

**PROYECTO DE:
INSTALACION DE CENTRO DE SECCIONAMIENTO
TELEMANDADO DE SUPERFICIE CON 3 CELDAS DE LINEA Y
CELDA SERVICIOS AUXILIARES**

TITULAR DE LAS INSTALACIONES:

**REYUPLAST S.L
CIF: B16184459
CALLE EXTRAMUROS Nº3
16464 ALCAZAR DEL REY
(CUENCA)**

PROMOTOR:

**REYUPLAST S.L
CIF: B16184459
CALLE EXTRAMUROS Nº3
16464 ALCAZAR DEL REY
(CUENCA)**

EXP IDE: 9042576357

CUPS: ES0021000002915413ME

EMPLAZAMIENTO:

**CALLE EXTRAMUROS Nº3
16464 ALCAZAR DEL REY
(CUENCA)**

FECHA: MARZO 2024



**RICARDO PICAZO LARA
COLEGIADO Nº 1669. C.O.I.T.I. ALBACETE
C/ MAYOR ALTA 36**



INDICE

1	MEMORIA DESCRIPTIVA.....	6
1.1	ANTECEDENTES.....	6
1.2	OBJETO DEL PROYECTO	6
1.3	REGLAMENTACIONES Y DISPOSICIONES OFICIALES.	7
1.4	EMPLAZAMIENTO	8
1.5	TITULAR DE LAS INSTALACIONES	9
1.6	PROPIETARIOS AFECTADOS POR LAS INSTALACIONES	9
1.7	PLAZO DE EJECUCIÓN	10
1.8	PROGRAMA DE NECESIDADES	10
1.9	DESCRIPCION DE LAS INSTALACIONES.....	10
1.9.1	Centro de seccionamiento	10
1.10	Instalaciones de puesta a tierra	24
1.11	Campo magnético	24
1.12	PLANIFICACION	25
1.13	ENERGIA.....	26
1.14	CONSIDERACIONES FINALES	27
2	CALCULOS.....	28
2.1	<i>CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO (CESION)</i>	28
2.1.1	<i>Intensidad de Media Tensión</i>	28
2.1.2	<i>Intensidad de Baja Tensión</i>	28
2.1.3	<i>Cortocircuitos</i>	28
2.1.4	<i>Dimensionado del embarrado</i>	29
2.1.5	<i>Cálculo de las instalaciones de puesta a tierra</i>	31
2.2	RUIDO	38
2.3	ESTUDIO CAMPOS ELECTROMAGNETICOS.....	38
2.3.1	Introducción	38

**INSTALACION DE CENTRO DE SECCIONAMIENTO TELEMANDADO DE SUPERFICIE CON 3
CELDAS DE DE LINEA Y CELDA SERVICIOS AUXILIARES**

ALCAZAR DEL REY (CUENCA)



2.3.2	Campo magnético generado por el conductor	40
2.3.3	Ensayos y pruebas	44
2.4	CONSIDERACION FINAL	44
3	PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES	45
3.1	OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN	45
3.2	EJECUCIÓN DEL TRABAJO	45
3.2.1	Trazado	45
3.2.2	Apertura de zanjas	46
3.2.3	Canalización.....	47
3.2.4	Condiciones generales de cruzamientos, proximidades y paralelismos	49
3.2.5	Proximidades y paralelismos.....	51
3.2.6	Cruzamientos	53
3.2.7	Tendido de cables	57
3.2.8	Protecciones.....	60
3.2.9	Señalización.....	62
3.2.10	Cierre de zanjas	63
3.2.11	Reposición de pavimentos	63
3.2.12	Puesta a tierra	64
3.3	MATERIALES.....	64
3.3.1	Cables	65
3.3.2	Accesorios	66
3.4	PRUEBAS REGLAMENTARIAS	66
3.5	CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD.....	67
3.6	CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIONES	67
3.7	LIBRO DE ÓRDENES.....	68
3.8	RECEPCIÓN DE OBRA	68
4	MEDICIONES Y PRESUPUESTO.	70
5	SEGURIDAD Y SALUD.....	76
5.1	OBJETO.....	76



5.2	REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES	76
5.3	MEMORIA DESCRIPTIVA	78
5.4	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS	78
5.4.1	Descripción e identificación de los riesgos	78
5.5	Protecciones Ropa de trabajo:	84
5.6	Equipo de primeros auxilios y emergencias.	85
5.7	Equipo de protección contra incendios:.....	85
5.8	CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA.....	85
	Descripción de la obra y situación	85
5.9	Suministro de energía eléctrica.	86
5.10	Suministro de agua potable.	86
5.11	Servicios higiénicos.	87
5.12	Comunicación de apertura del centro de trabajo en la autoridad laboral	87
5.13	Riesgos y medidas de prevención y protección en cada fase del trabajo.	87
6	ESTUDIO GESTION DE RESIDUOS	91
6.1	AGENTES INTERVINIENTES	91
6.1.1	identificación.....	91
6.1.2	Obligaciones	93
6.2	NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE	98
6.3	IDENTIFICACIÓN y ESTIMACION DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA.	101
6.4	MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO.....	101
6.5	OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA.....	102
6.6	MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA .	103
6.7	VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.	104
6.8	PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	104



7	PLIEGO NORMAS DE SEGURIDAD INCENDIOS FORESTALES.....	106
	7.1. Objeto.....	106
	7.2. Ámbito de aplicación.....	106
	7.3. Normas de seguridad de carácter general	106
	7.4. Utilización de explosivos	107
	7.5. Utilización de herramientas, maquinaria y equipos	107
	7.6. Explotaciones forestales	109
	7.7. Suspensión cautelar de los trabajos.....	109
8	PLANOS.....	110



1 MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 ANTECEDENTES

La empresa REYUPLAST S.L con CIF: B16184459 y Sede en CRTRA TOLEDO (N-400) KM 116,5 ALCAZAR DEL REY (CUENCA) , pretende realizar un aumento de potencia en la industria de reciclaje de plásticos que tiene, situada en la calle extramuros nº 3 en el municipio de Alcázar del Rey (Cuenca). Para ello se abrió expediente con la compañía distribuidora IDE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.L para que se describieran las reformas a acometer en las líneas existentes para tal fin siendo una de ellas la descrita a continuación:

El Centro de seccionamiento se instalará en terrenos de su propiedad situados en CRTRA TOLEDO (N-400) KM 116,5 ALCAZAR DEL REY (CUENCA). (ver documentación gráfica)

La infraestructura eléctrica consistirá en:

- Centro de Seccionamiento con Cuatro celdas, 3 de línea, una de servicios auxiliares para la alimentación de la telegestión (CESION).

Para ello, la mercantil REYUPLAST S.L como propietaria de la industria antes mencionada solicita la redacción del presente Proyecto al Ingeniero Técnico Industrial., que suscribe D. Ricardo Picazo Lara, colegiado nº 1669 del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Albacete.

1.2 OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente PROYECTO, es Obtener la autorización de las instalaciones del presente proyecto, cuya finalidad es el establecimiento de un centro de Seccionamiento de superficie para suministro de energía eléctrica de unas instalaciones dedicadas al reciclaje de pasticos ,estableciendo las bases técnicas y de seguridad que debe reunir para su puesta en marcha y su correcta utilización.

Para esta instalación no se solicita Declaración de Utilidad Pública, ni Imposición de Servidumbre de Paso.

Partes de las consta el proyecto en cuestión



- *Instalación de Centro de Seccionamiento formado por ,CELDAS DE SECCIONAMIENTO Y SERVICIOS AUXILIARES (CML+CML+ CML+ CServ aux). (CESION) EN CASETA MONOBLOQUE DE INAEL O SIMILAR TIPO EPH-CS*

1.3 REGLAMENTACIONES Y DISPOSICIONES OFICIALES.

En la redacción del presente proyecto, se han tenido en cuenta todas y cada una de las prescripciones y disposiciones contenidas en:

- *RD 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.*
- *Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que aprueban el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.*
- *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.*
- *Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto).*
- *Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995 de 8 de noviembre, BOE no 69 de 10-11-95).*
- *Ley 54/2003, de 12 de Diciembre, de Reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. (“BOE” 13-12-2003)*
- *Normas particulares de IDE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES. (N.I.)*
- *Normas UNE.*
- *Ordenanzas Municipales.*



- Otras Disposiciones Oficiales, Decretos, Órdenes Ministeriales, Resoluciones de la Dirección General de la Energía, etc., que modifican o puntualizan el contenido de los citados.

1.4 EMPLAZAMIENTO

El emplazamiento del nuevo Centro de Seccionamiento es la parcela con referencia catastral 16010A5010101800000J, en el término municipal de ALCAZAR DEL REY (CUENCA), concretamente en las coordenadas UTM (ETRS89) X= 515873 Y= 4434806 en el polígono 501 parcela 1018 en el paraje denominado ERAS ALTAS

Acceso: a través de la calle Alfonso Yusta, por medio de un camino denominado Camino Molino que conduce a la depuradora de aguas. (VER DOCUMENTACION GRAFICA)

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral	16010A5010101800000J
Localización	LG ERAS ALTAS 1018(A) Polígono 501 Parcela 1018 PARRALES. 16464 ALCAZAR DEL REY (CUENCA)
Clase	Rústico
Uso principal	Agrario

COORDINACIÓN GRÁFICA CON EL REGISTRO DE LA PROPIEDAD

Registro:	TARANCON
Código registral único:	16008001239017 Ver en GeoPortal de Registradores
Fecha coordinación:	08/03/2023

PARCELA CATASTRAL



Parcela, a efectos catastrales, con inmuebles de distinta clase (urbano y rústico)

Localización	LG ERAS ALTAS 1018(A) Polígono 501 Parcela 1018 PARRALES. ALCAZAR DEL REY (CUENCA)
Superficie gráfica	9.672 m ²

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m ²
b	C- LABOR -TIERRA ARABLE	15	2.521



1.5 TITULAR DE LAS INSTALACIONES

El titular de las instalaciones es:

REYUPLAST S.L
CIF: B16184459
CALLE EXTRAMUROS Nº3
16464 ALCAZAR DEL REY
(CUENCA)

El promotor es:

REYUPLAST S.L
CIF: B16184459
CALLE EXTRAMUROS Nº3
16464 ALCAZAR DEL REY
(CUENCA)

Las instalaciones se cederán a la compañía distribuidora:

I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.

CIF A-95075578.

Avda. de San Adrián, 48.

BILBAO

1.6 PROPIETARIOS AFECTADOS POR LAS INSTALACIONES

El emplazamiento del Centro de Seccionamiento estará en la parcela con referencia catastral 16010A501010180000OJ, en el término municipal de ALCAZAR DEL REY (CUENCA), concretamente en las coordenadas UTM (ETRS89) X= 515873 Y= 4434806 en el polígono 501 parcela 1018 en el paraje denominado ERAS ALTAS, Con referencia catastral 46261A006090300000PN, Polígono 6 parcela 9030, el propietario de la parcela es REYUPLAST S.L CON CIF: B16184459

EI CENTRO DE SECCIONAMIENTO SERÁ PROPIEDAD (CESION) DE I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U. CIF A-95075578,



Se considera al Ayuntamiento de Alcazar del Rey organismo afectado al estar el Centro de Seccionamiento en terrenos pertenecientes a su término municipal.

AFECCIONES:

El centro de seccionamiento se encuentra fuera del límite de 50 mts de afecciones de la N-400.

El centro de seccionamiento se encuentra a más de 7 mts del eje del camino denominado Camino Molino.

1.7 PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de duración de las obras, una vez adjudicadas las mismas, se estima que será de aproximadamente 30 días.

1.8 PROGRAMA DE NECESIDADES

No tiene lugar en un Centro de seccionamiento

1.9 DESCRIPCION DE LAS INSTALACIONES

La alimentación al nuevo Centro de Seccionamiento se realizará mediante una línea de MT subterránea descrita en otro proyecto.

1.9.1 Centro de seccionamiento

El Centro de Seccionamiento será quedará ubicado en una caseta de estructura monobloque del fabricante Inael, tipo EPH-CS o similar, donde se conectará la LSMT proveniente del punto de entronque del apoyo nº1 a ceder a ide redes eléctricas inteligentes (objeto de otro proyecto). Con el fin de reducir las dimensiones del edificio, se ha previsto utilizar celdas prefabricadas para alojar el aparellaje de MT, el cual irá inmerso en una atmósfera de hexafluoruro de azufre (SF6).

Al Centro de Seccionamiento llegarán dos (2) líneas subterráneas procedentes del apoyo a instalar (apoyo Nº 1 objeto de otro proyecto) en la LAMT RIANSERES y partirá una (1) línea, de nuevo subterránea, hacia el Centro de Transformación de abonado propiedad de REYUPLAST S.L.



El edificio del Centro de Seccionamiento incluirá un equipo compacto para MT, constituido por

4 funciones: 3 de línea o interruptor en carga y 1 de alimentación a servicios auxiliares con ruptofusible y trafo, compartiendo la cuba de gas y el embarrado. Se implementará un sistema de control integrado de las celdas, así como un sistema de telemando compacto.

En las celdas con envolvente metálica, el dieléctrico utilizado como medio de aislamiento y extinción, será hexafluoruro de azufre (SF6), con una presión superior a la atmosférica.

Las celdas podrán ser extensibles (CE) o no extensibles (CNE). Cumplirán lo especificado en la Norma NI 50.42.11 Celdas de alta tensión bajo envolvente metálica hasta 36 kV, prefabricadas con dieléctrico de SF6, para CT.

Se instalarán las siguientes celdas de seccionamiento (3 uds):

*Entrada / Salida 1: **CGM-CML Interruptor-seccionador***

Celda con envolvente metálica, formada por un módulo con las siguientes características:

La celda CML de línea, está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida.

INSTALACION DE CENTRO DE SECCIONAMIENTO TELEMANDADO DE SUPERFICIE CON 3
 CELDAS DE DE LINEA Y CELDA SERVICIOS AUXILIARES

ALCAZAR DEL REY (CUENCA)

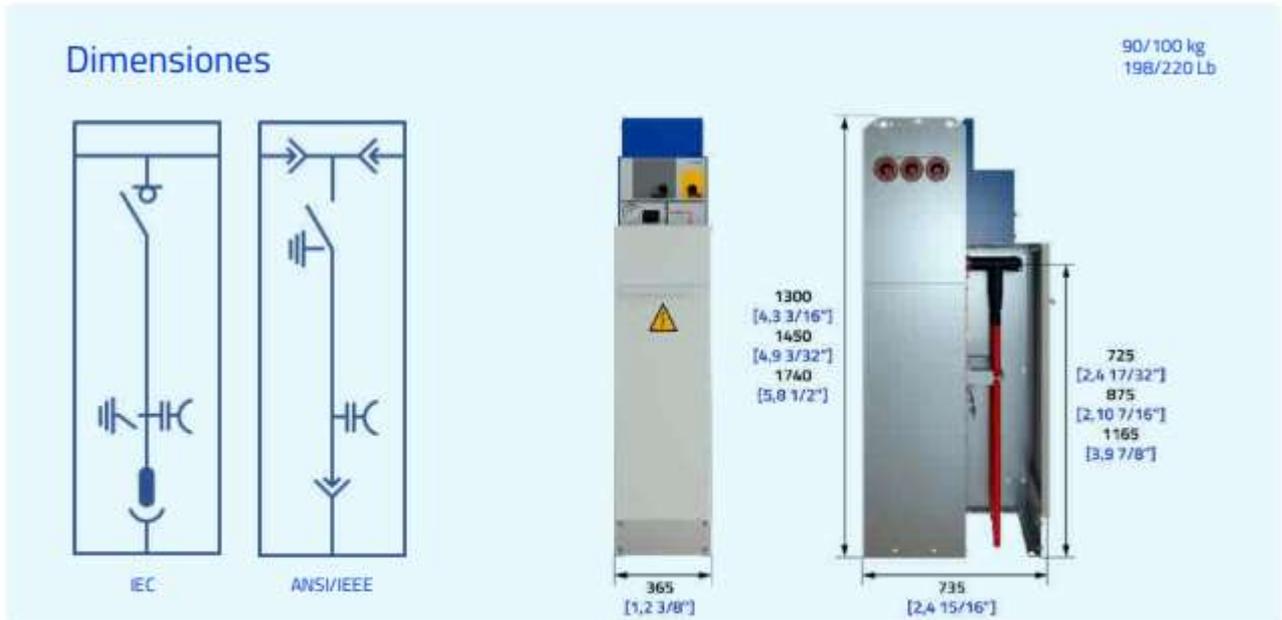


Características eléctricas		IEC		ANSI/IEEE	
Tensión asignada	U_n [kV]	12*	24	15,5	27
Frecuencia asignada	f_r [Hz]	50/60		50/60	
Corriente asignada (embarrado y línea)	I_n [A]	400/630		600	
Tensión asignada de corta duración soportada a frecuencia industrial (1 min)					
Entre fases y tierra	U^d [kV]	28	50	35	60
A través de la distancia de seccionamiento	U^d [kV]	32	60	38,5	66
Tensión soportada asignada a impulso tipo rayo					
Entre fases y tierra	U^p [kV]	75	125	95	125
A través de la distancia de seccionamiento	U^p [kV]	85	145	104,5	137,5
Clasificación arco interno	IAC	AFL 16 kA 0,5 s/16 kA 1 s/20** kA 1 s/ 25 kA 1 s AFL[R***] 20** kA 1 s		AFL 16 kA 0,5 s/16 kA 1 s/ 20** kA 1 s/25 kA 1 s	
Tensión de corriente continua soportada	[kV]	48 kV sin dispositivo de comprobación de cable 50 kV con dispositivo de comprobación de cable		53	78
Interruptor-seccionador		IEC 62271-103 + IEC 62271-102		IEEE C37.74	
Corriente admisible asignada de corta duración (circuito principal)					
Valor $t^k = (x)$ s	I^k [kA]	16/20** (1/3 s)/25 (1 s)		20** (1/3 s)/25 (1 s)	
Valor de pico	I^p [kA]	50 Hz: 40/52**/62,5 60 Hz: 41,6/52**/65		50 Hz: 52**/62,5 60 Hz: 54,6**/65	
Poder de corte de corriente principalmente activa	I^1 [A]	400/630		600	
Poder de corte - carga de cable / carga de línea	I^{4a} [A]	50/1,5		15	
Poder de corte bucle cerrado	I^{2a} [A]	400/630		600	
Poder de corte de falta a tierra	I^{6a} [A]	300		n/a	
Poder de corte de cables y líneas en vacío en condiciones de falta a tierra	I^{6b} [A]	100		n/a	
Corriente de conmutación de magnetización del transformador	[A]	21		21	
Poder de cierre del interruptor principal (valor de pico)	I^{ma} [kA]	50 Hz: 40/52**/62,5 60 Hz: 41,6/52**/65		50 Hz: 52**/62,5 60 Hz: 54,6**/65	
Categoría del interruptor					
Endurancia mecánica		1000-M1/5000-M2		1000/5000	
Ciclos de maniobras (cierres en cortocircuito)- clase		5-E3		3	
Seccionador de puesta a tierra		IEC 62271-102		IEEE C37.74	
Corriente admisible asignada de corta duración (circuito de tierra)					
Valor $t^k = (x)$ s	I^k [kA]	16/20** (1/3 s)/25 (1 s)		20** (1/3 s)/25 (1 s)	
Valor de pico	I^p [kA]	50 Hz: 40/52**/62,5 60 Hz: 41,6/52**/65		50 Hz: 52**/62,5 60 Hz: 54,6**/65	
Poder de cierre del seccionador de puesta a tierra (valor de pico)	I^{ma} [kA]	50 Hz: 40/52**/62,5 60 Hz: 41,6/52**/65		50 Hz: 52**/62,5 60 Hz: 54,6**/65	
Categoría del seccionador de puesta a tierra:					
Endurancia mecánica (manual)		1000-M0		1000	
Ciclos de maniobras (cierres en cortocircuito)- clase		5-E2		3	

* También disponible con $U_r = 7,2$ kV bajo demanda

** Ensayos realizados a 21 kA/52,5 kA y 25 kA/65 kA

*** Con escape de gas hacia arriba por un conducto para celdas de 1740 mm de altura y hacia foso para celdas de 1300 mm de altura



Configuración

Estándar Opcional

Clasificación IAC

Arco interno IAC AFLR

20 kA 1 s

Arco interno IAC AF/AFL

16 kA 1 s 20 kA 1 s 25 kA 1 s

Arco interno: cuba

16 kA 0,5 s 20 kA 0,5 s

16 kA 1 s 20 kA 1 s 25 kA 1 s

Altura de celda

1740 mm

1450 mm

(con dispositivo de comprobación de cable)

1300 mm

Cuba de gas

Indicador de presión del gas:

Manómetro sin contacto

Manómetro con contactos y compensación de temperatura

Conexión frontal:

Pasatapas de cable

Extensibilidad:

A ambos lados

A la izquierda / derecha ciega

A la derecha / izquierda ciega

Tipo de conexión lateral:

Tulipa

Derecha

Izquierda

Ambas

Pasatapas

Derecha

Izquierda

Ambas

Mecanismos de maniobra

Palancas de accionamiento

Mecanismo manual tipo B

Mecanismo motorizado tipo BM

Enclavamientos adicionales:

Enclavamientos eléctricos

Enclavamientos con cerradura

Candados

Indicadores

Alarma sonora ekor.sas

Indicador capacitivo de presencia de tensión ekor.vpis

Indicador capacitivo de presencia / ausencia de tensión ekor.ivds

Indicador capacitivo de presencia/ausencia de tensión ekor.ivds-pd con salida de alta frecuencia (AF)

Conducto de expansión de gases

Conducto posterior

Ricardo Picazo Lara

Ingeniero Técnico Industrial 1669 COITI Albacete

Móvil: 667349642 – email:ricardo@rpingeneria.es



Servicios auxiliares: **CGM-COSMOS A**

Celda con envolvente metálica, formada por un módulo con las siguientes características:

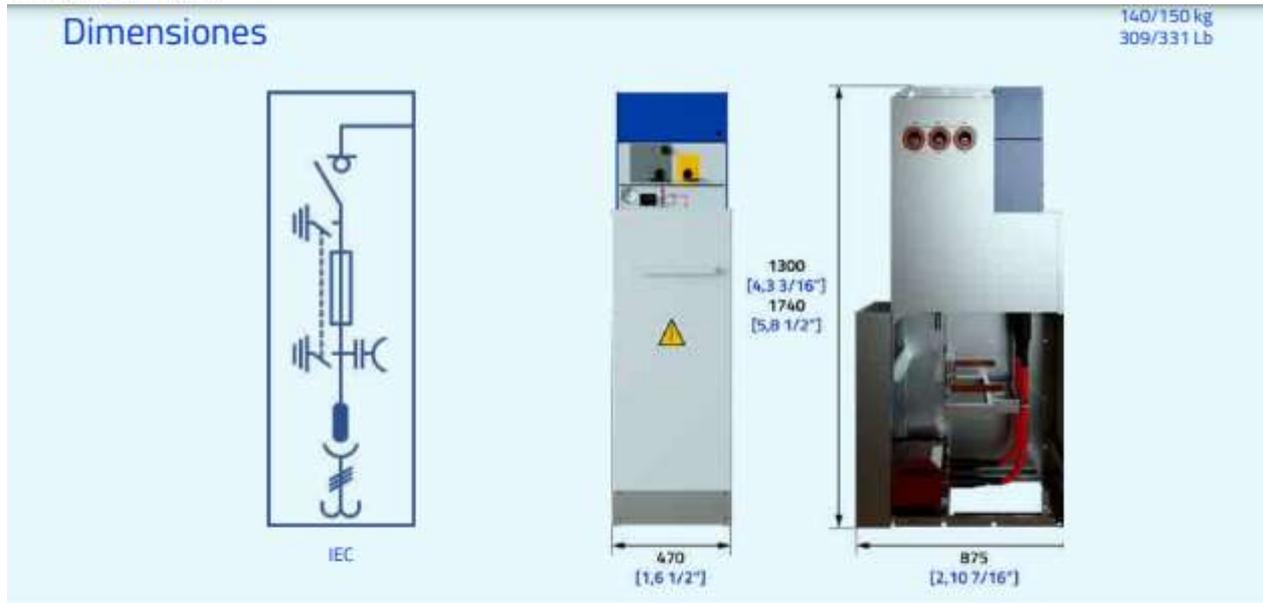
La celda CGM-COSMOS A de alimentación a servicios auxiliares , está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables, y en serie con él, un conjunto de fusibles fríos, combinados o asociados a ese interruptor. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida.

