

PROYECTO:

L.M.T. 20 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA SUMINISTRO A ESTACIÓN DE RECARGA DE VEHÍCULO ELÉCTRICO, EN EL T.M DE MOTILLA DEL PALANCAR (CUENCA)

PROMOTOR:

GRUPO EASY CHARGER S.L.

TITULAR:

**I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U
ZONA CASTILLA LA MANCHA
Nº Expte:9041077217**

EMPLAZAMIENTO:

**Carretera ALBACETE, 11, Motilla del Palancar
(CUENCA)**

Autor: Daniel Tejedor Naya
Ingeniero Industrial
Colegiado COIIM nº 20.322

Valladolid, junio de 2022



INFORMACIÓN Y CONTACTO

▪ **Titular:**

I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U. (*denominada anteriormente "Iberdrola Distribución Eléctrica, S.A.U."*)

C.I.F.: A-95075578

Avenida San Adrián nº48

48003 Bilbao (Vizcaya)

▪ **Promotor:**

Grupo EasyCharger S.L.

C.I.F.: B34277434

C/ Obispo Nicolás Castellanos nº1 ent C Izq

34001 Palencia

▪ **Proyectista:**

Daniel Tejedor Naya

1A Ingenieros, S.L.P.

Colegiado COIIM nº 20.322

Tel. 983 362 136

dtejedor@1aingenieros.com

**LÍNEA DE M.T. A 20 kV Y NUEVO CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA
SUMINISTRO A ESTACIÓN DE RECARGA DE VEHÍCULO ELÉCTRICO
EN EL T.M. DE MOTILLA DEL PALANCAR (CUENCA)**

Nº Expte. 9041077217

- Emplazamiento:** Carretera Albacete CM-220, nº11 Km 72 16200 en el término municipal de Motilla del Palancar (Cuneca)
- Objeto:** El objeto del presente proyecto es especificar las condiciones técnicas, de ejecución y económicas de la modificación de un tramo de la L.S.M.T. y nuevo Centro de Seccionamiento debido a la solicitud de suministro para estación de recarga de vehículo eléctrico realizada por GRUPO EASYCHARGER SL., correspondiente al expediente 9041077217, situado en el T.M. de Motilla del Palancar (Cuenca).
- Entronque:** L.S.M.T. existente en arqueta frente a apoyo nº5162
- Línea Subt. M.T:** Tramos de L.S.M.T para enlazar la nueva L.S.M.T. con el nuevo Centro de Seccionamiento.

Primer Tramo

Nueva L.S.M.T, desde arqueta en canalización existente, hasta nuevo C.S.

Tensión: 20.000v.

Conductor: HEPRZ1 12/20kV 3(1x240) mm² AL + H16; **150m**.

Origen: Nueva arqueta doble.

Final: Celda de línea de nuevo C.S. en Proyecto.

Canalización: Nueva a instalar.

Segundo Tramo

Nueva L.S.M.T, desde nuevo C.S. hasta nueva arqueta doble.

Tensión: 20.000v

Conductor: HEPRZ1 12/20kV 3(1x240) mm² AL + H16; **150m**

Origen: Celda de línea de nuevo C.S. en Proyecto.

Final: Nueva arqueta doble.

Canalización: Nueva a instalar.

CENTRO DE SECCIONAMIENTO:

Tipo:	Centro de Seccionamiento de Superficie con maniobra exterior (CS) y celdas Telemandadas
Edificio:	Prefabricado compacto en superficie y maniobra exterior: tipo CMS-21 de Ormazábal
Celdas M.T:	Celda compacta 3L-F TELEMANDADAS: tipo 3L1A-F-SF6-24-13/15/20 TEL
Procedencia de materiales:	Nacionales.
Titular:	I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U. C.I.F. A95075578
Promotor:	GRUPO EASYCHARGER S.L. C.I.F. B34277434
Presupuesto E.M:	72.242,56 euros
Relación de afectados:	Seguidamente se incluye relación de afectados por las obras proyectadas:

I-DE

HOJA Nº 1 DE 1

Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U

Zona Castilla la Mancha

LÍNEA DE M.T. A 20 kV Y NUEVO CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA SUMINISTRO A ESTACIÓN DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

TERMINO MUNICIPAL: MOTILLA DEL PALANCAR (CUENCA)

Nº EXPTE.: 9041077217

DATOS DE PROYECTO		TITULAR			DATOS CATASTRALES			AFECCIONES						OBSERVACIONES	
MUNICIPIO	FINCA (Según proyecto)	Propietario	Dirección	Localidad	Referencia catastral			Apoyo		Línea			Ocupación		(tipo de terreno, etc.)
								Nº	Ocupación (m²)	Longitud tendido subtr. (m)	Anchura de canaliza (m)	Superficie Servidumb (m²)	Instalació (1 m²)	Temporal (m²)	
MOTILLA DEL PALANCAR	1	MONEGAS S.A.	Ctra.Albacete CM-220 nº11 Km72	MOTILLA DEL PALANCAR	4490001WJ9749S0001MS			CS	21,7				12,4	--	Línea Subterránea MT con