**INSTALACION DE CENTRO DE SECCIONAMIENTO TELEMANDADO DE SUPERFICIE CON 3
CELDAS DE DE LINEA Y CELDA SERVICIOS AUXILIARES**

ALCAZAR DEL REY (CUENCA)



Características eléctricas		IEC	
Tensión asignada	Ur [kV]	12*	24
Frecuencia asignada	fr [Hz]	50/60	
Corriente asignada			
Interconexión general de embarrado y celdas	Ir [A]	400/630	
Bajante de transformador	Ir [A]	200	
Tensión asignada de corta duración soportada a frecuencia industrial (1 min)			
Entre fases y tierra	Ud [kV]	28	50
A través de la distancia de seccionamiento	Ud [kV]	32	60
Tensión soportada asignada a impulso tipo rayo			
Entre fases y tierra	Up [kV]	75	125
A través de la distancia de seccionamiento	Up [kV]	85	145
Clasificación arco interno	IAC	AFL 16 kA 0,5 s (servicios auxiliares) 20** kA 1 s (medida tensión embarrado)	
Interruptor-seccionador		IEC 62271-103 + IEC 62271-102	
Corriente admisible asignada de corta duración (circuito principal)			
Valor tk = (x) s	Ik [kA]	16/20** (1/3 s)/25 (1 s)	16/20** (1/3 s)/25 (1 s)
Valor de pico	I _p [kA]	50 Hz: 40/52**/62,5# 60 Hz: 41,6/52**/65#	50 Hz: 40/52**/62,5 60 Hz: 41,6/52**/65
Poder de corte de corriente principalmente activa	I _t [A]	200	
Poder de cierre del interruptor principal (valor de pico)	I _{ma} [kA]	50 Hz: 40/52**/62,5# 60 Hz: 41,6/52**/65#	50 Hz: 40/52**/62,5 60 Hz: 41,6/52**/65
Categoría del interruptor			
Endurancia mecánica		1000-M1	
Ciclos de maniobras (cierres en cortocircuito)- clase		5-E3	
Seccionador de puesta a tierra		IEC 62271-102	
Corriente admisible asignada de corta duración (circuito de tierra)			
Valor tk = 1 s o 3 s	Ik [kA]	1/3	
Valor de pico	I _p [kA]	50 Hz: 2,5/7,5 60 Hz: 2,6/7,8	
Poder de cierre del seccionador de puesta a tierra (valor de pico)	I _{ma} [kA]	50 Hz: 2,5/7,5 60 Hz: 2,6/7,8	
Categoría del seccionador de puesta a tierra			
Endurancia mecánica (manual)		1000-M0	
Ciclos de maniobras (cierres en cortocircuito)- clase		5-E2	
* También disponible con Ur = 7,2 kV bajo demanda ** Ensayos realizados a 21 kA/52,5 kA y 25 kA/65 kA # Valor solo válido para tk = 1 s			



Configuración

Estándar Opcional

Clasificación IAC

Arco interno IAC AFL

- 16 kA 0,5 s 20 kA 1 s

Arco interno: cuba

- 16 kA 0,5 s 20 kA 0,5 s
 16 kA 1 s 20 kA 1 s 25 kA 1 s

Altura de celda

- 1740 mm
 (medida de tensión de embarrado o suministro de servicios auxiliares)
 1300 mm
 (suministro de servicios auxiliares)

Cuba de gas

Indicador de presión del gas:

- Manómetro sin contactos
 Manómetro con contactos y compensación de temperatura

Extensibilidad:

- A la izquierda / derecha ciega
 A la derecha / izquierda ciega

Tipo de conexión lateral:

- Tulipa
 Derecha Izquierda
 Pasatapas
 Derecho Izquierdo

Disparo del fusible:

- Mediante fusibles combinados

Portafusibles:

- 24 kV
 12 kV

Mecanismos de maniobra

- Palancas de accionamiento
 Mecanismo manual tipo BR
 Mecanismo manual tipo AR
 Bobina de disparo

Enclavamientos adicionales:

- Enclavamientos eléctricos
 Enclavamientos con cerradura
 Candados

Indicadores

- Indicador capacitivo de presencia de tensión ekor.vpis
 Indicador capacitivo de presencia/ ausencia de tensión ekor.ivds
 Otros indicadores capacitivos de tensión

Conducto de expansión de gases

- Conducto posterior

Descripción de la instalación

Sistema de telemando

Se instalará un sistema de telemando en un armario de dimensiones adecuadas sobre las celdas, conteniendo en su interior debidamente montados y conexicionados los siguientes dispositivos:

- *Unidad Remota de Telemando (RTU tipo ekorCCP) para comunicación con los relés de la familia ekor que incluyen la siguiente funcionalidad:*
 - *Maniobra e indicación de cada interruptor.*
 - *Indicación del estado de los seccionadores de tierra.*
 - *Indicación de paso de falta de fases y tierra.*
 - *Activación e indicación del seccionalizador automático.*
 - *Indicación de presencia de tensión en cada fase.*
 - *Medidas de intensidad de cada fase y residual.*
 - *Indicación de disparos del interruptor automático.*
 - *Activación e indicación del reenganchador.*
 - *Activación e indicación del estado protecciones.*
 - *Disparo celda de transformador.*
 - *Anomalía posición.*
 - *Supervisión interruptor*

Funcionalidad adicional con captación directa:

- *Indicación de disparo magnetotérmicos de alimentación motores, mando y alimentación 230 Vca.*
- *Alarmas de batería baja, fallo cargador y falta Vca.*
- *Local/Telemando.*
- *Automatismos en servicio/ Fuera de servicio*
- *Posibilidad de indicación de presencia de personal.*



- Otras alarmas generales del Centro (agua, humos, etc.)
- Equipo cargador-batería protegido contra cortocircuitos, con las siguientes características técnicas:
 - Alimentación. Tensión: 230 Vca \pm 20% monofásica.
 - Frecuencia: 50 Hz \pm 5%
 - Aislamiento a la entrada de 10 kV/1 min, resto de grupos 2,5 kV/1 min.
 - Rectificador. Tensión nominal de salida: 48 Vcc \pm 15%.
 - Intensidad de salida: 5 A.
 - Batería de Pb vida mínima de 5 años.
 - Capacidad nominal 18 Ah a 48 V. c.c.
- Transformador de ultra aislamiento 2 kVA, según NI 35.69.01.
- Compartimento de comunicaciones con bandeja extraíble y bornas de conexión seccionables de 12 y 48 Vcc. Interconexiones a módem con conectores DB9+DB25 instaladas.

Instalación eléctrica en MT

Disposición

La disposición de las celdas será de acuerdo a lo mostrado en la documentación gráfica (Planos) donde se puede observar el alzado y la planta del centro de seccionamiento proyectado.

Las celdas irán montadas sobre bandas metálicas de dimensiones y características adecuadas para servir de soporte y permitirán la entrada y salida de los cables de media tensión mediante huecos semiperforados situados en la parte inferior del CS. Cumplirán con los requisitos establecidos en las ITC 16, 17 y 18 que sean de aplicación en función de la naturaleza de la envolvente y el nivel de tensión.

Como medida de seguridad, se deberá respetar una distancia mínima de 100 mm entre las celdas y la pared posterior a fin de permitir el escape de gas SF₆ (en caso de sobrepresión demasiado elevada).



Para evitar el incumplimiento de cualquiera de estos aspectos generales el equipamiento interior será montado en fábrica, garantizando una calidad uniforme y reduciendo considerablemente los trabajos en obra civil.

Tipos de celdas

Se instalará un sistema de celdas compacto CC3L1A (3 celdas de línea, 1 de servicios auxiliares) de la marca Inael o similar con aislamiento integral SF6.

Características de la aparamenta de asociada a las celdas

a) Interruptor-seccionador

Los interruptores-seccionadores serán de uso general de clase E2 y estarán diseñados de forma que en la posición de apertura no pueda circular ninguna corriente de fuga peligrosa entre los bornes de un lado y cualquiera de los bornes del otro lado del aparato.

Cumplirán lo indicado en la norma UNE EN 60 265-1 e instalado en la celda y en su posición de servicio, satisfará como mínimo los valores resumen indicados en las tablas 2 y 3 de la NI 50.42.11. Dispondrán de un dispositivo que indique su estado, accionamiento eléctrico y dispositivo de enclavamiento mecánico.

b) Seccionador de puesta a tierra

Los seccionadores de puesta a tierra serán de clase B, y cumplirán lo especificado en la norma UNE EN 60 129, y con los valores de corriente admisible asignada de corta duración y poder de cierre asignado sobre cortocircuito indicados en la tabla 3 de la presente norma. El número de maniobras para verificar el poder de cierre de cortocircuito será de cinco. La maniobra de cierre de los seccionadores de puesta a tierra será del tipo de "maniobra con acumulación de energía" ó "maniobra manual independiente". En la función de protección, se dispondrá de dos seccionadores de puesta a tierra accionados por un mismo mando, que pondrá a tierra ambos extremos del cartucho fusible. El seccionador de puesta a tierra situado a la salida del fusible limitador, tendrá un poder de cierre sobre cortocircuito de 2,5 kA (cresta), como mínimo.



c) Fusibles limitadores

Los fusibles existentes deben cumplir la norma UNE-EN 60282-1 y complementariamente con NI 75.06.31.

d) Transformadores de intensidad

Cumplirán con lo prescrito en la norma NI 72.50.01.

Obra civil

Características de los materiales

El centro será de tipo prefabricado para maniobra exterior. Presenta como esencial ventaja el hecho de 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.

Envolvente

La construcción prefabricada monobloque de hormigón, con cubierta amovible, forma toda la estructura tanto exterior como enterrada del mismo.

Por construcción, toda la envolvente, excepto las puertas y rejillas, fabricada en hormigón, con una resistencia característica de 300 kg/cm², estará puesta a tierra, formando de esta manera una superficie equipotencial.

Las puertas y rejillas estarán aisladas eléctricamente, presentando una resistencia de 10

- Accesos

La puerta de acceso estará compuesta por un conjunto de dos hojas con un sistema que permite su fijación a 90° y a 180°.

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



Dimensiones exteriores:

Longitud: 2305 mm

Fondo: 1370 mm

Altura vista: 1920 mm

El acceso está únicamente permitido al personal de la compañía distribuidora y se realiza a través de una cerradura normalizada.

- Ventilación

Tal y como se indica en la ITC RAT-14 para conseguir una buena ventilación de las instalaciones, la ventilación será natural por medio de huecos protegidos con rejillas adecuadas que comunican con el exterior, para entrada de aire frío y salida de aire caliente. Para la evacuación del calor generado en el interior del CS, deberá posibilitarse la circulación de aire. Cuando se prevean transmisiones de calor en ambos sentidos de las paredes y/o techos que puedan perjudicar a los locales colindantes o al propio CS, deberán aislarse térmicamente estos cerramientos.

Las rejas de ventilación deberán situarse en fachada, vía pública o patios interiores de manzana. Se construirán de modo que impidan el paso de pequeños animales, la entrada de agua de lluvia y los contactos accidentales con partes en tensión si se introdujeran elementos metálicos por las mismas.

La ventilación podrá ser natural o, bajo convenio, forzada:

Ventilación natural: Para la renovación del aire en el interior del centro, se establecerán huecos de ventilación que permitan la admisión de aire frío del exterior, situándose éstos en la parte inferior próxima a transformadores. La evacuación del aire caliente (en virtud de su menor densidad) se efectuará mediante salidas situadas en la parte superior del centro.

Ventilación forzada: Se adoptará cuando, por características de ubicación del centro, sea imposible la ventilación natural. Los conductos de ventilación forzada deberán ser totalmente independientes de otros conductos de ventilación del edificio. Las rejillas de admisión y expulsión de aire se instalarán de forma que un normal funcionamiento de la ventilación no pueda producir molestias a vecinos o viandantes, cumpliendo lo que al



respecto fijen las Ordenanzas Municipales. Se respetarán las condiciones acústicas impuestas.

- 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 UNESA de acuerdo a la RU 1303A.

- Cimentación

Para la ubicación del CSM 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.

Las dimensiones de la excavación serán las siguientes:

Longitud: 2100 mm

Fondo: 1440 mm

Profundidad: 590 mm

Puesta a tierra

Tierra de protección

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

El diseño de la tierra de protección lleva a cabo según la norma MT 2.11.33



Para la línea de tierra de la PaT de Protección se empleará cable de cobre desnudo de 50 mm de sección, según NI 54.10.01.

Las celdas dispondrán de una pletina de tierra que las interconectará, constituyendo el colector de tierras de protección.

Tierra de servicio

Al tratarse de un CSI, no se dispondrá de tierra de servicio ya que no alberga un transformador de potencia en su interior. Para el Centro de Seccionamiento proyectado, se atiende al punto 6.8 de la norma MT 2.11.20, en el cual se especifica que, para alimentación en Baja Tensión mediante celda de SS.AA., se conectará el secundario del transformador de tensión a la tierra de protección de la instalación

Conexiones

Las distintas conexiones que habrán de realizarse, se efectuarán empleando los elementos que se indican en MT 2.11.30.

Para la conexión Conductor-Conductor: grapa de latón con tornillo de acero inoxidable, tipo GCP/C16, según NI 58.26.04 "Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Grapas de conexión paralela y sencilla".

Para la conexión Conductor-pica: grapa de conexión para picas cilíndricas de acero cobre tipo GC-P14,6/C50 según NI 58.26.03 "Grapas de conexión para picas cilíndricas acero-cobre".

Instalaciones secundarias

- Medidas de seguridad

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

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

2- Las celdas de entrada y salida serán con aislamiento integral y corte en gas, y las conexiones entre sus embarrados deberán ser apantalladas, consiguiendo con ello



la insensibilidad a los agentes externos, y evitando de esta forma la pérdida del suministro en los Centros de Transformación interconectados con éste, incluso en el eventual caso de inundación del Centro de Transformación.

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

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

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

1.10 Instalaciones de puesta a tierra

Instalación de Puesta a Tierra (PaT)

La instalación de puesta a tierra se realizará según lo especificado en el [MT 2.11.33](#) "Diseño de puestas a tierra para centros de transformación, de tensión nominal ≤ 30 kV".

A la línea de tierra de protección se conectarán:

- La armadura de la envolvente prefabricada.
- Aparamenta de MT, que estará conectada al cable de tierra por dos puntos.
- La puerta en caso de que sea metálica.
- Pantalla del cable HEPRZ1, de llegada y salida de las líneas de MT.
- Cuadros de comunicaciones, supervisión, telemando, etc. en caso necesario.

1.11 Campo magnético

En Campo magnético

El Centro de Seccionamiento es un edificio prefabricado de superficie independiente de las zonas habitadas.

De acuerdo al apartado 4.7 de la ITC-RAT 14 del RD 337/2014, se debe comprobar que



no se supera el valor establecido en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre.

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

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

Dicho ensayo tipo se realiza de acuerdo al informe técnico IEC/TR 62271-208, indicado en la norma de obligado cumplimiento UNE-EN 62271-202 como método válido de ensayo para la evaluación de campos electromagnéticos en centros de transformación prefabricados de alta/baja tensión.

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

1.12 PLANIFICACION

La planificación para con la instalación y puesta en servicio del mencionado centro de Seccionamiento es:

- Estudio de las necesidades de potencia por la empresa promotora para determinar la potencia necesaria del transformador a instalar en el mencionado centro de transformación*
- Redacción del proyecto, según ITC RAT 20, 1 semana*
- Replanteo de la Obra. 1 día*
- Marcado y ejecución de los trabajos de excavación del foso donde se instalará la envolvente del Centro de Transformación y del Centro de Seccionamiento, 1 día*
- Ejecución de las tierras de Herraaje y Neutro, 1 día*
- Colocación y nivelado de la envolvente del centro de transformación y del Centro de Seccionamiento, 1 día*



- *Instalación de los elementos de maniobra y protección de media tensión, instalación del cuadro de baja tensión, colocación del transformador e instalación eléctrica interior, (por empresa instaladora según ITC RAT 21), 2 días*
- *Instalación de de tubos para entrada y salida de la RSMT y salida de RSBT, 15 día*
- *Pruebas y Mediciones (según ITC RAT 23), 1 semana*
- *Emisión del Certificado de Instalación por la empresa instaladora*
- *Emisión del Final de obra*
- *Suscribir un contrato de mantenimiento antes de la puesta en marcha, según Anexo I ITC RAT 21.(Centros particulares)*
- *Presentación ante la Administración Pública competente, del registro de la instalación 1 mes después del final de obra. Solicitud de Autorización Administrativa*
 - . *Certificado de Instalación, con pruebas y mediciones*
 - . *Proyecto*
 - . *Certificado Final de Obra (firmado por técnico competente).*
 - . *Certificando acreditando la existencia de contrato de mantenimiento.(Centros particulares)*
- *Solicitud de la puesta en marcha de las instalaciones ante la empresa distribuidora.*

1.13 ENERGIA

La energía requerida para la alimentación de las instalaciones existentes del almacenamiento. será de tipo eléctrico, suministrado por la compañía ide redes eléctricas inteligentes s.a a partir del Transformador a proyectar,

CLASE DE ENERGÍA.

Comente Alterna trifásica.

Frecuencia 50 Hz.

Tensión Nominal M.T. 20 KV.

El suministro eléctrico en Baja Tensión..... 400/230



1.14 CONSIDERACIONES FINALES

Una vez descrito y justificado lo que se considera será la instalación, con relación de todos los elementos que lo constituyen y de conformidad con las disposiciones que regulan dicha materia, se da por finalizado este proyecto.

El Ingeniero Técnico Industrial que suscribe, la eleva a la consideración de los Organismos Competentes, para su aprobación, quedando a disposición de los mismos a cuantas aclaraciones se consideren necesarias.

ALCAZAR DEL REY , MARZO 2024
EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

Fdo: RICARDO PICAZO LARA
Colegiado:1669



2 CALCULOS

2.1 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO (CESION)

2.1.1 Intensidad de Media Tensión

Teniendo en cuenta que la potencia instalada será la demandada por la industria de 795kW, la intensidad de cálculo en el centro de seccionamiento será:

$$I_{dem} = \frac{2 \cdot P_{PSFV}}{\sqrt{3} \cdot U_L \cdot \cos\varphi}$$

$$I = 51,04 A$$

2.1.2 Intensidad de Baja Tensión

Al no haber transformadores en el centro de seccionamiento, no hay intensidad de BT.

2.1.3 Cortocircuitos

Observaciones

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

Cálculo de las intensidades de cortocircuito

$$I_{ccp} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} \cdot U_p}$$

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

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

donde:

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

Cortocircuito en el lado de Alta Tensión

Utilizando la expresión 2.3.2.a, en el que la intensidad de cortocircuito proporcionada por la distribuidora es 12,5 kA y la tensión de servicio 12/20 kV, la Potencia de cortocircuito es:

$$S_{cc} = 433,01 \text{MVA}$$

Resulta necesario conocer el valor máximo instantáneo de corriente de cortocircuito, denominado corriente máxima asimétrica o corriente de cresta ($I_{cr,p}$), el cual se relaciona con la corriente de cortocircuito en el lado MT como:

$$I_{cr,p} = \sqrt{2} \cdot X \cdot I_{cc,p}$$

$I_{cr,p}$	Corriente de Cresta
X	Coficiente que depende de la relación entre la resistencia y reactancia de defecto del circuito. Se tomará un valor conservador de 1,8.
$I_{cc,p}$	corriente de cortocircuito [kA]

$$I_{cr,p} = 31,81 \text{ KA}$$

Cortocircuito en el lado de Baja Tensión

Al no haber transformadores en el centro de seccionamiento, no hay intensidad de BT.

2.1.4 Dimensionado del embarrado

Las celdas prefabricadas serán 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.

Las características del embarrado son:

- Intensidad asignada: 400 A.
- Límite térmico, 1s: 16 kA eficaces.
- Límite electrodinámico: 40 kA cresta.

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

Comprobación por densidad de corriente

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

Comprobación por sollicitación electrodinámica

La comprobación por sollicitación electrodinámica tiene como objeto verificar que los elementos conductores de las celdas incluidas en este proyecto son capaces de soportar el esfuerzo mecánico derivado de un defecto de cortocircuito entre fase.

Las celdas seleccionadas para este proyecto como en el supuesto de la densidad de corriente tendrán la correspondiente certificación que garantice que cumple con la especificación citada mediante protocolo de ensayo realizado por organismo autorizado. El ensayo garantizará una resistencia electrodinámica de 40kA.

Comprobación por sollicitación térmica

La comprobación por sollicitación térmica tiene como objeto comprobar que por motivo de la aparición de un defecto o cortocircuito no se producirá un calentamiento excesivo del elemento conductor principal de las celdas que pudiera así dañarlo.

También en este caso tendrán la correspondiente certificación que garantice que cumple con la especificación citada mediante protocolo de ensayo realizado por organismo autorizado.

El ensayo garantizará una resistencia térmica de 16kA 1 segundo. Considerando que la intensidad de cortocircuito durante 1s es el valor proporcionado por i-DE: 12,5 kA, se concluye que se cumple con el criterio de sollicitación térmica.

Protección contra sobrecargas y cortocircuitos

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

Dimensionado de la ventilación del Centro de seccionamiento.

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

2.1.5 Cálculo de las instalaciones de puesta a tierra

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

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

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

De la red:

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

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

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

Intensidad máxima de defecto:

$$I_{d \max \text{ cal.}} = \frac{U_n}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{R_n^2 + X_n^2}} \quad (2.9.2.a)$$

donde:

U_n Tensión de servicio [kV]
 R_n Resistencia de puesta a tierra del neutro [Ohm]
 X_n Reactancia de puesta a tierra del neutro [Ohm]
 $I_{d \max \text{ cal.}}$ Intensidad máxima calculada [A]

Considerando la intensidad máxima de defecto a tierra con la resistencia con el valor de R_n igual a 0, según criterio de la compañía suministradora:

$$I_{d \max \text{ cal.}} = \frac{1,1U_n}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{X_n^2}}$$

siendo 1,1 un coeficiente de tensión que tiene en cuenta varios factores de la red, según norma UNE-EN 60909-1, y X_n igual a 25,4 Ω (proporcionado por la compañía suministradora):

La $I_{d \max}$ en este caso será, según la fórmula 2.9.2.a :

$$I_{d \max \text{ cal.}} = 500 \text{ A}$$

Diseño preliminar de la instalación de tierra

Tierra de Protección

Se conectarán a este sistema las partes metálicas de la instalación que no estén en tensión normalmente, pero puedan estarlo a consecuencia de averías o causas fortuitas, tales como los chasis y los bastidores de los aparatos de maniobra, envolventes metálicas de las cabinas prefabricadas y carcasas de los transformadores. Para los cálculos a realizar emplearemos las expresiones y procedimientos según el "Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación de tercera categoría", editado por UNESA, conforme a las características del centro de transformación objeto del presente cálculo, siendo, entre otras, las siguientes: Para la tierra de protección optaremos por un sistema de las características que se indican a continuación: - Identificación: código 40-40/5/82 del método de cálculo de tierras de UNESA

- Parámetros característicos:

- $K_r = 0,082 \Omega/(\Omega \cdot m)$.

- $K_p = 0,0181 V/(\Omega \cdot m \cdot A)$.

Descripción: Estará constituida por 8 picas en disposición rectangular unidas por un conductor horizontal de cobre desnudo de 50 mm² de sección. Las picas tendrán un diámetro de 14 mm y una longitud de 2,00 m. Se enterrarán verticalmente a una profundidad de 0.5 m y la separación entre cada pica y la siguiente será de 2.5 a 2 m. Con esta configuración, la longitud de conductor desde la primera pica a la última será de 12 m, dimensión que tendrá que haber disponible en el terreno. Nota: se pueden utilizar otras configuraciones siempre y cuando los parámetros K_r y K_p de la configuración escogida sean inferiores o iguales a los indicados en el párrafo anterior. La conexión desde el centro hasta la primera pica se realizará con cable de cobre aislado de 0.6/1 kV protegido contra daños mecánicos

Tierra de servicio.

No ha lugar ya que es un centro de seccionamiento por lo que no hay Neutro

Cálculo de la resistencia del sistema de tierra

Tierra de Protección:

Características de la red de alimentación:

- Tensión de servicio: $U_r = 12/20 \text{ kV}$

Puesta a tierra del neutro:

- Resistencia del neutro $R_n = 0 \text{ Ohm}$
- Reactancia del neutro $X_n = 25 \text{ Ohm}$
- Limitación de la intensidad a tierra $I_{dm} = 500 \text{ A}$

Nivel de aislamiento de las instalaciones de BT:

- $V_{bt} = 8000 \text{ V}$

Características del terreno:

- Resistencia de tierra $R_o = 150 \text{ Ohm}\cdot\text{m}$
- Resistencia del hormigón $R'o = 3000 \text{ Ohm}$

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

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

donde:

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

La intensidad del defecto se calcula de la siguiente forma:

$$I_d = \frac{U_n}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{(R_n + R_t)^2 + X_n^2}} \quad (2.9.4.b)$$

donde:



U_n	tensión de servicio [V]
R_n	resistencia de puesta a tierra del neutro [Ohm]
R_t	resistencia total de puesta a tierra [Ohm]
X_n	reactancia de puesta a tierra del neutro [Ohm]
I_d	intensidad de falta a tierra [A]

siendo:

- $\sigma = 200 \Omega m$.

- $K_r = 0,082 \Omega/(\Omega*m)$.

$$R_t = 0,082 \times 200 = 16,4 \Omega$$

Operando en este caso, el resultado preliminar obtenido es:

· $I_d = 420,1 A$

$$U_d = 420,1 \times 16,4 = 6.889,64 V$$

El aislamiento de las instalaciones de baja tensión del centro deberá ser mayor o igual que la tensión máxima de defecto calculada (UU_{dd}), por lo que deberá ser como mínimo de 8.000 V. De esta manera se evitará que las sobretensiones que aparezcan al producirse un defecto en la parte de alta tensión deterioren los elementos de baja tensión del centro, y por ende no afecten a la red de baja tensión. Comprobamos asimismo que la intensidad de defecto calculada es superior a 100 A, lo que permitirá que pueda ser detectada por las protecciones normales.

Tierra de servicio.

- $K_r = 0,073 \Omega/(\Omega*m)$. $R_t = 0,073 \times 200 = 14,6 \Omega < 37 \Omega$

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

Con el fin de evitar la aparición de tensiones de contacto elevadas en el exterior de la instalación, las puertas y rejillas de ventilación metálicas que dan al exterior del centro no tendrán contacto eléctrico alguno con masas conductoras que, a causa de defectos o averías, sean susceptibles de quedar sometidas a tensión. Con estas medidas de seguridad no será necesario calcular las tensiones de contacto en el exterior, ya que éstas serán prácticamente nulas. Por otra parte, la tensión de paso en el exterior vendrá determinada por las características del electrodo y de la resistividad del terreno, por la expresión:

$$U_p = K_p \times \sigma \times I_d = 0,012 \times 150 \times 420,1 = 756,18 V$$



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

El piso del centro estará constituido por un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm formando una retícula no superior a 0,30 x 0,30 m. Este mallazo se conectará como mínimo en dos puntos preferentemente opuestos a la puesta a tierra de 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, está 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. Así pues, no será necesario el cálculo de las tensiones de paso y contacto en el interior de la instalación, puesto que su valor será prácticamente nulo.

No obstante, y según el método de cálculo empleado, la existencia de una malla equipotencial conectada al electrodo de tierra implica que la tensión de paso de acceso es equivalente al valor de la tensión de defecto, que se obtiene mediante la expresión:

$$(interior) = Ud = 420,1 \times 16,4 = 6.889,64 \text{ V}$$

Cálculo de las tensiones aplicadas

La tensión máxima de contacto aplicada, en voltios que se puede aceptar, será conforme a la Tabla 1 de la ITC-RAT 13 de instalaciones de puestas a tierra que se transcribe a continuación:

Duración de la corriente de falta, t_f (s)	Tensión de contacto aplicada admisible, U_{ca} (V)
0.05	735
0.1	633
0.2	528
0.3	420
0.4	310
0.5	204
1.0	107

El valor de tiempo de duración de la corriente de falta proporcionada por la compañía eléctrica suministradora es de 0,2 seg, dato que aparece en la tabla adjunta, por lo que la

máxima tensión de contacto aplicada admisible al cuerpo humano es: $U_{cc} = 528 V$ Para la determinación de los valores máximos admisibles de la tensión de paso en el exterior y en el acceso al centro, emplearemos las siguientes expresiones:

$$U_{p(\text{exterior})} = 10 \times U_{ca} \left(1 + \frac{2 \times R_{a1} + 6 \times \sigma}{1000} \right)$$
$$U_{p(\text{acceso})} = 10 \times U_{ca} \left(1 + \frac{2 \times R_{a1} + 3 \times \sigma + 3 \times \sigma_h}{1000} \right)$$

siendo:

U_c : tensión de contacto aplicada (= 528 V).

R_{a1} : resistencia del calzado (=2.000 Ωm).

σ : resistividad del terreno (=150 Ωm).

σ_h : resistividad del hormigón (= 3.000 Ωm).

obtenemos los siguientes resultados:

$$U_{p(\text{exterior})} = 31.152 V > 756,18 V \text{ CUMPLE}$$

$$U_{p(\text{acceso})} = 76.296 V > 6889,64 V \text{ CUMPLE}$$

Investigación de las tensiones transferibles al exterior

Al no existir medios de transferencia de tensiones al exterior no se considera necesario un estudio previo para su reducción o eliminación. No obstante, con el objeto de garantizar que el sistema de puesta a tierra de servicio no alcance tensiones elevadas cuando se produce un defecto, existirá una distancia de separación mínima, D_{\min} , entre los electrodos de los sistemas de puesta a tierra de protección y de servicio, determinada por la expresión:

$$D_{\min} = (\sigma \times) / 2.000 \times \pi$$

$$\text{Obteniendo la distancia mínima de } D_{\min} = (150 \times 420,1) / 2.000 \times \pi = 10,02 \text{ mts}$$

Corrección y ajuste del diseño inicial

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

No obstante, se puede ejecutar cualquier configuración con características de protección mejores que las calculadas, es decir, atendiendo a las tablas adjuntas al Método de Cálculo

Ricardo Picazo Lara

Ingeniero Técnico Industrial 1669 COITI Albacete

Móvil: 667349642 – email:ricardo@rpingenieria.es

de Tierras de UNESA, con valores de "Kr" inferiores a los calculados, sin necesidad de repetir los cálculos, independientemente de que se cambie la profundidad de enterramiento, geometría de la red de tierra de protección, dimensiones, número de picas o longitud de éstas, ya que los valores de tensión serán inferiores a los calculados en este caso.

2.2 RUIDO

Acorde a la norma MT 2.11.20, el nivel de ruido originado por el centro de seccionamiento cumple con los requisitos reglamentarios exigidos en el RD 1367/2007, y por tanto con las exigencias establecidas en la ITC RAT 14, ya que al tratarse de un centro de seccionamiento (sin transformador) no existen fuentes con emisión acústica.

2.3 ESTUDIO CAMPOS ELECTROMAGNETICOS

2.3.1 Introducción

Los campos electromagnéticos, son aquellos campos generados por el paso de una corriente eléctrica a través de un material conductor. La ley de de Biot y Savart aplicada a un conductor eléctrico permite analizar el campo producido en un punto determinado:

$$\vec{B} = \frac{\mu_0 \cdot I}{4\pi} \oint \frac{\hat{u}_l \cdot \hat{u}_r}{r^2} dl$$

Donde:

B Vector del campo magnético existente en un punto P [en T].

μ_0 Permeabilidad eléctrica en el vacío, cuyo valor es $4\pi \cdot 10^{-7}$ [en H/m].

I Vector intensidad de corriente [en A].

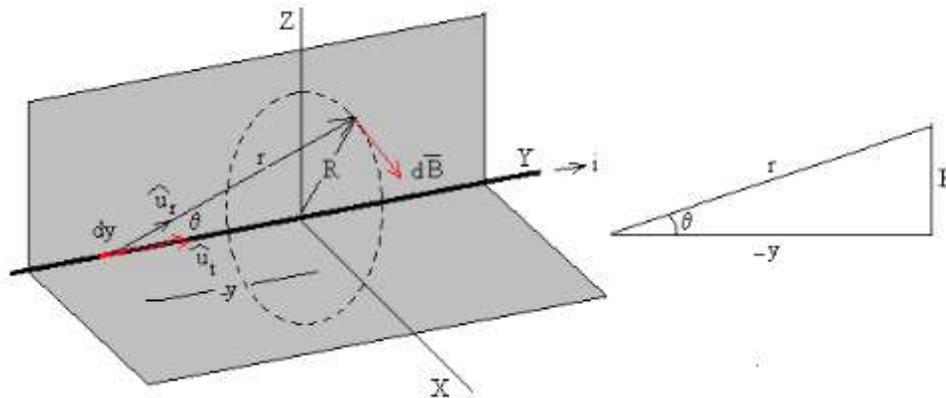
\hat{u}_l Vector unitario con dirección y sentido de la corriente eléctrica.

\hat{u}_r Vector unitario que une un punto cualquiera del conductor y el punto P .

r Distancia entre un punto cualquiera del conductor y el punto P [en m].

l Longitud del conductor [en m].

El vector de campo magnético instantáneo generado se sitúa en el plano formado por el conductor y el vector perpendicular al punto P :



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 Seccionamiento, se encuentra principalmente las siguientes tipologías de cableado susceptible de generar un campo electromagnético relevante:

- *Cableado de Media Tensión en las celdas de línea (Entrada/Salida) del CS hacia el entronque.*
- *Cableado de Media Tensión en la celda de línea del CS a la celda del C.T de abonado.*
- *Cableado de Baja Tensión desde la Celda de SS.AA. hacia el telemando*

Para evitar que se generen campos magnéticos en el entorno del cableado situado en las zanjas y en su transición hasta el apoyo, todo el cableado, a excepción del cableado de entrada y salida del centro de seccionamiento, será dispuesto trenzado. De esta forma se pretende que los campos eléctricos generados por cada una de las líneas se anulen entre sí a lo largo del recorrido.

Por lo que respecta a los niveles de campo magnético permitidos, según el 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.”, Anexo II, apartado 3.1 (Cuadro 2), se establece el límite de campo magnético admitido. Para trabajos a 50 Hz, el límite de campo es de 100 μ T.



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 ²)
0-1 Hz		$3,2 \times 10^4$	4×10^4	
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	26	0,073	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

En el presente proyecto, se realizará el cálculo del campo magnético en el Centro de Seccionamiento, debido principalmente a las líneas de Media Tensión, asegurando que no supera el límite fijado por el reglamento

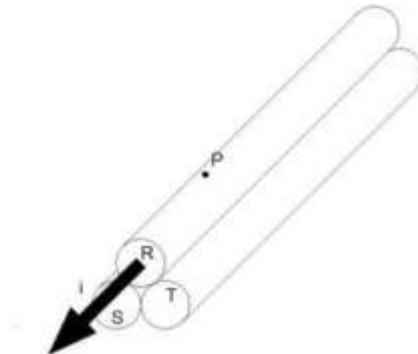
2.3.2 Campo magnético generado por el conductor

Se procede al cálculo del campo magnético generado por el conjunto de 3 cables unipolares HEPRZ1 AL 12/20 kV, de sección 240 mm² empleado.

Para el cálculo, se considerará el caso más desfavorable en el cual circula la intensidad máxima admisible en régimen permanente del conductor (345 A, según la tabla 12 de la ITC-LAT 06). Según las especificaciones del fabricante, cada cable unipolar tiene un diámetro nominal exterior de 36,1 mm.

El campo magnético generado en el punto P situado en la envolvente de la fase superior (para el caso de ejemplo será la fase R), será consecuencia del sumatorio de campos magnéticos generados por cada una de las fases del cableado:

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



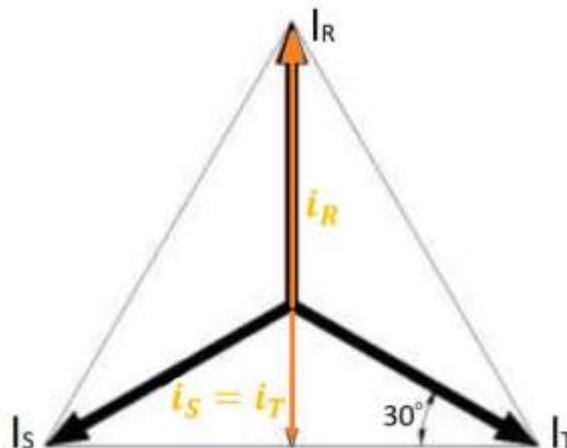
Se considerará el campo generado por la intensidad total en la dirección de R. Suponiendo que la corriente está concentrada en el centro del cableado, para cada fase se tiene:

$$B_{P,R} = \mu_0 \frac{i_R}{2\pi d_R}$$

$$B_{P,S} = \mu_0 \frac{i_S}{2\pi d_S}$$

$$B_{P,T} = \mu_0 \frac{i_T}{2\pi d_T}$$

Donde i_S e i_T son las componentes de las fase S y T en la dirección de R. Su valor se determina teniendo en cuenta que las intensidades se encuentran desfasadas 120° entre sí (circuito trifásico equilibrado):





Se deduce, a partir del diagrama anterior, las intensidades en la dirección de R. Tomando como valor de cálculo la intensidad máxima admisible:

$$i_r = 345A$$

$$i_s = -i_r \cdot \sin(30^\circ) = -172,5A$$

$$i_t = -i_r \cdot \sin(30^\circ) = -172,5A$$

La distancia entre el centro de los conductores y el punto P, para cada fase, es:

$$d_r = 36,1 \text{ mm} / 2 = 18,05 \text{ mm}$$

$$d_s = d_t = 1,5 \times 36,1 \text{ mm} / 2 = 54,15 \text{ mm}$$

Con los datos anteriores, se calcula el campo magnético total en el punto P:

$$B_{P,R} = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{Tm}{A} \cdot \frac{345A}{2\pi \cdot 18,05 \cdot 10^{-3}m} = 3822,71\mu T$$

$$B_{P,S} = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{Tm}{A} \cdot \frac{-172,5A}{2\pi \cdot 54,15 \cdot 10^{-3}m} = -637,12\mu T$$

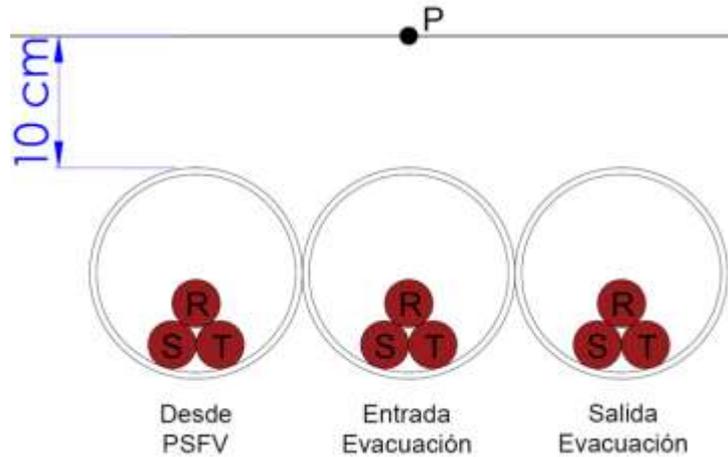
$$B_{P,T} = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{Tm}{A} \cdot \frac{-172,5A}{2\pi \cdot 54,15 \cdot 10^{-3}m} = -637,12\mu T$$

$$B_P = B_{P,R} + B_{P,S} + B_{P,T} = 2548,47\mu T > 100\mu T$$

Se comprueba cómo, si se realizasen medidas en la envolvente del cable superior, no se cumpliría con el criterio de diseño según el RD 1066/2001. No obstante, el objeto de este apartado calcular el campo magnético en la superficie del Centro de Seccionamiento teniendo en cuenta la disposición real a instalar.

Se va a considerar el caso más desfavorable en la entrada del CS, donde coexisten 3 líneas de media tensión entubadas (entrada, salida, línea desde PSFV), funcionando a la máxima potencia admisible de todas las líneas (345 A) y separadas entre sí el diámetro del entubado (160 mm). Todos los cables serán unipolares de sección 240mm², con diámetro de 36,1 mm.

El punto de estudio estará situado sobre la terna de cables central, a nivel del suelo y a 10 cm del tubo central. Es decir, en el interior del cerramiento del prisma de entrada de cableado. Se considerará únicamente la permeabilidad magnética del aire y no la del cerramiento.



En la siguiente tabla se muestra el campo magnético calculado para cada fase, así como el campo magnético total:

Terna	Fase	Distancia al punto P [m]	Intensidad direccional [A]	Campo magnético [μT]
Desde la PSFV	R	0,260718665	345	264,65
	S	0,272169111	-172,5	-126,76
	T	0,250048045	-172,5	-137,97
Entrada CS	R	0,20585	345	335,20
	S	0,24195	-172,5	-142,59
	T	0,24195	-172,5	-142,59
Salida CS	R	0,260718665	345	264,65
	S	0,250048045	-172,5	-137,97
	T	0,272169111	-172,5	-126,76
TOTAL				49,85

Se comprueba cómo en este caso el campo magnético total es menor que los $100 \mu T$ impuestos por el Reglamento, por lo que se da validez a la disposición propuesta.



2.3.3 Ensayos y pruebas

Tras la ejecución del CS y durante las pruebas de puesta en marcha, se realizarán mediciones de campo magnético total por empresa especializada en las proximidades del local del CS (caras exteriores) para comprobación de los campos magnéticos según el Real Decreto 1066/2001.

2.4 CONSIDERACION FINAL

La documentación e información aportada se considera suficiente para la correcta interpretación de la instalación.

No obstante, quedo dispuesto a cuantas preguntas sobre el presente proyecto se estimen oportunas.

ALCAZAR DEL REY, MARZO 2024
EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

Fdo: RICARDO PICAZO LARA
Colegiado:1669



3 PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES.

3.1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

El presente Pliego de Condiciones determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de instalación de LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS DE MEDIA TENSIÓN Y CENTROS DE TRANSFORMACION Y SECCIONAMIENTO.

Este PLIEGO DE CONDICIONES se refiere al suministro e instalación de los materiales necesarios en el montaje de dichas líneas eléctricas subterráneas de Baja Tensión. Los Pliegos de Condiciones Particulares podrán modificar las presentes prescripciones.

Para la elaboración del presente pliego de condiciones se ha atendido a lo indicado en el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias y el documento de la compañía distribuidora MT 2.03.20 relativo a las normas particulares para las instalaciones de alta tensión y baja tensión, ejecución y recepción técnica de las instalaciones.

3.2 EJECUCIÓN DEL TRABAJO

La ejecución de los trabajos corresponderá a las empresas instaladoras autorizadas.

3.2.1 TRAZADO

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, se ejecutarán en terrenos de dominio público, en suelo urbano o en curso de urbanización que tenga las cotas de nivel previstas en el proyecto de urbanización (alineaciones y rasantes), preferentemente bajo las aceras o calzadas, evitando ángulos pronunciados. El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a las fachadas de los edificios principales o, en su defecto, a los bordillo

En la etapa de proyecto se contactará con las empresas de servicio público y con las posibles propietarias de servicios para conocer la posición de sus instalaciones en la zona afectada. Una vez conocidas, antes de proceder a la apertura de las zanjas, el contratista

abrirá catas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto en el proyecto. La apertura de catas de reconocimiento se podrá sustituir por el empleo de equipos de detección que permitan contrastar los planos aportados por las compañías de servicio y al mismo tiempo prevenir situaciones de riesgo.

Antes de comenzar 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 contendrá el terreno. Si ha habido posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas construidas, se indicarán sus situaciones con el fin de tomar las precauciones debidas.

Se estudiará la señalización de acuerdo con las normas municipales y se determinarán las protecciones precisas tanto de la zanja como de los pasos que sean necesarios para los accesos a los portales, comercios, garajes, etc. así como las chapas de hierro que vayan a colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos.

Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio de curvatura mínimo durante la instalación de 15D y después de colocado el cable de como mínimo 4D para $D < 25\text{mm}$ y 5D para $25 < D < 50\text{ mm}$, donde D es el diámetro exterior del cable.

3.2.2 APERTURA DE ZANJAS

La excavación la realizará una empresa especializada, que trabaje con los planos de trazado suministrados por la Compañía. A juicio del técnico responsable de seguridad de la obra, se procederá al entibado de la zanja con el fin de asegurar su estabilidad.

Se procurará dejar un paso de 50 cm entre la zanja y las tierras extraídas, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja. La tierra excavada y el pavimento, deben depositarse por separado. La planta de la zanja debe limpiarse de piedras agudas, que podrían dañar las cubiertas exteriores de los cables.

Se deben tomar todas las precauciones precisas para no tapar con tierras registros de gas, teléfono, bocas de riego, alcantarillas, etc.

Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública se dejarán pasos suficientes para vehículos y peatones, así como los accesos a los edificios, comercios y garajes. Si es necesario interrumpir la circulación se precisará una autorización especial.

Para reducir el coste de reposición del pavimento en lo posible, la zanja se puede excavar con intervalos de 2 a 3 m alternados, y entre cada dos intervalos de zanja se práctica una mina o galería por la que se pase el cable. Las dimensiones de las zanjas las indicadas por la compañía suministradora en su normativa específica.

El fondo de la zanja, establecida su profundidad, es necesario que esté en terreno firme, para evitar corrimientos en profundidad que sometan a los cables a esfuerzos por estiramientos.

Cuando en una zanja coincidan cables de distintas tensiones se situarán en bandas horizontales a distinto nivel de forma que en cada banda se agrupen cables de igual tensión. En el caso de que ninguna de los circuitos vaya entubado, la separación entre dos líneas de cables será como mínimo de 10 cm.

La profundidad de las respectivas bandas de cables dependerá de las tensiones, de forma que la mayor profundidad corresponda a la mayor tensión.

Si con motivo de las obras de canalización aparecieran instalaciones de otros servicios; se tomarán todas las precauciones para no dañarlas, dejándolas al terminar los trabajos en las mismas condiciones en que se encontraban primitivamente. Si involuntariamente se causara alguna avería en dichos servicios, se avisará con toda urgencia.

3.2.3 CANALIZACIÓN

CABLES CANALIZADOS EN TUBOS

Estará constituida por tubos plásticos, dispuestos sobre lecho de arena y debidamente enterrados en zanja. En cada uno de los tubos se instalará un solo circuito eléctrico. Las características de estos tubos serán las establecidas en la NI 52.95.03.

Se evitará, en lo posible, los cambios de dirección de las canalizaciones entubadas respetando los cambios de curvatura indicados por el fabricante de la tubular. En los puntos donde se produzcan, para facilitar la manipulación de los cables se dispondrán arquetas con tapas registrables o no. Con objeto de no sobrepasar las tensiones de tiro indicadas en las normas aplicables a cada tipo de cable en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias, registrables, ciegas o simplemente calas de tiro en aquellos casos que lo requieran. En la entrada de las arquetas las canalizaciones entubadas deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.

Los laterales de la zanja han de ser compactos y no deben desprender piedras o tierra. La zanja se protegerá con estribas u otros medios para asegurar su estabilidad y además debe permitir las operaciones de tendido de los tubos y cumplir con las condiciones de paralelismo, cuando lo haya.

La profundidad, hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, no será menor de 0,6 m en acera o tierra, ni de 0,8 m en calzada, para asegurar estas cotas, la zanja tendrá una profundidad mínima 0,85 m, y tendrá una anchura que permitan las operaciones de apertura y tendido para la colocación de dos tubos de 160 mm de diámetro, aumentando la anchura en función del número de tubos a instalar y/o de la disposición de estos. Si la canalización se realizara con medios manuales, debe aplicarse la normativa vigente sobre riesgos laborales para permitir desarrollar con seguridad el trabajo de las personas en el interior de la zanja. Sin embargo, el trazado general de la línea discurrirá con tubo enterrado a 1 m de profundidad (zanja tipo según MT 2.31.01), con una zanja de 1,2 m de profundidad.

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de unos 0,05 m aproximadamente de espesor de arena, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos. A continuación, se colocará otra capa de arena con un espesor de al menos 0.10 m sobre el tubo o tubos más cercanos a la superficie y envolviéndolos completamente. Sobre esta capa de arena y a 0,10 m del firme se instalará una cinta de señalización a todo lo largo del trazado del cable las características de las cintas de aviso de cables eléctricos serán las establecidas en la NI 29.00.01, "Cinta de plástico para



señalización de cables subterráneos” cuando el número de líneas sea mayor se colocarán más cintas señalización de tal manera que se cubra la proyección en planta de los tubos.

Para el relleno de la zanja, dejando libre el firme y el espesor del pavimento, se utilizará todo-uno, zahorra o arena. Después se colocará una capa de tierra vegetal o un firme de hormigón no estructural HNE 15,0 de unos 0,12 m de espesor y por último se repondrá el pavimento a ser posible del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura.

Los tubos podrán ir colocados en uno, dos o tres planos. Al objeto de impedir la entrada del agua, suciedad y material orgánico, los extremos de los tubos deberán estar sellados. Los tubos que se coloquen como reserva deberán estar provistos de tapones de las características que se describen en la NI 52.95.03.

Antes del tendido se eliminará del interior de todos los tubos, la suciedad o tierra garantizándose el paso de los cables mediante mandrilado acorde a la sección interior del tubo o sistema equivalente. Durante el tendido se deberán embocar los tubos en la arqueta correctamente para evitar la entrada de tierra o de hormigón.

DERIVACIONES

No se admitirán derivaciones en T y en Y. Las derivaciones de este tipo de líneas se realizarán desde las celdas de línea situadas en centros de transformación o reparto desde líneas subterráneas haciendo entrada y salida.

3.2.4 CONDICIONES GENERALES DE CRUZAMIENTOS, PROXIMIDADES Y PARALELISMOS

En los cables deberán aplicarse, cuando corresponda, los factores de corrección sobre las intensidades máximas admisibles definidos en el capítulo 10 del Manual Técnico de la compañía distribuidora MT 2.31.01.

Para cruzar zonas en las que no sea posible o suponga graves inconvenientes y dificultades la apertura de zanjas (cruces de ferrocarriles, carreteras con gran densidad de

circulación, etc.) pueden utilizarse máquinas perforadoras “topo” de tipo impacto, o hincadora de tuberías o taladradora de barrena, en estos casos se prescindirá del diseño de zanja puesto que se utiliza el proceso de perforación que se considere más adecuado. Su instalación precisa zonas amplias despejadas a ambos lados del obstáculo a atravesar para la ubicación de la maquinaria, por lo que no debemos considerar este método como aplicable de forma habitual, dada su complejidad.

La profundidad de la zanja dependerá del número de tubos, pero no será inferior para que los situados en el plano superior queden a una profundidad aproximada de 0,60 m en acera o jardín y 0,80 m en calzada, tomada desde la rasante del terreno a la parte superior del tubo (véase en planos), la una anchura mínima será de 0,35 m para la colocación de dos tubos rectos de 160mm aumentando la anchura en función del numero de tubos a instalar. Si la canalización se realizara con medios manuales las dimensiones de la zanja permitirán el desarrollo del trabajo a las personas en aplicación de la normativa vigente sobre riesgos laborales.

Deberán seguirse las instrucciones fijadas en el apartado 8.2 del manual técnico de la compañía distribuidora MT 2.31.01 relativas a la disposición del circuito en la tubular, anchura y profundidad para canalizaciones entubadas.

Los tubos podrán ir colocados en uno, dos, tres o más planos según necesidades, a título orientativo en las tablas del anexo, se dan varios tipos de disposición de tubos, valores de las dimensiones de la zanja.

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de unos 0,05 m aproximadamente de espesor de hormigón no estructural HNE 15,0, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos. A continuación se colocará otra capa de hormigón no estructural HNE 15,0, con un espesor de al menos 0,10 m por encima de los tubos y envolviéndolos completamente.

La canalización deberá tener una señalización colocada de la misma forma que la indicada en el apartado anterior o marcado sobre el propio tubo, para advertir de la presencia de cables de alta tensión. Y por último, se hace el relleno de la zanja, dejando libre el espesor



del pavimento, para este relleno se utilizará hormigón no estructural HNE 15,0, en las canalizaciones que no lo exijan las Ordenanzas Municipales la zona de relleno será de todo-uno o zahorra. Después se colocará un firme de hormigón no estructural HNE 15,0, de unos 0,30 m de espesor y por último se repondrá el pavimento a ser posible del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura.

3.2.5 PROXIMIDADES Y PARALELISMOS

Los cables subterráneos de A.T. deberán cumplir las condiciones y distancias de proximidad que se indican a continuación, procurando evitar que queden en el mismo plano vertical que las demás conducciones.

OTROS CABLES DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Los cables de alta tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia no inferior a 0,25m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm², un impacto de energía mínimo de 40 J. características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01.

CANALIZACIONES DE AGUA

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua será de 0,20 m. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1 m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm², un impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01.



Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 m en proyección horizontal y, también, que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico.

Por otro lado, las arterias importantes de agua se dispondrán alejadas de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m respecto a los cables eléctricos de alta tensión

CANALIZACIONES DE GAS

En los paralelismos de líneas subterráneas de A.T. con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la siguiente tabla. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrán reducirse mediante la colocación de una protección suplementaria hasta las distancias mínimas establecidas en la tabla 3b. Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillo, etc.).

	Presión de la Instalación de Gas	Distancia mínima sin protección suplementaria (m)	Distancia mínima con protección suplementaria (m)
Canalizaciones y Acometidas	AP > 4 bar	0,40	0,25
	MP y BP ≤ 4 bar	0,25	0,15
Acometida interior ⁽¹⁾	AP > 4 bar	0,40	0,25
	MP y BP ≤ 4 bar	0,20	0,10

(1)Acometida interior: Es el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de acometida de la compañía suministradora (sin incluir ésta) y la válvula de seccionamiento existente en la estación de regulación y medida. Es la parte de acometida propiedad del cliente.

Se considera como protección suplementaria el tubo según características indicadas en la NI 52.95.03, y por lo tanto serán aplicables las distancias de la anterior tabla.

Cuando el operador en ambos servicios sea Iberdrola y tanto para las obras promovidas por la Empresa, como para aquellas realizadas en colaboración con Organismos Oficiales, o por personas físicas o jurídicas que vayan a ser cedidas a la compañía distribuidora, las características de las canalizaciones enterradas y entubadas, conjuntas de gas y red



eléctrica de AT se indican en el MT 5.01.01 “PROYECTO TIPO DE REDES Y ACOMETIDAS CON PRESIÓN MÁXIMA DE OPERACIÓN HASTA 5 BAR”.

La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1 m.

CONDUCCIONES DE ALCANTARILLADO

Se procurará pasar los cables por encima de las alcantarillas. No se admitirá incidir en su interior. Si no es posible se pasará por debajo, disponiendo los cables con una protección de adecuada resistencia mecánica. Las características están establecidas en la NI 52.95.01.

DEPÓSITOS DE CARBURANTES

Los cables se dispondrán dentro de tubos o conductos de suficiente resistencia y distarán como mínimo 1,20 m del depósito. Los extremos de los tubos rebasarán al depósito en 2 m por cada extremo.

3.2.6 CRUZAMIENTOS

CALLES, CAMINOS Y CARRETERAS

En los cruces de calzadas, carreteras, caminos, etc., deberán seguirse las instrucciones fijadas en el apartado 2.5 del presente pliego, relativas a la disposición, anchura y profundidad para canalizaciones entubadas. Los tubos de la canalización deberán estar hormigonados en toda su longitud salvo que se utilicen sistemas de perforación tipo topo en la que no será necesaria esta solicitud. Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje del vial.

El número mínimo de tubos, será de tres y en caso de varios circuitos, será preciso disponer como mínimo de un tubo de reserva.

FERROCARRILES

Se considerará como caso especial el cruzamiento con Ferrocarriles. Los cables se colocarán tal como se especifica en el apartado 2.5 del presente pliego, para canalizaciones entubadas, cuidando que los tubos queden perpendiculares a la vía siempre que sea posible, y a una profundidad mínima de 1,3 m respecto a la cara inferior de la traviesa. Los tubos rebasarán las vías férreas en 1,5 m por cada extremo.

Los tubos de la canalización deberán estar hormigonados en toda su longitud salvo que se utilicen sistemas de perforación tipo topo en la que no será necesaria esta solicitud.

CON OTROS CABLES DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Siempre que sea posible, se procurará que los cables de alta tensión discurren por debajo de los de baja tensión.

La distancia mínima entre cables de energía eléctrica, será de 0,25 m. Cuando no pueda respetarse esta distancia, el cable que se tienda en último lugar se separará mediante tubo mediante tubos de resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm², un impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01. La distancia del punto de cruce a empalmes será superior a 1 m.

CABLES DE TELECOMUNICACIONES

Se entenderá como tales aquellos cables con elementos metálicos en su composición, bien por tener conductores en cobre y/o por llevar protecciones metálicas por lo que quedan fuera de este apartado aquellos cables de fibra óptica dieléctricos con características de resistencia al fuego e incluidos en la NI 33.26.71.

La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm², un impacto de energía mínimo de 40 J. Las



características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01.

La distancia del punto de cruce a empalmes, tanto en el cable de energía como en el de comunicación, será superior a 1m.

CANALIZACIONES DE AGUA

Los cables se mantendrán a una distancia mínima de estas canalizaciones de 0,20 m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm², un impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01.

Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua, o los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1m del punto de cruce.

CANALIZACIONES DE GAS

En los cruces de líneas subterráneas de A.T. con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la siguiente tabla. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrá reducirse mediante colocación de una protección suplementaria, hasta los mínimos establecidos en la misma tabla.

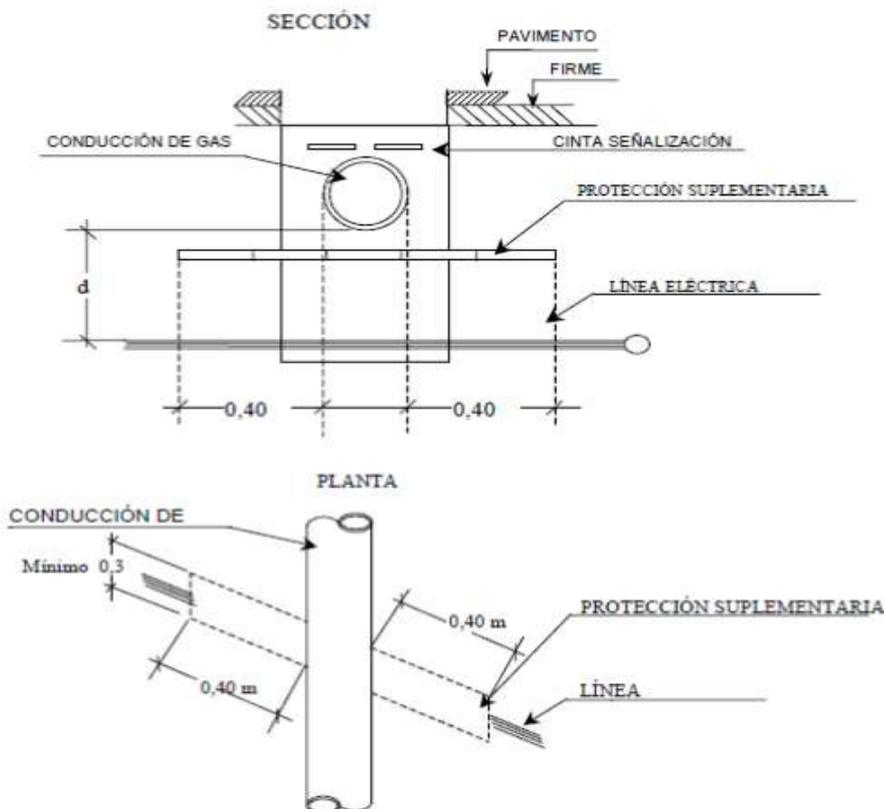
Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc.).

En los casos en que no se pueda cumplir con la distancia mínima establecida con protección suplementaria y se considerase necesario reducir esta distancia, se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la conducción de gas, para que indique las medidas a aplicar en cada caso.

	Presión de la Instalación de Gas	Distancia mínima sin protección suplementaria (m)	Distancia mínima con protección suplementaria (m)
Canalizaciones y Acometidas	$AP > 4 \text{ bar}$	0,40	0,25
	$MP \text{ y } BP \leq 4 \text{ bar}$	0,20	0,25
Acometida interior ⁽²⁾	$AP > 4 \text{ bar}$	0,40	0,25
	$MP \text{ y } BP \leq 4 \text{ bar}$	0,20	0,10

(2)Acometida interior: Es el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de acometida de la compañía suministradora (sin incluir ésta) y la válvula de seccionamiento existente en la estación de regulación y medida. Es la parte de acometida propiedad del cliente.

La protección suplementaria garantizará una mínima cobertura longitudinal de 45 cm a ambos lados del cruce y 30 cm de anchura centrada con la instalación que se pretende proteger, de acuerdo con la figura adjunta.





Se considera como protección suplementaria el tubo según características indicadas en la NI 52.95.03, y por lo tanto no serán de aplicación las coberturas mínimas indicadas anteriormente.

CON CONDUCCIONES DE ALCANTARILLADO

Se procurará pasar los cables por encima de las alcantarillas. No se admitirá incidir en su interior, aunque si se puede incidir en su pared (por ejemplo, instalando tubos) siempre que se asegure que ésta no ha quedado debilitada. Si no es posible, se pasará por debajo, y los cables se dispondrán separados mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm², un impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01

CON DEPÓSITOS DE CARBURANTE

Los cables se dispondrán dentro de tubos de las características indicadas en la NI 52.95.03 o conductos de suficiente resistencia siempre que cumplan con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten para un diámetro de 160 mm², un impacto de energía de 40 J y distarán como mínimo 1,20 m del depósito. Los extremos de los tubos rebasarán al depósito en 2 m por cada extremo.

3.2.7 TENDIDO DE CABLES

Las zanjas se recorrerán con detenimiento antes de tender el cable para comprobar que se encuentran sin piedras y otros elementos que puedan dañar los cables en su tendido.

Antes de empezar el tendido del cable se estudiará el lugar más adecuado para colocar la bobina con objeto de facilitar el tendido. En el caso de suelo con pendiente es preferible el tendido en sentido descendente. La bobina de cable se colocará en el lugar elegido de forma que la salida del cable se efectúe por su parte superior y emplazada de tal forma que el cable no quede forzado al tomar la alimentación del tendido.



Para el tendido la bobina estará siempre elevada y sujeta por gatos mecánicos y una barra, de dimensiones y resistencia apropiada al peso de la bobina. La base de los gatos será suficientemente amplia para que garantice la estabilidad de la bobina durante su rotación. Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc. y teniendo siempre en cuenta un radio de curvatura mínimo durante la instalación de $15D$ y después de colocado el cable de como mínimo $4D$ para $D < 25\text{mm}$ y $5D$ para $25 < D < 50\text{ mm}$, donde D es el diámetro exterior del cable.

Cuando los cables se tiendan a mano los operarios estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja.

También se puede tender mediante cabestrantes tirando del extremo del cable al que se le habrá adaptado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción por milímetro cuadrado de conductor que no debe pasar del indicado por el fabricante del mismo. Será imprescindible la colocación de dinamómetros para medir dicha tracción.

El tendido se hará obligatoriamente por rodillos que puedan girar libremente y contruidos de forma que no dañen el cable. Estos rodillos permitirán un fácil rodamiento con el fin de limitar el esfuerzo de tiro; dispondrán de una base apropiada que, con o sin anclaje, impida que se vuelquen, y una garganta por la que discurra el cable para evitar su salida o caída. Se distanciarán entre sí de acuerdo con las características del cable, peso y rigidez mecánica principalmente, de forma que no permitan un vano pronunciado del cable entre rodillos contiguos, que daría lugar a ondulaciones perjudiciales. Esta colocación será especialmente estudiada en los puntos del recorrido en que haya cambios de dirección, donde además de los rodillos que facilitan el deslizamiento deben disponerse otros verticales para evitar el ceñido del cable contra el borde de la zanja en el cambio de sentido. Siendo la cifra mínima recomendada de un rodillo recto cada 5 m y tres rodillos de ángulo por cada cambio de dirección. Para evitar el roce del cable contra el suelo, a la salida de la bobina, es recomendable la colocación de un rodillo de mayor anchura para abarcar las distintas posiciones que adopta el cable.



No se permitirá desplazar lateralmente el cable por medio de palancas u otros útiles; deberá hacerse siempre a mano. Sólo de manera excepcional se autorizará desenrollar el cable fuera de zanja, siempre bajo vigilancia del Director de Obra.

Para la guía del extremo del cable a lo largo del recorrido y con el fin de salvar más fácilmente los diversos obstáculos que se encuentren (cruces de alcantarillas, conducciones de agua, gas electricidad, etc.) y para el enhebrado en los tubos, en conducciones tubulares, se puede colocar en esa extremidad una manga tiracables a la que se una cuerda. Es totalmente desaconsejable situar más de dos a cinco peones tirando de dicha cuerda, según el peso del cable, ya que un excesivo esfuerzo ejercido sobre los elementos externos del cable producen en él deslizamientos y deformaciones. Si por cualquier circunstancia se precisara ejercer un esfuerzo de tiro mayor, este se aplicará sobre los propios conductores usando preferentemente cabezas de tiro estudiadas para ello.

Para evitar que en las distintas paradas que pueden producirse en el tendido, la bobina siga girando por inercia y desenrollándose cable que no circula, es conveniente dotarla de un freno, por improvisado que sea, para evitar en este momento curvaturas peligrosas para el cable.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a cero grados no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento. El cable puede calentarse antes de su tendido almacenando las bobinas durante varios días en un local caliente o se exponen a los efectos de elementos calefactores o corrientes de aire caliente situados a una distancia adecuada. Las bobinas han de girarse a cortos intervalos de tiempo, durante el precalentamiento. El cable ha de calentarse también en la zona interior del núcleo. Durante el transporte se debe usar una lona para cubrir el cable. El trabajo del tendido se ha de planear cuidadosamente y llevar a cabo con rapidez, para que el cable no se vuelva a enfriar demasiado.

El cable se puede tender desde el vehículo en marcha, cuando no haya obstáculos en la zanja o en las inmediaciones de ella. La zanja en toda su longitud deberá estar cubierta con



una capa de arena fina de 10 cm en el fondo antes de proceder al tendido del cable. En el caso de canalización entubada el lecho de arena será de 4 cm.

Si el cable se instalara directamente enterrado, no se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con una capa de 10 cm de arena.

Cuando dos cables que se canalicen vayan a ser empalmados, se solaparán al menos en una longitud de 0,50 m.

En el caso de canalizaciones de cables al aire, cada dos metros envolviendo el circuito, se colocará una sujeción que agrupe dichos cables y los mantenga unidos.

Nunca se pasarán dos circuitos de cables unipolares por un mismo tubo.

Una vez tendido el cable los tubos se obturarán en los extremos con espuma de poliuretano expandida e igualmente se aplicará la obturación a los tubos de reserva. En el caso de utilizar otra tecnología de tendido, esta deberá ser expresamente aprobada.

3.2.8 PROTECCIONES

PROTECCIONES MECÁNICAS

Las líneas eléctricas subterráneas deben estar protegidas contra posibles averías producidas por hundimiento de tierras, por contacto con cuerpos duros y por choque de herramientas metálicas. Para ello se colocará un tubo de 160 mm de diámetro o placa de protección según NI 52.95.01, a lo largo de la longitud de la canalización, cuando esta no esté entubada.

PROTECCIONES CONTRA SOBRE INTENSIDADES

Los cables deberán estar debidamente protegidos contra los efectos peligrosos, térmicos y dinámicos que puedan originar las sobreintensidades susceptibles de producirse en la instalación, cuando éstas puedan dar lugar a averías y daños en las citadas instalaciones.



Las salidas de línea deberán estar protegidas mediante interruptores automáticos, colocados en el inicio de las instalaciones que alimenten cables subterráneos. Las características de funcionamiento de dichos elementos corresponderán a las exigencias del conjunto de la instalación de la que el cable forme parte integrante, considerando las limitaciones propias de éste.

En cuanto a la ubicación y agrupación de los elementos de protección de los transformadores, así como los sistemas de protección de las líneas, se aplicará lo establecido en la ITC MIE-RAT 09 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.

Los dispositivos de protección utilizados no deberán producir durante su actuación proyecciones peligrosas de materiales ni explosiones que puedan ocasionar daños a personas o cosas.

Entre los diferentes dispositivos de protección contra las sobrecargas pertenecientes a la misma instalación, o en relación con otros exteriores a ésta, se establecerá una adecuada coordinación de actuación para que la parte desconectada en caso de cortocircuito o sobrecarga sea la menor posible.

Debido a la existencia de fenómenos de ferorresonancias por combinación de las intensidades capacitivas con las magnetizantes de transformadores durante el seccionamiento unipolar de líneas sin carga, se utilizará el seccionamiento tripolar.

PROTECCIÓN CONTRA CORTOCIRCUITOS

La protección contra cortocircuitos por medio de interruptores automáticos se establecerá de forma que la falta sea despejada en un tiempo tal, que la temperatura alcanzada por el conductor durante el cortocircuito no dañe el cable. Las intensidades máximas de cortocircuito admisibles para los conductores y las pantallas correspondientes a tiempos de desconexión comprendidos entre 0,1 y 3 segundos, serán las indicadas en tablas 22 y 23 de este MT. Podrán admitirse intensidades de cortocircuito mayores a las indicadas en este manual técnico siempre que el fabricante del cable aporte la documentación justificativa correspondiente.

PROTECCIONES CONTRA SOBRECARGAS

En general, no será obligatorio establecer protecciones contra sobrecargas, si bien es necesario, controlar la carga en el origen de la línea o del cable mediante el empleo de aparatos de medida, mediciones periódicas o bien por estimaciones estadísticas a partir de las cargas conectadas al mismo, con objeto de asegurar que la temperatura del cable no supere la máxima admisible en servicio permanente.

PROTECCIONES CONTRA SOBRETENSIONES

Los cables deberán protegerse contra las sobretensiones peligrosas, tanto de origen interno como de origen atmosférico, cuando la importancia de la instalación, el valor de las sobretensiones y su frecuencia de ocurrencia así lo aconsejen.

Para ello se utilizarán pararrayos de resistencia variable o pararrayos de óxidos metálicos, cuyas características estarán en función de las probables intensidades de corriente a tierra que puedan preverse en caso de sobretensión. Deberá cumplirse también, en lo referente a coordinación de aislamiento y puesta a tierra de los pararrayos, lo indicado en las instrucciones MIE-RAT 12 y MIE-RAT 13, respectivamente, Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.

En lo referente a protecciones contra sobretensiones serán de consideración igualmente las especificaciones establecidas por las Normas UNE-EN 60071-1, UNE-EN 60071-2 y UNE-EN 60099-5.

3.2.9 SEÑALIZACIÓN

Como aviso y para evitar el posible deterioro que se pueda ocasionar al realizar las excavaciones en las proximidades de la canalización, se colocará también una cinta de señalización para el caso de cables directamente enterrados y una o dos (para el caso de 9 tubos) para el caso de cables entubados.

La cinta de señalización será de color amarillo naranja vivo que advierta la existencia de los cables. Su distancia mínima a la cara inferior del pavimento será de 10 cm en el caso de



cables entubados y 10 cm al suelo en el caso de los cables directamente enterrados. En ambos casos quedará como mínimo a 25 cm de la parte superior de los cables o tubos.

El material empleado en la fabricación de la cinta para la señalización de cables enterrados será polietileno. La cinta será opaca, de color amarillo naranja vivo S 0580-Y20R de acuerdo con la Norma UNE 48103. El ancho de la cinta de polietileno será de 150 ± 5 mm y su espesor será de $0,1\pm 0,01$ mm.

3.2.10 CIERRE DE ZANJAS

Una vez colocadas al cable las protecciones y señalizaciones indicadas anteriormente, se rellenará toda la zanja con el tipo de tierra y en las tongadas necesarias para conseguir un próctor del 95%. Procurando que las primeras capas de tierra por encima de los elementos de protección estén exentas de piedras o cascotes.

De cualquier forma debe tenerse en cuenta que una abundancia de pequeñas piedras o cascotes puede elevar la resistividad térmica del terreno y disminuir con ello la posibilidad de transporte de energía del cable.

El cierre de las zanjas deberá hacerse por capas sucesivas de 10 cm de espesor, las cuales serán apisonadas y regadas si fuese necesario con el fin de que quede suficientemente consolidado el terreno.

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.

La carga y transporte a vertederos autorizados de las tierras sobrantes está incluida en la misma unidad de obra que el cierre de las zanjas con objeto de que el apisonado sea lo mejor posible.

3.2.11 REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS

Los pavimentos serán repuestos de acuerdo con las normas y disposiciones dictadas por el propietario de los mismos. Deberá lograrse una homogeneidad de forma



que quede el pavimento nuevo lo más igualado posible al antiguo, haciendo su reconstrucción por piezas nuevas si está compuesto por losetas, baldosas, etc.

En general se utilizarán materiales nuevos salvo las losas de piedra, adoquines, bordillos de granito y otros similares.

3.2.12 PUESTA A TIERRA

PUESTA A TIERRA DE CUBIERTAS METÁLICAS

Se conectarán a tierra las pantallas y armaduras de todas las fases en cada uno de los extremos y en puntos intermedios. Esto garantiza que no existan grandes tensiones inducidas en las cubiertas metálicas

CONDICIONES ESPECIALES DE LA INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA EN GALERÍAS VISITABLES.

Se dispondrá una instalación de puesta a tierra única, accesible a lo largo de toda la galería, formada por el tipo y número de electrodos necesarios. Sera dimensionada a la máxima corriente de defecto (defecto fase - tierra) que se prevea poder evacuar.

Se pondrán a tierra las pantallas metálicas de los cables al realizar cada uno de los empalmes y terminaciones.

El valor de la resistencia global de puesta a tierra de la galería debe ser tal que, durante la evacuación de un defecto, no se supere un cierto valor de tensión de defecto establecido por el proyectista. Además, las tensiones de contacto que puedan aparecer tanto en el interior de la galería como en el exterior (si hay transferencia de potencial debido a tubos u otros elementos metálicos que salgan al exterior), no deben superar los valores admisibles de tensión de contacto aplicada en el Reglamento de Líneas de Alta tensión, según la Instrucción Técnica ITC-LAT 07.

3.3 MATERIALES

Los materiales empleados en la canalización serán aportados por el Contratista siempre que no se especifique lo contrario en el Pliego de Condiciones Particulares. No se

podrán emplear materiales que no hayan sido aceptados previamente por el Director de Obra. Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Director de Obra, aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones.

3.3.1 CABLES

A título informativo, se incluyen las características correspondientes a los tipos constructivos de cable. Todos los tipos constructivos se ajustarán a lo indicado en la norma UNE HD 620 y/o Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y su instrucción técnica complementaria ITC 06: Conductor Aluminio compacto, sección circular, clase 2 UNE-EN 60228.

Conductor	Aluminio compacto, sección circular, clase 2 UNE-EN 60228. En el caso del cable con aislamiento XLPE, éste estará obturado mediante hilaturas hidrófugas. Pantalla sobre el conductor: Capa de mezcla semiconductoras aplicada por extrusión.
Pantalla sobre el conductor	Capa de mezcla semiconductoras aplicada por extrusión.
Aislamiento	Mezcla a base de etileno propileno de alto módulo (HEPR) o polietileno reticulado (XLPE).
Pantalla sobre el aislamiento	Una capa de mezcla semiconductoras pelable no metálica aplicada por extrusión, asociada a una corona de alambres y contraespira de cobre.
Obturación	Solo aplicable a cables con aislamiento en XLPE y consistirá en una cinta obturante colocada helicoidalmente.
Cubierta	Compuesto termoplástico a base de poliolefina y sin contenido de componentes clorados u otros contaminantes. Se consideran dos tipos de cubierta normal DMZ1y cubierta DMZ2, no propagadora del incendio tipo (AS)



3.3.2 ACCESORIOS

Los accesorios serán adecuados a la naturaleza, composición y sección de los cables, y no deberán aumentar la resistencia eléctrica de éstos. Las terminaciones deberán ser, asimismo, adecuados a las características ambientales (interior, exterior, contaminación, etc.)

La ejecución y montaje de los accesorios de conexión, se realizarán siguiendo el Manual Técnico (MT) correspondiente cuando exista, o en su defecto, las instrucciones del fabricante.

- *Terminaciones: Las características serán las establecidas en la NI 56.80.02.*
- *Conectores separables apantallados enchufables: Las características serán las establecidas en la NI 56.80.02.*
- *Empalmes: Las características serán las establecidas en la NI 56.80.02.*

3.4 PRUEBAS REGLAMENTARIAS

Finalizada la obra, se realizará una comprobación final que ratifique el cumplimiento de las condiciones del proyecto, con las modificaciones que hubieran surgido en el transcurso de los trabajos, previamente autorizadas por la dirección de obra.

Se verificará la continuidad de las líneas, así como la correcta conexión de cada conductor, debiendo garantizar la coincidencia del orden de fases R-S-T con la red existente, mediante comprobador adecuado a tal fin.

En cuanto al nivel de aislamiento exigido será conforme a los valores mostrados en la tabla del REBT en este caso.

Para la recepción técnica de las instalaciones se seguirá el procedimiento indicado en las NI correspondientes, revisando las unidades constructivas que define esta norma, así como en los proyectos tipo, donde también se concretan los criterios de no aceptación de los materiales por parte de la compañía suministradora.



Cuando durante la primera actuación no fuera posible controlar la obra oculta por motivos imputables al constructor, podrán realizarse, a juicio de la empresa suministradora, las calas, sondeos, pruebas, etc. necesarias para el correspondiente reconocimiento de la obra ejecutada, siendo estos trabajos de cuenta de dicho constructor.

La recepción no exime al constructor de la dirección y responsabilidad en la ejecución de los trabajos, siendo responsable subsidiario de los defectos que pudieran aparecer en las instalaciones como consecuencia de vicios ocultos, ejecución incorrecta o cambios introducidos durante la obra sin la pertinente comunicación.

3.5 CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD

La instalación objeto del proyecto será explotada por la empresa suministradora. Le corresponderá por tanto, velar por el buen uso de la instalación y efectuar las pertinentes labores de mantenimiento. De cualquier modo, la instalación en origen proviene de las redes de la compañía suministradora, por lo que, en este sentido, la compañía cumplirá con las obligaciones administrativas que dictan los artículos 90 y 91 del Reglamento de Verificaciones Eléctricas, en cuanto a comunicación del estado actual y futuro de sus redes a la Administración. Asimismo, tal como indica el Artículo 92 del citado Reglamento, el titular de la instalación de producción, transporte, transformación y distribución de energía eléctrica, deberá mantener y documentar dicha instalación en las condiciones de regularidad, seguridad y cumplimiento del resto de prescripciones establecidas en el Reglamento.

3.6 CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIONES

Las comunicaciones oficiales que se exijan para autorizar la instalación, se precisará, para su puesta en marcha, de los siguientes trámites:

- *Se deberá aportar el Certificado de inspección inicial de la instalación, emitido por un Organismo de Control Autorizado, según 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.

- *Presentación de una copia del presente proyecto en los Servicios territoriales correspondientes.*

- *Presentación en el mismo organismo, finalizados los trabajos, del*

Certificado Final de Dirección de Obra.

Este último documento, firmado por el Director Técnico de la Obra, confirma el cumplimiento de las condiciones de los materiales y de ejecución especificados en proyecto, de acuerdo con la normativa, y ratifica que, en el momento de la recepción, las instalaciones son aptas para su adecuada puesta en funcionamiento.

3.7 LIBRO DE ÓRDENES

En caso de considerarse necesario, se dispondrá en obra de un libro de órdenes en el que se reflejará el historial de la misma.

La Dirección Técnica recogerá en dicho documento, durante las visitas de obra, cuántas incidencias, modificaciones, aclaraciones, etc. estime oportunas, firmándose en cada ocasión por parte del Director de Obra y del Contratista, dejando una copia para consulta en la propia obra.

3.8 RECEPCIÓN DE OBRA

Durante la obra o una vez finalizada la misma, el Director de Obra podrá verificar que los trabajos realizados están de acuerdo con las especificaciones de este Pliego de Condiciones. Esta verificación se realizará por cuenta del Contratista.

Una vez finalizadas las instalaciones, el Contratista deberá solicitar la oportuna recepción global de la obra y se podrán solicitar todos los ensayos a las instalaciones que se consideren oportunos.



En la recepción de la instalación se incluirá la medición de la resistencia de las tomas de tierra y las pruebas de aislamiento pertinentes.

El Director de Obra contestará por escrito al Contratista, comunicando su conformidad a la instalación o condicionando su recepción a la modificación de los detalles que estime susceptibles de mejora.

**ALCAZAR DEL REY , MARZO 2024
EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL**

Fdo:RICARDO PICAZO LARA
Colegiado:1669

4 MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

Orden	Descripción	Uds.	Mediciones			Resultado		Precio	Importe
			Largo	Ancho	Alto	Parcial	Total		
1	INSTALACION								
1.1	<i>ud Caseta prefabricada para centro de seccionamiento de superficie y maniobra interior tipo EPH-CS 3L1A de Inael o similar , de dimensiones exteriores 2100x1440x2490 mm y altura visible de 1900 mm, preparado para montaje de . Formado por envolvente de hormigón armado monobloque (base y paredes) tipo kiosko más cubierta amovible. Puertas individuales para acceso peatonal (2uds) , , ventilación natural (clase 10), entrada y salida de cables de MT, un circuito de tierra interno con una caja de seccionamiento de tierra (protección). Pintado con pintura acrílica rugosa de color blanco en las paredes y marrón en techos, puertas y rejillas, normalizado por Iberdrola, Incluyendo elementos de seguridad. (U09TE040)</i>								
	<i>Total partida 1.1 (Euros)</i>						1,00	11.312,21	11.312,21
1.2	<i>ud Redes de puesta a tierra de protección general, en el centro de seccionamiento, de acuerdo con lo indicado en la MIE-RAT-13, y normas de Cía Suministradora, formada l por cable de cobre desnudo de 50 mm2 de sección y picas de tierra de acero cobrizado de 2 m. de longitud y 14 mm. de diámetro. Incluso material de conexión y fijación según planos. (U09TE100)</i>								
	<i>Total partida 1.2 (Euros)</i>						1,00	517,08	517,08
	Total capítulo 1 (Euros)								11.829,29

ONCE MIL OCHOCIENTOS VEINTINUEVE EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS

**INSTALACION DE CENTRO DE SECCIONAMIENTO TELEMANDADO DE SUPERFICIE CON 3
CELDAS DE DE LINEA Y CELDA SERVICIOS AUXILIARES**

ALCAZAR DEL REY (CUENCA)



Orden	Descripción	Uds.	Mediciones			Resultado		Precio	Importe
			Largo	Ancho	Alto	Parcial	Total		
2	PROTECCIONES								
2.1	ud Celda compacta CC3L1A de Inael o similar . Telemandado. Con tres funciones de línea y 1 de ruptofusible y trafo de SSAA, Modelo CD3L1A-F-SF6-24-13/15/20 TELE (código 504222/3/4), de corte y aislamiento íntegro en SF6. Armario de Control integrado sobre celda 3L1A según norma Iberdrola que incluye controlador, rectificador batería, baterías, cajón de control y conexionado. Incluye armario ACOM-I-GPRS. Con sistema de comunicación 3G/GPRS, antena, cableado Preparado para integración Web-star. Configuración y puesta en marcha GPRS (U09TM120)								
	Total partida 2.1 (Euros)						1,00	32.491,44	32.491,44
	Total capítulo 2 (Euros)								32.491,44

TREINTA Y DOS MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

**INSTALACION DE CENTRO DE SECCIONAMIENTO TELEMANDADO DE SUPERFICIE CON 3
CELDAS DE DE LINEA Y CELDA SERVICIOS AUXILIARES**

ALCAZAR DEL REY (CUENCA)



Orden	Descripción	Uds.	Mediciones			Resultado		Precio	Importe
			Largo	Ancho	Alto	Parcial	Total		
3	LEGALIZACION								
3.1	<i>ud Certificado de M.T de instalacion electrica firmado y sellado , incluidas tasas de organismos oficiales (E29IEI050)</i>								
	<i>Total partida 3.1 (Euros)</i>						1,00	215,00	215,00
	Total capítulo 3 (Euros)								215,00
	Total presupuesto (Euros)								44.535,73

CUARENTA Y CUATRO MIL QUINIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

**INSTALACION DE CENTRO DE SECCIONAMIENTO TELEMANDADO DE SUPERFICIE CON 3
CELDAS DE DE LINEA Y CELDA SERVICIOS AUXILIARES**



ALCAZAR DEL REY (CUENCA)

PRECIOS DESCOMPUESTO

1 INSTALACION

1.1 *ud Caseta prefabricada para centro de seccionamiento de superficie y maniobra interior tipo EPH-CS 3L1A de Inael o similar , de dimensiones exteriores 2100x1440x2490 mm y altura visible de 1900 mm, preparado para montaje de . Formado por envolvente de hormigón armado monobloque (base y paredes) tipo kiosko más cubierta amovible. Puertas individuales para acceso peatonal (2uds) , , ventilación natural (clase 10), entrada y salida de cables de MT, un circuito de tierra interno con una caja de seccionamiento de tierra (protección). Pintado con pintura acrílica rugosa de color blanco en las paredes y marrón en techos, puertas y rejillas, normalizado por Iberdrola, Incluyendo elementos de seguridad. (U09TE040)*

5	Código Precio		Ud. Importe	Descripción	Cantidad
6					
	O01OA090	h	2,000	Cuadrilla A	95,32
	M02GC110	h	1,500	Grúa celosía s/camión 30 t	178,01
	P15BA060	ud	1,000	Caseta EPH-CS 3L1A	10.700,00
	E02CMA030	m3	12,150	EXCAVACIÓN VACIADO A MÁQUINA TERRENOS FLOJOS <2 m ACOPIO OBRA	46,17
	E02SA020	m2	9,000	COMPACTACIÓN TERRENO CIELO ABIERTO...	117,18
	P01AA020	m3	8,100	Arena de río 0/6 mm	139,89
	P01DW090	ud	27,000	Pequeño material	35,64
				Costes directos	11.312,21
				Total partida	11.312,21 €/ud

Asciede el precio de la partida a la expresada cantidad de ONCE MIL TRESCIENTOS DOCE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS

1.2 *ud Redes de puesta a tierra de protección general, en el centro de seccionamiento, de acuerdo con lo indicado en la MIE-RAT-13, y normas de Cía Suministradora, formada l por cable de cobre desnudo de 50 mm2 de sección y picas de tierra de acero cobrizado de 2 m. de longitud y 14 mm. de diámetro. Incluso material de conexión y fijación según planos. (U09TE100)*

7	Código Precio		Ud. Importe	Descripción	Cantidad
8					
	O01OB210	h	8,000	Oficial 2ª electricista	141,04
	P15EA010	u	8,000	Pica T.T. acero-Cu 2000x14,6 mm (300 micras)	155,12
	P15EB020	m	32,000	Conductor cobre desnudo 50 mm2	185,28
	P01DW090	ud	27,000	Pequeño material	35,64
				Costes directos	517,08
				Total partida	517,08 €/ud

Asciede el precio de la partida a la expresada cantidad de QUINIENTOS DIECISIETE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS

**INSTALACION DE CENTRO DE SECCIONAMIENTO TELEMANDADO DE SUPERFICIE CON 3
CELDAS DE DE LINEA Y CELDA SERVICIOS AUXILIARES**



ALCAZAR DEL REY (CUENCA)

2 PROTECCIONES

2.1 *ud Celda compacta CC3L1A de Inael o similar . Telemandado. Con tres funciones de línea y 1 de ruptofusible y trafo de SSAA, Modelo CD3L1A-F-SF6-24-13/15/20 TELE (código 504222/3/4), de corte y aislamiento íntegro en SF6. Armario de Control integrado sobre celda 3L1A según norma Iberdrola que incluye controlador, rectificador batería, baterías, cajón de control y conexionado. Incluye armario ACOM-I-GPRS. Con sistema de comunicación 3G/GPRS, antena, cableado Preparado para integración Web-star. Configuración y puesta en marcha GPRS (U09TM120)*

9	Código Precio		Ud. Importe	Descripción	Cantidad
10					
	O01OB200	h	2,000	Oficial 1ª electricista	37,70
	O01OB210	h	2,000	Oficial 2ª electricista	35,26
	P15BB110	ud	1,000	Celda compacta CC3L1A	32.400,00
	P01DW090	ud	14,000	Pequeño material	18,48
				Costes directos	32.491,44
				Total partida	32.491,44 €/ud

Asciende el precio de la partida a la expresada cantidad de TREINTA Y DOS MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

3 LEGALIZACION

3.1 *ud Certificado de M.T de instalacion electrica firmado y sellado , incluidas tasas de organismos oficiales (E29IEI050)*

1	Código Precio		Ud. Importe	Descripción	Cantidad
2					
	O01OB520	ud	1,000	Certificado de M.T	215,00
				Costes directos	215,00
				Total partida	215,00 €/ud

Asciende el precio de la partida a la expresada cantidad de DOSCIENTOS QUINCE EUROS

INSTALACION DE CENTRO DE SECCIONAMIENTO TELEMANDADO DE SUPERFICIE CON 3
CELDAS DE DE LINEA Y CELDA SERVICIOS AUXILIARES



ALCAZAR DEL REY (CUENCA)

RESUMEN

Descripción		Importe Euros
1	INSTALACION	11.829,29
2	PROTECCIONES	32.491,44
3	LEGALIZACION	215,00
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		44.535,73
Gastos generales 13 %		5.789,64
Beneficio industrial 6 %		2.672,14
Parcial		52.997,51

Impuesto valor añadido 21 %		11.129,48

TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		64.126,99
Asciende el presente presupuesto a la expresada cantidad de:		
SESENTA Y CUATRO MIL CIENTO VEINTISEIS EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS		

ALCAZAR DEL REY , MARZO 2024
EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

Fdo:RICARDO PICAZO LARA
Colegiado:166



5 SEGURIDAD Y SALUD.

5.1 OBJETO

El objeto de este documento es dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, identificando, analizando y estudiando los posibles riesgos laborales que puedan ser evitados, identificando las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos que no pueden eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos. Asimismo, este Estudio Básico de Seguridad y Salud da cumplimiento a la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales en lo referente a la obligación del empresario titular de un centro de trabajo de informar y dar instrucciones adecuadas, en relación con los riesgos existentes en el centro de trabajo y las medidas de protección y prevención correspondientes.

En base a este Estudio Básico de Seguridad y Salud, el Contratista elaborará su Plan de Seguridad y Salud, en el que tendrá en cuenta las circunstancias particulares de los trabajos objeto del contrato.

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud es de aplicación en los trabajos de construcción, de instalaciones de “Líneas Subterráneas”, “Líneas Aéreas” y “Centros de Transformación”

5.2 REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES

- *Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.*
- *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. (BOE 19/03/08). Corrección de errores. (BOE 17/05/08). Corrección de errores. (BOE*

19/07/08).

- *Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.*
- *Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y R.D. 842/2002.*
- *Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.*
- *Real Decreto Legislativo 1/1994, de 20 de junio. Texto Refundido de la Ley General de la*
- *Seguridad Social.*
- *Real Decreto 39/1995, de 17 de enero. Reglamento de los Servicios de Prevención.*
- *Real Decreto 485/1997 en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.*
- *Real Decreto 486/1997, de 14 de abril. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.*
- *Real Decreto 487/1997 relativo a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.*
- *Real Decreto 773/1997 relativo a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección personal.*
- *Real Decreto 1215/1997 relativo a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.*
- *Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.*
- *Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas de protección de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.*



5.3 MEMORIA DESCRIPTIVA

Aspectos generales

El Contratista acreditará ante el coordinador de seguridad., la adecuada formación y adiestramiento de todo el personal de la obra en materia de Prevención y Primeros Auxilios, de forma especial, frente a los riesgos eléctricos y de caída de altura.

La Dirección Facultativa comprobará que existe un plan de emergencia para atención del personal en caso de accidente y que han sido contratados los servicios asistenciales adecuados. La dirección y teléfonos de estos servicios deberá ser colocada de forma visible en lugares estratégicos de la obra.

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

5.4 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

En función de las obras a realizar y de las fases de trabajo de cada una de ellas, se indican los riesgos más comunes, sin que su relación sea exhaustiva y es la siguiente:

5.4.1 Descripción e identificación de los riesgos

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

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

2) *Caída de personas a distinto nivel: Existe este riesgo cuando se realizan trabajos en zonas elevadas en instalaciones que, en este caso por construcción, no cuenta con una protección adecuada como barandilla, murete, antepecho, barrera, etc., Esta situación de riesgo está presente en los accesos a estas zonas. Otra posibilidad de existencia de este riesgo lo constituyen los huecos sin protección ni señalización existente en pisos y zonas de trabajo.*

3) *Caída de objetos: Posibilidad de caída de objetos o materiales durante la ejecución de trabajo en un nivel superior a otra zona de trabajo o en operaciones de transporte y elevación por medios manuales o mecánicos. Además, existe la posibilidad de caída de objetos que no se están manipulando y se desprenden de su emplazamiento.*

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

Con esta denominación deben contemplarse la caída de escaleras portátiles, cuando no se emplean en condiciones de seguridad, el desplome de los apoyos, estructuras o andamios y el posible vuelco de cestas o grúas en la elevación del personal o traslado de cargas.

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

5) *Choques y golpes: Posibilidad de que se provoquen lesiones derivadas de choques o golpes con elementos tales como partes salientes de máquinas, instalaciones o materiales, estrechamiento de zonas de paso, vigas o conductos a baja altura, etc. y los derivados del manejo de herramientas y maquinaria con partes en movimiento.*

6) *Contactos eléctricos: Posibilidad de lesiones o daño producidos por el paso de*



corriente por el cuerpo.

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

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

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

7) Arco eléctrico: Posibilidad de lesiones o daño producidos por quemaduras al cebarse un arco eléctrico.

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

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

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



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

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

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

10) *Incendios: Posibilidad de que se produzca o se propague un incendio como consecuencia de la actividad laboral y las condiciones del lugar del trabajo.*

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

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

Mas adelante se enumeran los riesgos específicos para las obras siguientes:

- Centro de Transformación.*
- Líneas subterráneas.*
- Líneas aéreas.*

Cuando los trabajos a realizar sean de mantenimiento, desmontaje o retirada de una



instalación antigua o parte de ella, el orden de las fases puede ser diferente, pero los riesgos a considerar son similares a los de las fases de montaje.

Medidas de Prevención necesarias para evitar riesgos.

Mas adelante se incluyen, junto con algunas medidas de protección, las acciones tendentes a evitar o disminuir los riesgos en los trabajos, además de las que con carácter general se recogen a continuación.

Por ser la presencia eléctrica un factor muy importante en la ejecución de los trabajos habituales con carácter general, se incluyen las siguientes medidas de prevención/protección para: Contacto eléctrico directo e indirecto en AT y BT. Arco eléctrico en AT y BT. Elementos candentes y quemaduras:

- Formación en tema eléctrico de acuerdo con lo requerido en el Real Decreto 614/2001, función del trabajo a desarrollar. En el Anexo C del MO 12.05.02 se recoge la formación necesaria para algunos trabajos, pudiendo servir como pauta.*
- Utilización de EPI's (Equipos de Protección Individual).*
- Coordinar con la Empresa Suministradora definiendo las maniobras eléctricas a realizar, cuando sea preciso.*
- Seguir los procedimientos de descargo de instalaciones eléctricas, cuando sea preciso.*
- Aplicar las 5 Reglas de Oro, siguiendo el Permiso de Trabajo del MO 12.05.03.*
- Apantallar en caso de proximidad los elementos en tensión, teniendo en cuenta las distancias del Real Decreto 614/2001.*
- Informar por parte del Jefe de Trabajo a todo el personal, la situación en la que se encuentra la zona de trabajo y donde se encuentran los puntos en tensión más cercanos.*

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



Para los trabajos que se realicen mediante métodos de trabajo en tensión, TET, el personal debe tener la formación exigida por el R.D. 614.

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

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

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

- Protecciones y medidas preventivas colectivas, según normativa vigente relativa a equipos y medios de seguridad colectiva.*
- Prohibir la permanencia de personal en la proximidad de las máquinas en movimiento.*
- Prohibir la entrada a la obra a todo el personal ajeno.*
- Establecer zonas de paso y acceso a la obra.*
- Balizar, señalizar y vallar el perímetro de la obra, así como puntos singulares en el interior de la misma.*
- Establecer un mantenimiento correcto de la maquinaria.*
- Controlar que la carga de los camiones no sobrepase los límites establecidos y reglamentarios*
- Utilizar escaleras, andamios, plataformas de trabajo y equipos adecuados para la realización de los trabajos en altura con riesgo mínimo.*
- Acotar o proteger las zonas de paso y evitar pasar o trabajar debajo de la vertical de otros trabajos*
- Analizar previamente la resistencia y estabilidad de las superficies, estructuras y apoyos a los que haya que acceder y disponer las medidas o los medios de trabajo necesarios para asegurarlas.*

En relación a los riesgos originados por seres vivos, es conveniente la concienciación de



su posible presencia en base a las características biogeográficas del entorno, al periodo anual, a las condiciones meteorológicas y a las posibilidades que elementos de la instalación pueden brindar (cuadros, zanjas y canalizaciones, penetraciones, etc.).

5.5 Protecciones Ropa de trabajo:

Ropa de trabajo, adecuada a la tarea a realizar por los trabajadores del contratista.

Equipos de protección:

Se relacionan a continuación los equipos de protección individual y colectiva de uso más frecuente

El Contratista deberá seleccionar aquellos que sean necesarios según el tipo de trabajo.

- *Equipos de protección individual (EPI), de acuerdo con las normas UNE EN:*
- *Calzado de seguridad*
- *Casco de seguridad*
- *Guantes aislantes de la electricidad BT y AT*
- *Guantes de protección mecánica*
- *Pantalla contra proyecciones*
- *Gafas de seguridad*
- *Cinturón de seguridad*
- *Discriminador de baja tensión*
- *Equipo contra caídas desde alturas (arnés anticaída, pértiga, cuerdas, etc.)*
- *Protecciones colectivas:*
- *Señalización: cintas, banderolas, etc.*
- *Cualquier tipo de protección colectiva que se pueda requerir en el trabajo a realizar, de forma especial, las necesarias para los trabajos en instalaciones eléctricas de Alta o Baja Tensión, adecuadas al método de trabajo y a los distintos tipos y características de las instalaciones.*
- *Dispositivos y protecciones que eviten la caída del operario tanto en el ascenso y*



descenso como durante la permanencia en lo alto de estructuras y apoyos: línea de seguridad, doble amarre o cualquier otro dispositivo o protección que evite la caída o aminore sus consecuencias: redes, aros de protección, etc.

5.6 Equipo de primeros auxilios y emergencias.

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

Se dispondrá en obra de un medio de comunicación, teléfono o emisora, y de un cuadro con los números de los teléfonos de contacto para casos de emergencia médica o de otro tipo.

5.7 Equipo de protección contra incendios:

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

5.8 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA

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

Descripción de la obra y situación.

La obra está ubicada en la parcela con referencia catastral 16010A501010180000OJ, en el término municipal de ALCAZAR DEL REY (CUENCA), concretamente en las coordenadas UTM (ETRS89) X= 515873 Y= 4434806 en el polígono 501 parcela 1018 en el paraje denominado ERAS ALTAS

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se refiere al Proyecto cuyos datos generales son:

PROYECTO DE REFERENCIA	
Proyecto de Ejecución de	CENTRO DE SECCIONAMIENTO
Ingeniero autor del proyecto	RICARDO PICAZO LARA
Titularidad	REYUPLAST S.L CIF: B16184459
Emplazamiento	Calle Extramuros Nº 3
Presupuesto de Ejecución	44.535,73€
Plazo de ejecución previsto	1 meses
Número máximo de operarios	4
Total aproximado de jornadas	20

DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SUS FASES	
Replanteo	- Visita con instalador en zona de ejecución de instalaciones
Cimentación	
Zanja y adecuación terreno C.S	Excavación y adecuación de terreno para C.S.M y bordillo perimetral
Instalaciones	Instalación de C.S.M
Pruebas y recepción	Pruebas de aislamiento y tierras y recepción obra

5.9 Suministro de energía eléctrica.

El suministro de energía eléctrica se realizará mediante un grupo electrógeno portátil.

5.10 Suministro de agua potable.

El suministro de agua potable será mediante acopio en botellas o depósitos instalados para tal efecto y que garantice su existencia regular desde el comienzo de la obra.



5.11 Servicios higiénicos.

Dispondrá de servicios higiénicos suficientes y reglamentarios. Si fuera posible, las aguas fecales se conectarán a la red de alcantarillado, en caso contrario, se dispondrá de medios que faciliten su evacuación o traslado a lugares específicos destinados para ello, de modo que no se agreda al medio ambiente.

5.12 Comunicación de apertura del centro de trabajo en la autoridad laboral

Antes del comienzo de los trabajos se deberá comunicar la apertura del Centro de Trabajo por los Contratistas de la obra en aquellas obras en las que se aplique el Real Decreto 1627/1997.

5.13 Riesgos y medidas de prevención y protección en cada fase del trabajo.

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

Prueba y puesta en servicio de las instalaciones

ACTIVIDAD	RIESGO	ACCIÓN PREVENTIVA Y PROTECCIONES
1. Pruebas y puesta en servicio (Desconexión y/o protección en el caso de mantenimiento, retirada o desmontaje de instalaciones)	<ul style="list-style-type: none"> • Golpes • Heridas • Caídas de objetos • Atrapamientos • Contacto eléctrico directo e indirecto en AT y BT. Arco eléctrico en AT y BT. Elementos candentes y quemaduras 	<ul style="list-style-type: none"> • Cumplimiento MO 12.05.02 al 05 • Mantenimiento equipos y utilización de EPI's • Utilización de EPI's • Adecuación de las cargas • Control de maniobras Vigilancia continuada. Utilización de EPI's



Centros de Seccionamiento

Riesgos y medios de protección para evitarlos o minimizarlos

ACTIVIDAD	RIESGO	ACCIÓN PREVENTIVA Y PROTECCIONES
<p>1. Acopio, carga y descarga de material nuevo y equipos y de material recuperado/chatarras</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Golpes y heridas • Caídas de objetos • Atrapamientos • Desprendimiento de cargas • Contacto eléctrico en AT o BT por proximidad • Presencia o ataque de animales • Presencia de gases 	<ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento equipos • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Adecuación de las cargas • Control de maniobras • Vigilancia continuada • Revisión de elementos de elevación y transporte • No situarse bajo la carga • Delimitación de la zona de trabajo y/o proximidad • Vigilancia continuada • Revisión del entorno • Control de maniobras y vigilancia continuada • Cumplimiento del MO 07.P2.10

**INSTALACION DE CENTRO DE SECCIONAMIENTO TELEMANDADO DE SUPERFICIE CON 3
CELDAS DE DE LINEA Y CELDA SERVICIOS AUXILIARES**



ALCAZAR DEL REY (CUENCA)

<p>2. <i>Excavación, hormigonado y obras auxiliares</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Caídas al mismo nivel</i> • <i>Caídas a diferente nivel</i> • <i>Golpes y heridas</i> • <i>Oculares, cuerpos extraños</i> • <i>Caídas de objetos</i> • <i>Atrapamientos</i> • <i>Desprendimientos</i> • <i>Contacto eléctrico en AT o BT por proximidad</i> • <i>Riesgos a terceros</i> • <i>Sobreesfuerzos</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Orden y limpieza</i> • <i>Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente</i> • <i>Control de maniobras y vigilancia continuada</i> • <i>Entibamiento</i> • <i>Prever elementos de evacuación y rescate</i> • <i>Delimitación de la zona de trabajo y/o proximidad</i> • <i>Vigilancia continuada</i> • <i>Vallado de seguridad, protección huecos, información sobre posibles conducciones</i> • <i>Utilizar fajas de protección lumbar</i>
<p>3. <i>Montaje</i></p> <p><i>(Desguace de aparata en general)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Caídas desde altura</i> • <i>Golpes y heridas</i> • <i>Atrapamientos</i> • <i>Caídas de objetos</i> • <i>Contacto eléctrico en AT o BT</i> • <i>Ataques de animales</i> • <i>Impregnación o inhalación de sustancias peligrosas o molestas</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente</i> • <i>Control de maniobras y vigilancia continuada</i> • <i>Delimitación de la zona de trabajo y/o proximidad</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Vigilancia continuada</i> • <i>Revisión del entorno</i> • <i>Utilizar ropa y EPIS adecuados</i>

**INSTALACION DE CENTRO DE SECCIONAMIENTO TELEMANDADO DE SUPERFICIE CON 3
CELDAS DE DE LINEA Y CELDA SERVICIOS AUXILIARES**



ALCAZAR DEL REY (CUENCA)

<p>4. Transporte, conexión y desconexión de motogeneradores auxiliares</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Caídas a nivel • Caídas a diferente nivel • Caídas de objetos • Riesgos a terceros • Riesgo de incendio • Riesgo eléctrico • Riesgo de accidente de tráfico 	<ul style="list-style-type: none"> • Actuar de acuerdo con lo indicado en las fases anteriores cuando sean similares. • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Vallado de seguridad, protección de huecos e información sobre tendido de conductores • Empleo de equipos homologados para el llenado del depósito y transporte de gas oil. Vehículos autorizados para ello. • Para el llenado el Grupo Electrónico estará en situación de parada. • Dotación de equipos para extinción de incendios • Seguir instrucciones del fabricante • Estar en posesión de los permisos de circulación reglamentarios
<p>5. Pruebas y puesta en servicio (Mantenimiento, desguace o recuperación de instalaciones)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Los recogidos en el Anexo 1.1 	<ul style="list-style-type: none"> • Las indicadas en el Anexo 1.1

Alcazar del Rey , Marzo de 2024

**El Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado nº 1669 del COITI Albacete
Fdo.: Ricardo Picazo Lara**

Ricardo Picazo Lara
Ingeniero Técnico Industrial 1669 COITI Albacete
Móvil: 667349642 – email:ricardo@rpingenieria.es



6 ESTUDIO GESTION DE RESIDUOS

En cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD), conforme a lo dispuesto en el Artículo 4 "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- *Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.*
- *Normativa y legislación aplicable.*
- *Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la Orden MAM/304/2002.*
- *Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.*
- *Medidas para la prevención de los residuos en la obra.*
- *Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.*
- *Medidas para la separación de los residuos en obra.*
- *Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.*
- *Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.*

6.1 AGENTES INTERVINIENTES

6.1.1 identificación

El presente estudio corresponde al proyecto INSTALACION DE CENTRO DE SECCIONAMIENTO DE SUPERFICIE CON CELDAS DE ENTRADA-SALIDA-PROTECCION DE LINEA

Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra son :

<i>PROMOTOR</i>	<i>REYUPLAST S.L</i>
<i>REDACTOR DEL PROYECTO</i>	<i>RICARDO PICAZO LARA</i>



DIRECTOR DE OBRA	RICARDO PICAZO LARA
INSTALADOR	IEPERPI S.L

Productor de residuos (Promotor)

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Según el artículo 2 "Definiciones" del Real Decreto 105/2008, se pueden presentar tres casos:

- 1. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.*
- 2. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.*
- 3. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.*

En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos:

REYUPLAST S.L

CIF: B16184459

Poseedor de residuos (Contratista)

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de siendo responsabilidad del Productor de los residuos (Promotor) su designación antes del comienzo de las obras. los Residuos,

Gestor de residuos

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y

la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (Promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

6.1.2 Obligaciones

Productor de residuos (Promotor)

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

- 1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.*
- 2. Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.*
- 3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.*
- 4. Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.*
- 5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.*

6. *Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.*

7. *Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.*

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el Real Decreto 105/2008 y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos, queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

Poseedor de residuos (Contratista)

La persona física o jurídica que ejecute la obra - el contratista -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a



producir en la obra, en particular las recogidas en los artículos 4.1 y 5 del Real Decreto 105/2008 y las contenidas en el presente estudio.

El plan presentado y aceptado por la propiedad, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de abril.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la



mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones aun gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

Gestor de residuos

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

- 1. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden*



MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.

2. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

3. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, en los términos recogidos en este real decreto, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

4. En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

6.2 **NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE**

El presente estudio se redacta al amparo del artículo 4.1 a) del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, sobre "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición".

A la obra objeto del presente estudio le es de aplicación el Real Decreto 105/2008, en virtud del artículo 3, por generarse residuos de construcción y demolición definidos en el artículo 3, como:

"Cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de Residuo incluida en el artículo 3 de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genere en una obra de construcción o demolición" o bien, "aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas".

Si es aplicable al presente estudio la excepción contemplada en el artículo 3.1 del Real Decreto 105/2008, al no generarse los siguientes residuos:

- a) Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.*
- b) Los residuos de industrias extractivas regulados por la Directiva 2006/21/CE, de 15 de marzo.*
- c) Los lodos de dragado no peligrosos reubicados en el interior de las aguas superficiales derivados de las actividades de gestión de las aguas y de las vías navegables, de prevención de las inundaciones o de mitigación de los efectos de las inundaciones o las sequías, reguladas por el Texto Refundido de la Ley de Aguas, por la Ley 48/2003, de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios*



de los puertos de interés general, y por los tratados internacionales de los que España sea parte.

A aquellos residuos que se generen en la presente obra y estén regulados por legislación específica sobre residuos, cuando estén mezclados con otros residuos de construcción y demolición, les será de aplicación el Real Decreto 105/2008 en los aspectos no contemplados en la legislación específica.

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

Artículo 45 de la Constitución Española.

Ley de envases y residuos de envases

Ley 11/1997, de 24 de abril, de la Jefatura del Estado. B.O.E.: 25 de abril de 1997.

Desarrollada por:

Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Modificada por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación 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 de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Ley de residuos

Ley 10/1998, de 21 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 22 de abril de 1998.

Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero



Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado. B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2001-2006

Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente. B.O.E.: 12 de julio de 2001

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Plan nacional integrado de residuos para el período 2008-2015

Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático.

B.O.E.: 26 de febrero de 2009

DECRETO 55/2019, de 5 de abril, del Consell, por el que se aprueba la revisión del Plan integral de residuos de la Comunitat Valenciana. [2019/4208]

Decreto 81/2013 aprobación definitiva del Plan Integral de Residuos de la Comunitat Valenciana (PIRCV)

Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos

Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 19 de febrero de 2002

Corrección de errores:

Corrección de errores de la Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero

B.O.E.: 12 de marzo de 2002

6.3 IDENTIFICACIÓN y ESTIMACION DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA.

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos, según la Lista Europea de Residuos (LER) aprobada por la Decisión 2005/532/CE, dando lugar a los siguientes grupos:

RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

CÓDIGO SEGÚN ORDEN	DENOMINACIÓN RESIDUO	TONELADAS (TN)	METROS CÚBICOS (M ³)
<i>17 01 Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos</i>			
17 01 07	<i>Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el</i>	114,56	57,28
<i>17 05 Tierra (incluida la excavación en zonas contaminadas), piedras y lodos de</i>			
17 05 04	<i>Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17</i>	305,28	203,52
TOTAL		419,84	260,80

6.4 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

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 próximas 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.

6.5 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la Ley 10/1998, de 21 de abril.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se trasladarán a un centro de gestión de residuos.



6.6 MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA

Los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.*
- Madera: 0.375 t.*
- Plástico: 0.4 t.*
- Papel y cartón: 0.4 t.*

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Si por falta de espacio físico en la obra no resulta técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el artículo 5. "Obligaciones del poseedor de residuos de construcción y demolición" del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubica la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los

materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto (artículo 7.), así como la legislación laboral de aplicación. Para determinar la condición de residuos peligrosos o no peligrosos, se seguirá el proceso indicado en la Orden MAM/304/2002, Anexo II. Lista de Residuos. Punto 6.

6.7 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la estimación descrita en el apartado 6.5, "ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA".

CONCEPTO:	PRECIO:	VOLUMEN M ³	PRESUPUEST
Retirada tierras a vertedero	10,00 €/m ³	260,80	2.608,00
TOTAL			2.608,00 €

6.8 PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra, se aportarán por el adjudicatario de las obras.

En los planos, se especifica la ubicación de:

- Los acopios y/o contenedores de los distintos tipos de RCD.

INSTALACION DE CENTRO DE SECCIONAMIENTO TELEMANDADO DE SUPERFICIE CON 3
CELDAS DE DE LINEA Y CELDA SERVICIOS AUXILIARES



ALCAZAR DEL REY (CUENCA)

Alcazar del Rey, Marzo de 2024
El Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado nº 1669 del COITI Albacete

Fdo.: Ricardo Picazo Lara

7 PLIEGO NORMAS DE SEGURIDAD INCENDIOS FORESTALES

7.1. Objeto

El presente pliego tiene por objeto establecer las normas de seguridad en prevención de incendios forestales que han de observarse en la ejecución del ... (denominación del proyecto/obra/trabajo/promotor), para garantizar una adecuada conservación de los terrenos forestales.

7.2. Ámbito de aplicación

El ámbito de aplicación del presente pliego es el que corresponde a los terrenos forestales, los colindantes o con una proximidad menor a 500 metros de aquéllos, afectados por las actividades ligadas a la ejecución del ... (denominación del proyecto/obra/trabajo...).

7.3. Normas de seguridad de carácter general

Deberán observarse, con carácter general, las siguientes normas de seguridad:

- 1. Salvo autorización, concreta y expresa, del director de los servicios territoriales de la Conselleria de Territorio y Vivienda, no se encenderá ningún tipo de fuego.*
- 2. En ningún caso se fumará mientras se esté manejando material inflamable, explosivos, herramientas o maquinaria de cualquier tipo.*
- 3. Se mantendrán los caminos, pistas, fajas cortafuegos o áreas cortafuegos libres de obstáculos que impidan el paso y la maniobra de vehículos, y limpios de residuos o desperdicios.*
- 4. En ningún caso se transitará o estacionarán vehículos carentes de sistema de protección en el sistema de escape y catalizador, en zonas de pasto seco o rastrojo dado el riesgo de incendio por contacto.*



7.4. Utilización de explosivos

En el caso de utilización de explosivos para la realización de voladuras, con independencia de las autorizaciones y medidas de seguridad que establezca la legislación vigente, en el lugar y momento de la voladura se dispondrá de: una autobomba operativa con una capacidad de agua no inferior a 3.000 litros y cinco operarios dotados con vehículo todo terreno de siete plazas y cinco mochilas extintoras de agua cargadas, con capacidad no inferior a 14 litros cada una, así como un equipo transmisor capaz de comunicar cualquier incidencia, de manera directa o indirecta, al teléfono 112 de emergencias, de la Generalitat.

7.5. Utilización de herramientas, maquinaria y equipos

- 1. Los emplazamientos de aparatos de soldadura, grupos electrógenos, motores o equipos fijos eléctricos o de explosión, transformadores eléctricos, éstos últimos siempre y cuando no formen parte de la red general de distribución de energía, así como cualquier otra instalación de similares características, deberá realizarse en una zona desprovista de vegetación con un radio mínimo de 5 metros o, en su caso, rodearse de un cortafuegos perimetral desprovisto de vegetación de una anchura mínima de 5 metros.*
- 2. La carga de combustible de motosierras, motodesbrozadoras o cualquier otro tipo de maquinaria se realizará sobre terrenos desprovistos de vegetación, evitando derrames en el llenado de los depósitos y no se arrancarán, en el caso de motosierras y motodesbrozadoras, en el lugar en el que se han repostado. Asimismo, únicamente se depositarán las motosierras o motodesbrozadoras en caliente en lugares desprovistos de vegetación.*
- 3. Todos los vehículos y toda la maquinaria autoportante deberán ir equipados con extintores de polvo de 6 kilos o más de carga tipo ABC, norma europea (EN 3-1996).*
- 4. Toda maquinaria autopropulsada dispondrá de matachispas en los tubos de escape.*

5. Todos los trabajos que se realicen con aparatos de soldadura, motosierras, motodesbrozadoras, desbrozadoras de cadenas o martillos, equipos de corte (radiales), pulidoras de metal, así como cualquier otro en el que la utilización de herramientas o maquinaria en contacto con metal, roca o terrenos forestales pedregosos pueda producir chispas, y que se realicen en terreno forestal o en su inmediata colindancia, habrán de ser seguidos de cerca por operarios controladores, dotados cada uno de ellos de una mochila extintora de agua cargada, con una capacidad mínima de 14 litros, cuya misión exclusiva será el control del efecto que sobre la vegetación circundante producen las chispas, así como el control de los posibles conatos de incendio que se pudieran producir.

El número de herramientas o máquinas a controlar por cada operario controlador se establecerá en función del tipo de herramienta o maquinaria y del riesgo estacional de incendios, conforme con el siguiente cuadro de mínimos:

Maquinaria a controlar	Factor de riesgo	Del 16 de octubre al 15 de junio	Del 16 de junio al 15 de octubre (*)
Motosierra	1,5	8/1	4/1
Motodesbrozadora	2	6/1	3/1
Desbrozadora de cadenas o martillos	6	2/1	1/1
Equipos de corte, pulidoras, amoladoras y otras herramientas de uso en metales	6	2/1	1/1
Tractor de cadenas o ruedas con cuchilla o palas empujadoras, u otra maquinaria similar.	3	4/1	2/1
Aparato de soldadura	12	1/1	1/1

En aquellas obras o trabajos donde por la maquinaria o herramienta a utilizar sea preceptiva la presencia del operario controlador, y el número de operarios sea igual o superior a seis, incluido el operario controlador, éste último se diferenciará del resto de operarios mediante un chaleco identificativo de color amarillo o naranja, en el que en sitio visible llevará las iniciales O. C.

En aquellas obras o trabajos donde por la maquinaria o herramienta a utilizar sea preceptiva la presencia del operario controlador, éste no abandonará la zona de trabajo hasta que no hayan transcurrido al menos 30 minutos desde la finalización de los trabajos que se realicen con la referida maquinaria o herramienta y dispondrá de un



equipo transmisor capaz de comunicar cualquier incidencia, de manera directa o indirecta, al teléfono 112 de emergenciaS.

7.6. Explotaciones forestales

Además de las normas de seguridad recogidas en el presente pliego, en las zonas en tratamiento selvícola o en explotación forestal se mantendrán limpios de vegetación los parques de clasificación, cargaderos y zonas de carga intermedia y una faja periférica de anchura suficiente en cada caso. Los productos se apilarán en cargaderos, debiendo guardar entre sí las pilas de madera, leñas, corcho, piñas u otros productos forestales una distancia mínima de 10 metros.

7.7. Suspensión cautelar de los trabajos

Con carácter general, en los días y zonas para los que el nivel de preemergencia ante el riesgo de incendios forestales, que recoge el Plan Especial Frente al Riesgo de Incendios Forestales, establezca el nivel 3 de peligrosidad de incendios, se suspenderán todos los trabajos o actividades que pudiendo entrañar grave riesgo de incendio les sea de aplicación lo regulado en el presente pliego como consecuencia de las herramientas, maquinaria o equipos utilizados para su desarrollo.

Alcazar del Rey, Marzo de 2024

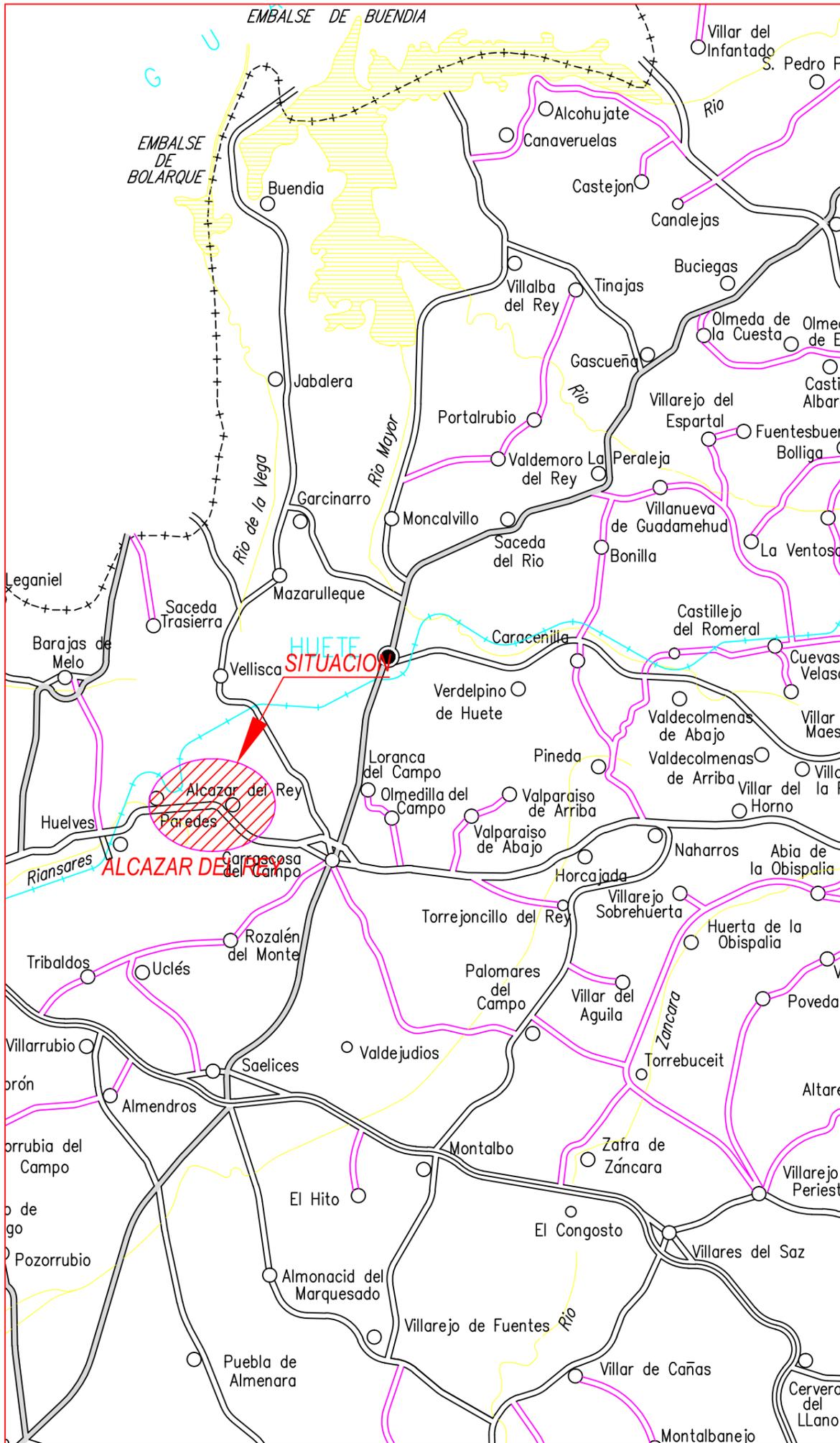
El Ingeniero Técnico Industrial

Colegiado nº 1669 del COITI Albacete

Fdo.: Ricardo Picazo Lara



8 PLANOS



RPingenieria

CALLE MAYOR ALTA 36
 MOTA DEL CUERVO
 CUENCA
 TELF: 667349642
 E-mail: Ricardo@rpingenieria.es

El Ingeniero Técnico Industrial
 D. Ricardo Picazo Lara
 Colegiado Nº 1669
 C.D.I.T.I. Albacete

PROYECTO:
 INSTALACION DE
 DE CENTRO DE SECCIONAMIENTO
 TELEMANDADO DE SUPERFICIE CON
 3 CELDAS DE LINEA Y CELDA SSAA

PETICIONARIO:
 REYUPLAST S.L
 CIF: B16184459

EMPLAZAMIENTO
 POL 501 PARC 1018
 ALCAZAR DEL REY

TITULO DEL PLANO:
 SITUACION

FECHA:
 MARZO 2024

Nº PROYECTO: -	DIBUJADO POR: Ricardo Picazo
-------------------	---------------------------------

ESCALA: -	Nº PLANO: 01
--------------	-----------------

FIRMA:


FDO: RICARDO PICAZO LARA

RPingenieria

CALLE MAYOR ALTA 36
MOTA DEL CUERVO
CUENCA
TEL: 667349642
E-mail: Ricardo@rpingenieria.es

El Ingeniero Técnico Industrial
D. Ricardo Picazo Lara
Colegiado Nº 1669
C.D.I.T.I. Albacete

PROYECTO:
INSTALACION DE
DE CENTRO DE SECCIONAMIENTO
TELEMANDADO DE SUPERFICIE CON
3 CELDAS DE LINEA Y CELDA SSAA

PETICIONARIO:
REYUPLAST S.L
CIF: B16184459

EMPLAZAMIENTO
POL 501 PARC 1018
ALCAZAR DEL REY

TITULO DEL PLANO:
PLANTA C.S.M

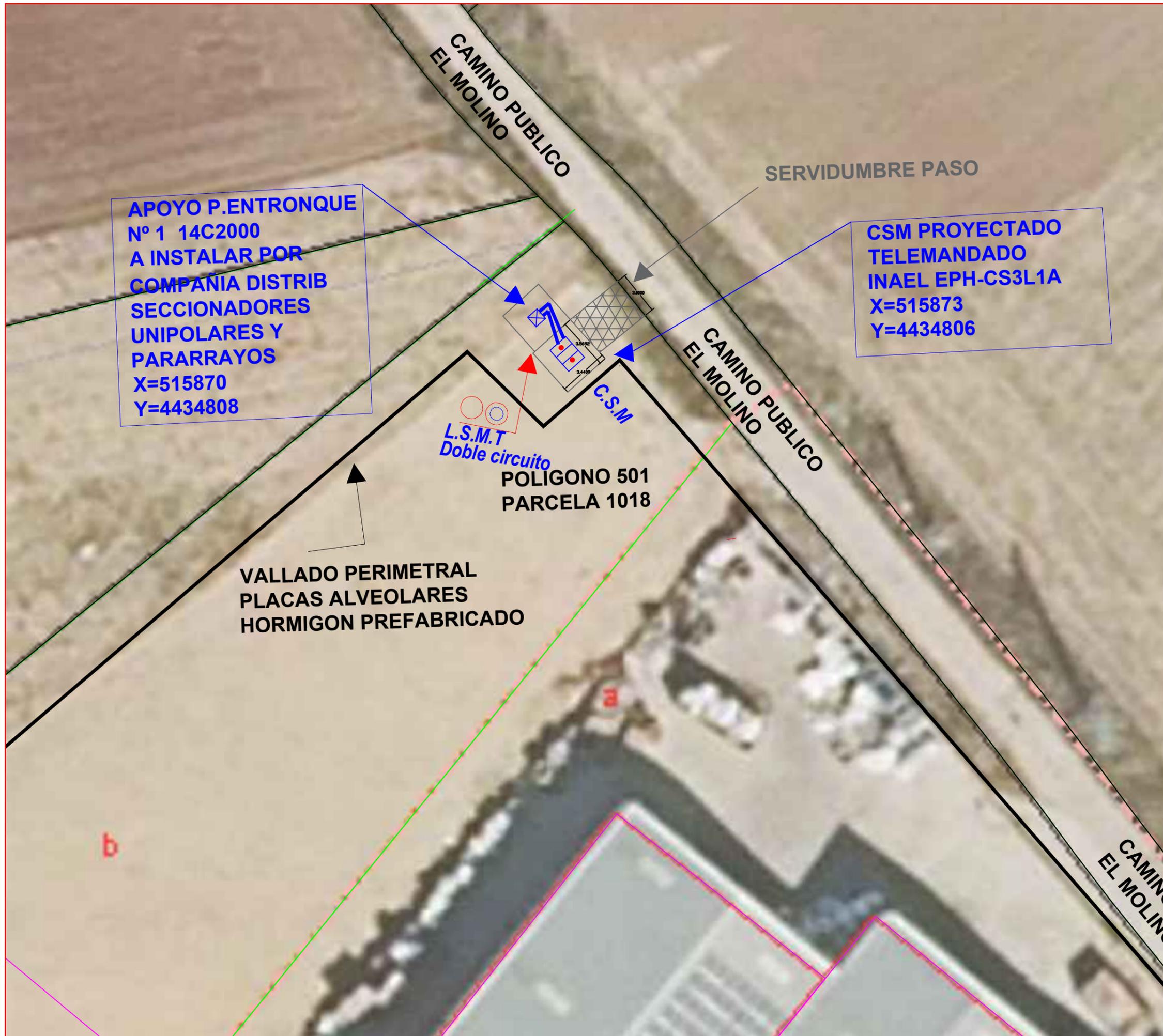
FECHA:
MARZO 2024

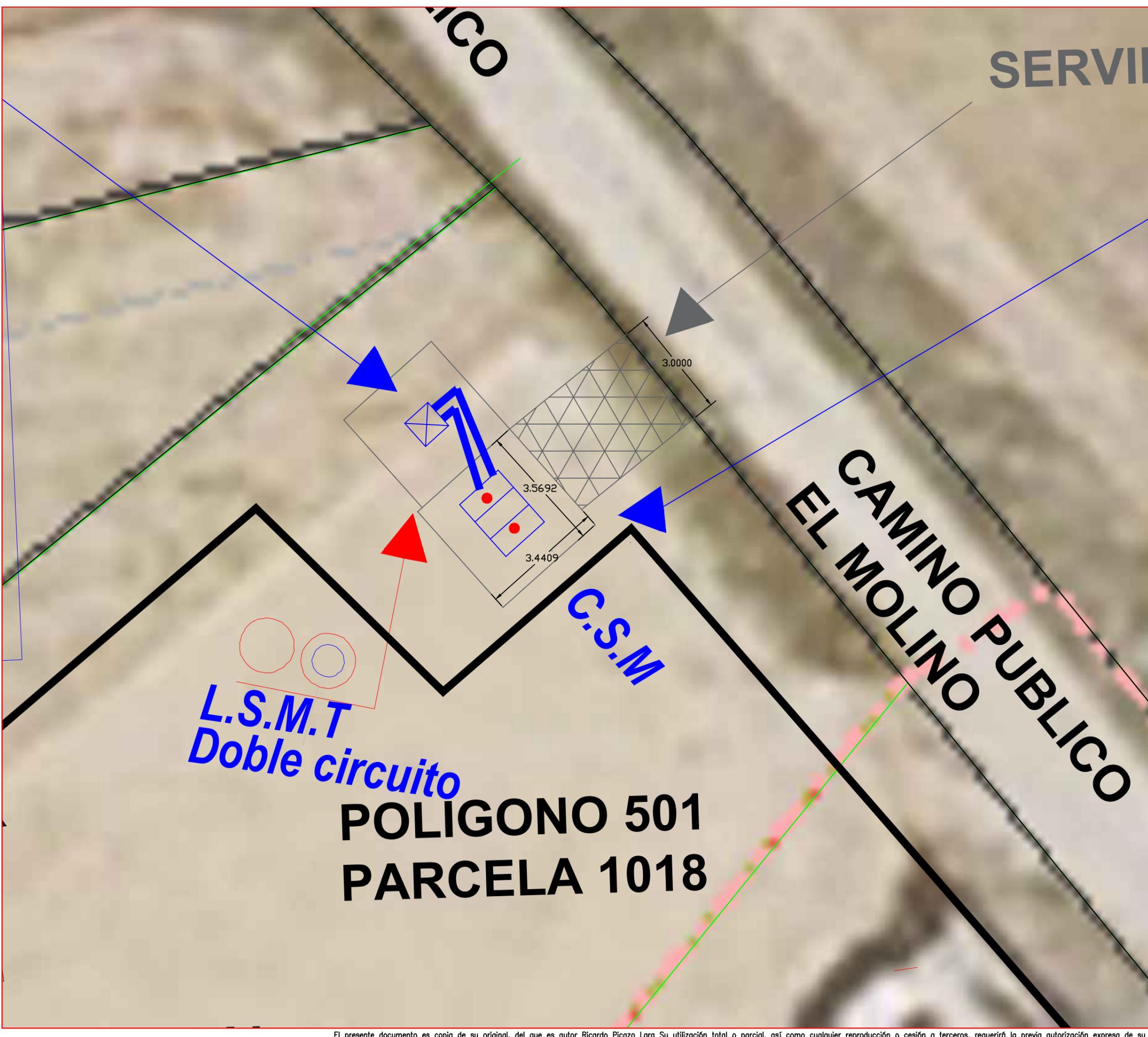
Nº PROYECTO: -	DIBUJADO POR: Ricardo Picazo
-------------------	---------------------------------

ESCALA: 1:250	Nº PLANO: 02
------------------	-----------------

FIRMA:

FDO: RICARDO PICAZO LARA





RPingenieria
 El Ingeniero Técnico Industrial
 D. Ricardo Picazo Lara
 Colegiado Nº 1669
 C.D.I.T.I. Albacete
 CALLE MAYOR ALTA 36
 MOTA DEL CUERVO
 CUENCA
 TELF: 667349642
 E-mail: Ricardo@rpingenieria.es

PROYECTO:
 INSTALACION DE
 DE CENTRO DE SECCIONAMIENTO
 TELEMANDADO DE SUPERFICIE CON
 3 CELDAS DE LINEA Y CELDA SSAA

PETICIONARIO:
 REYUPLAST S.L
 CIF: B16184459

EMPLAZAMIENTO
 POL 501 PARC 1018
 ALCAZAR DEL REY

TITULO DEL PLANO:
 PLANTA2 C.S.M

FECHA:
 MARZO 2024

Nº PROYECTO:
 -

DIBUJADO POR:
 Ricardo Picazo

ESCALA:
 1:100

Nº PLANO:
 03

FIRMA:


FDD: RICARDO PICAZO LARA

L.S.M.T
Doble circuito

POLIGONO 501
PARCELA 1018

C.S.M

CAMINO PUBLICO
EL MOLINO

SERVICIO

CS CENTRO DE SECCIONAMIENTO (CESIÓN A IDE DISTRIBUCION)

CT OBRA 1250 KVAs (PROPIEDAD DE ABONADO) (NO INCLUIDO EN ESTE PROYECTO)

PROYECTO:
INSTALACION DE
DE CENTRO DE SECCIONAMIENTO
TELEMANDADO DE SUPERFICIE CON
3 CELDAS DE LINEA Y CELDA SSAA

PETICIONARIO:
REYUPLAST S.L
CIF: B16184459

EMPLAZAMIENTO
POL 501 PARC 1018
ALCAZAR DEL REY

TITULO DEL PLANO:
UNIFILAR CSM

PARTE TRANSFORMADOR NO
INCLUIDA EN ESTE PROYECTO

FECHA:
MARZO 2024

Nº PROYECTO:
-

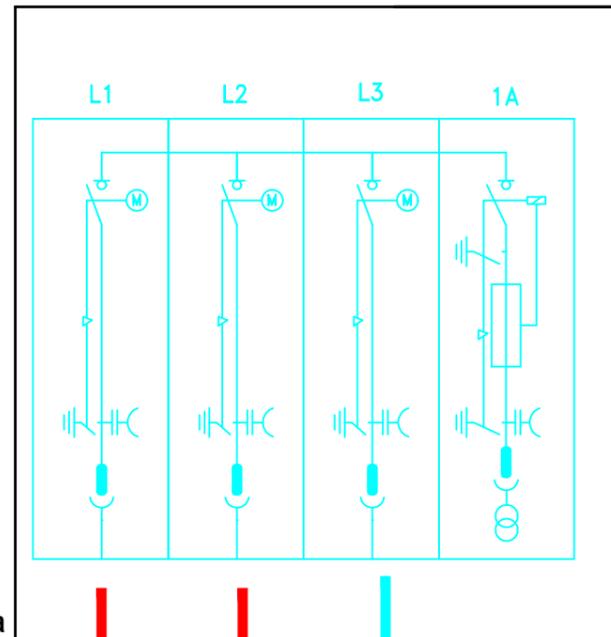
DIBUJADO POR:
Ricardo Picazo

ESCALA:
-

Nº PLANO:
4

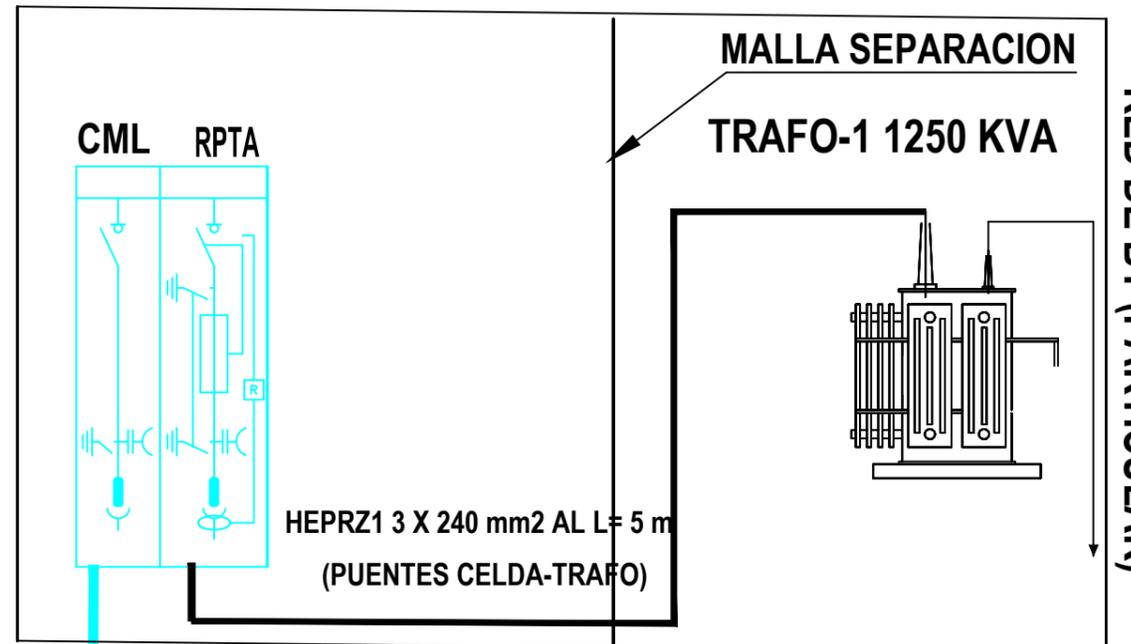
FIRMA:


FDO: RICARDO PICAZO LARA



Linea de Entrada/Salida
(L01) Doble circuito
3x240 mm2 Al.
HEPRZ-1 12/20Kv. L= 17,28m
(CESIÓN A IDE DISTRIBUCION)

A CT. EXISTENTE
(PROPIEDAD ABONADO)
(OBJETO DE OTRO PROYECTO)



HEPRZ1 3 X 240 mm2 AL L= 5 m
(PUENTES CELDA-TRAFO)

RED DE BT (PARTICULAR)

PROYECTO:
 INSTALACION DE
 DE CENTRO DE SECCIONAMIENTO
 TELEMANDADO DE SUPERFICIE CON
 3 CELDAS DE LINEA Y CELDA SSAA

PETICIONARIO:
 REYUPLAST S.L
 CIF: B16184459

EMPLAZAMIENTO
 POL 501 PARC 1018
 ALCAZAR DEL REY

TITULO DEL PLANO:
 DIMENSIONES CSM

FECHA:
 MARZO 2024

Nº PROYECTO:

-

DIBUJADO POR:

Ricardo Picazo

ESCALA:

-

Nº PLANO:

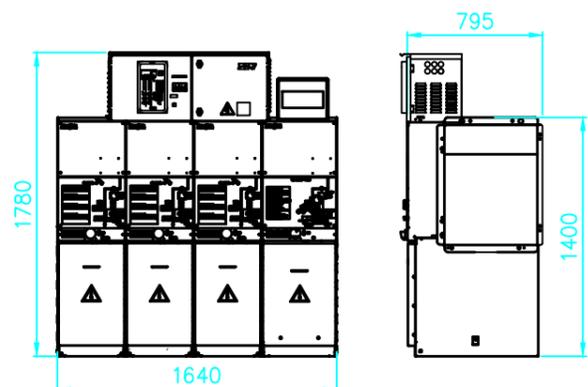
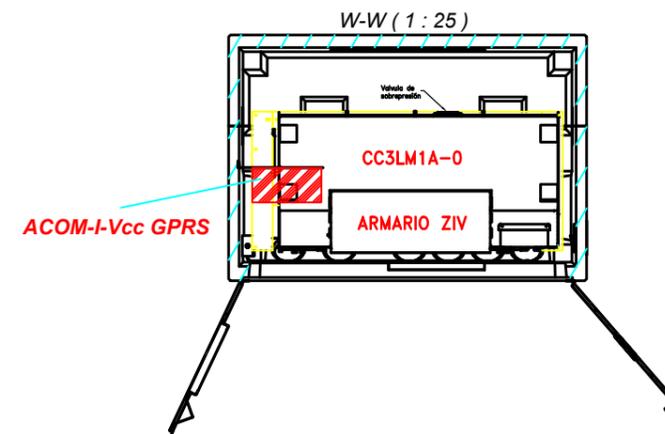
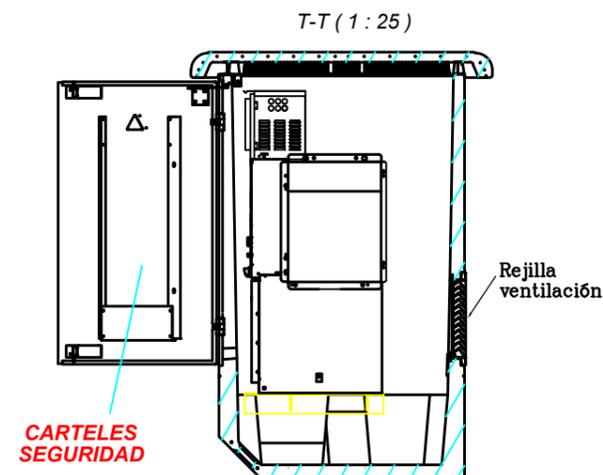
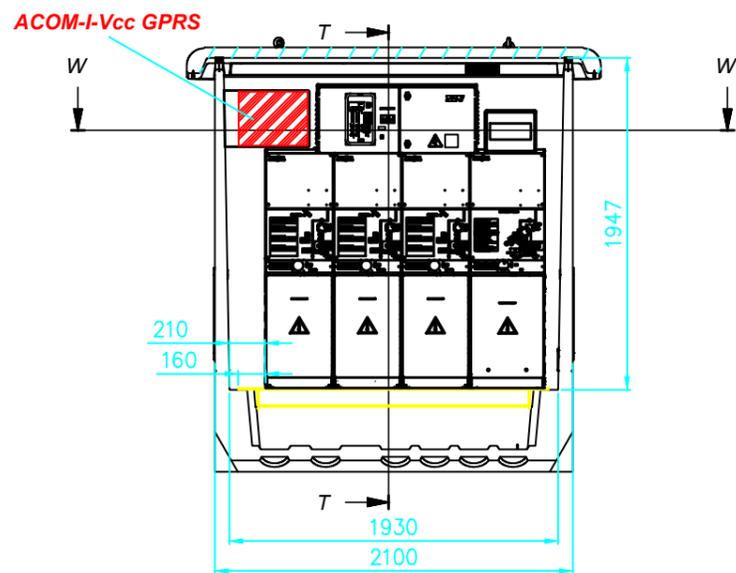
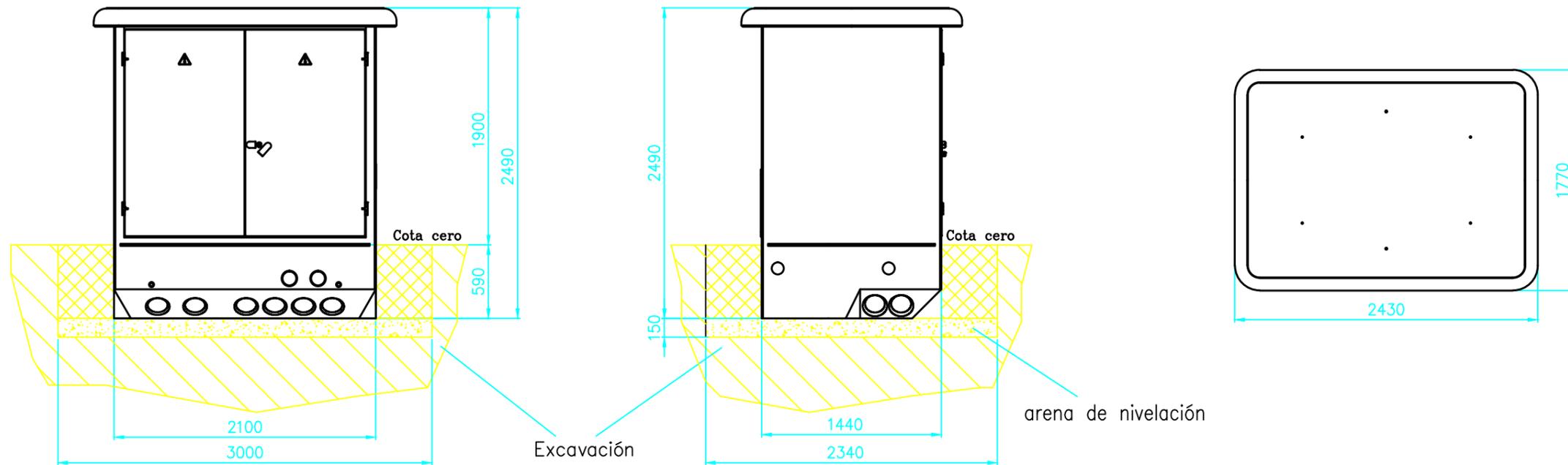
5

FIRMA:



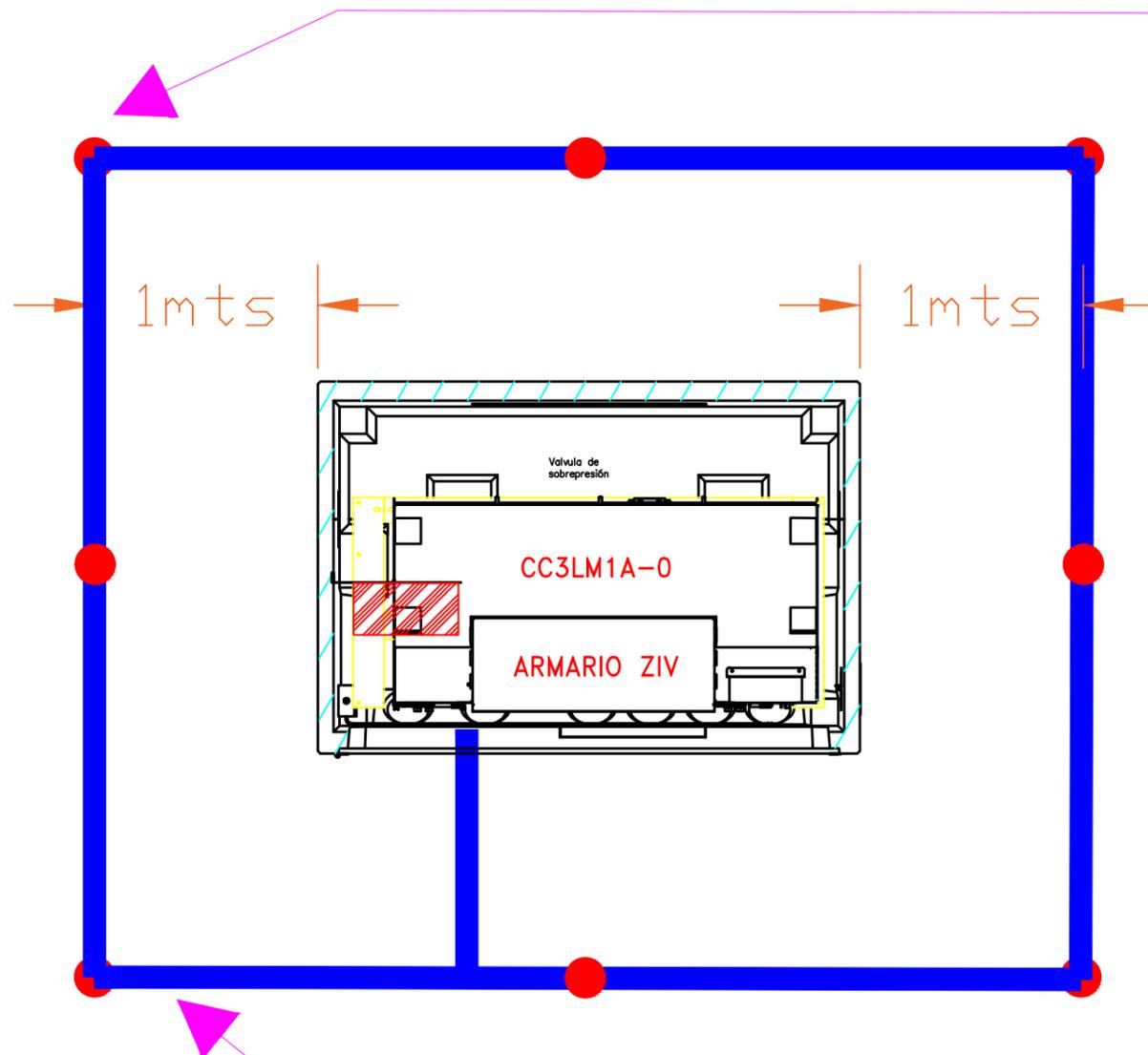
FDO:

RICARDO PICAZO LARA



NOTA.- Situar la celda sobre el bastidor y si hay que hacer algún taladro nuevo, marcar, taladrar y fijar.

pica cobre 2 mts 14,6 mm diam
PI 14-2000



Cobre aislado 50 mm seccion 0.6 / 1 kV

PAT proteccion disposicion bucle de 4,5 x 3,5 mts, a 0,5 mts de profundidad y 8 electrodos de pica de 2 mts de longitud segun esquema con cabeza enterrada 0,5 mts de profundidad.

RPingenieria

CALLE MAYOR ALTA 36
MOTA DEL CUERVO
CUENCA
TELF: 667349642
E-mail: Ricardo@rpingenieria.es

El Ingeniero Tecnico Industrial
D. Ricardo Picazo Lara
Colegiado Nº 1669
C.O.I.T.I Albacete

PROYECTO:
INSTALACION DE
DE CENTRO DE SECCIONAMIENTO
TELEMANDADO DE SUPERFICIE CON
3 CELDAS DE LINEA Y CELDA SSAA

PETICIONARIO:
REYUPLAST S.L
CIF: B16184459

EMPLAZAMIENTO
POL 501 PARC 1018
ALCAZAR DEL REY

TITULO DEL PLANO:
TIERRAS CSM

FECHA:
MARZO 2024

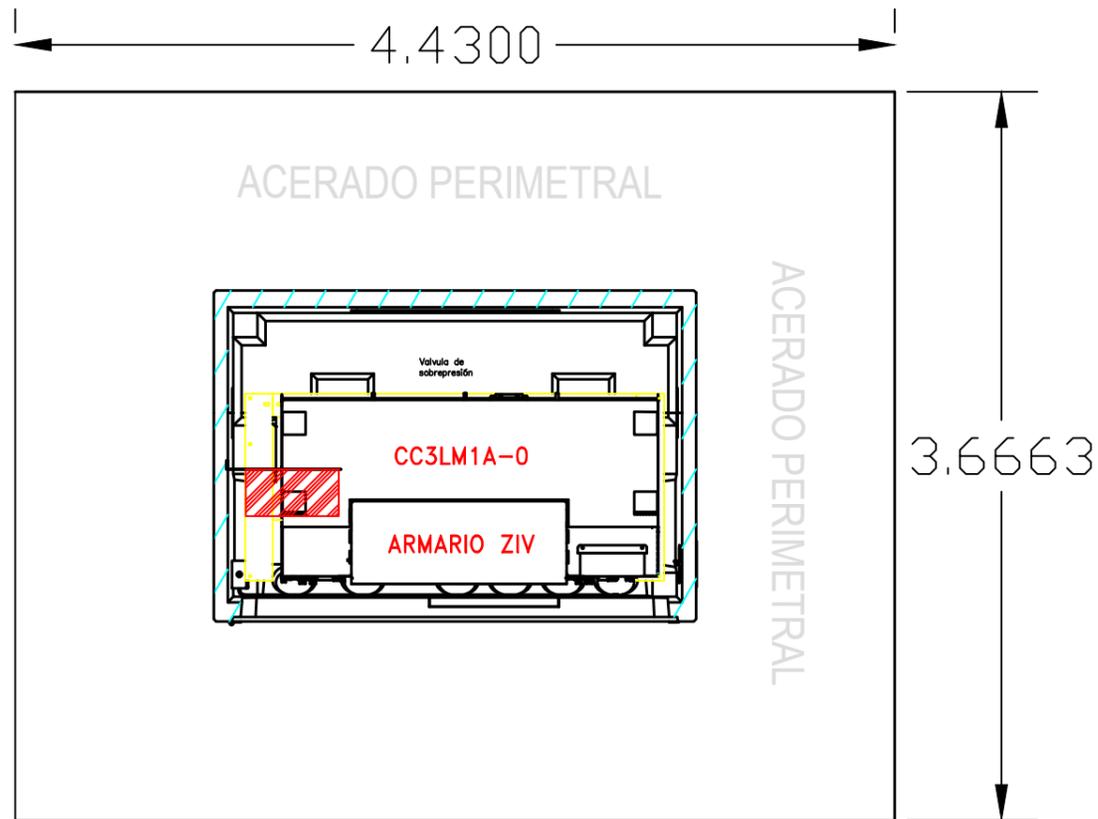
Nº PROYECTO: -	DIBUJADO POR: Ricardo Picazo
-------------------	---------------------------------

ESCALA: -	Nº PLANO: 6
--------------	----------------

FIRMA:

FDO: RICARDO PICAZO LARA

PARCELA 1018 POL 501



CENTRO DE SECCIONAMIENTO
ST = 2,43x2,16 = 5,26 m2
CENTRO DE SECCIONAMIENTO CON ACERADO
ST = 16,21 m2 (1 METRO PERIMETRAL)
(Terrenos para Cesión)

RPingenieria

CALLE MAYOR ALTA 36
 MOTA DEL CUERVO
 CUENCA
 TELF: 667349642
 E-mail: Ricardo@rpingenieria.es

El Ingeniero Técnico Industrial
 D. Ricardo Picazo Lara
 Colegiado Nº 1669
 C.O.T.I. Albacete

PROYECTO:
 INSTALACION DE
 DE CENTRO DE SECCIONAMIENTO
 TELEMANDADO DE SUPERFICIE CON
 3 CELDAS DE LINEA Y CELDA SSAA

PETICIONARIO:
 REYUPLAST S.L
 CIF: B16184459

EMPLAZAMIENTO
 POL 501 PARC 1018
 ALCAZAR DEL REY

TITULO DEL PLANO:
 SUPERFICIE CESION CSM

FECHA:
 MARZO 2024

Nº PROYECTO: -	DIBUJADO POR: Ricardo Picazo
-------------------	---------------------------------

ESCALA: -	Nº PLANO: 7
--------------	----------------

FIRMA:

FDO: RICARDO PICAZO LARA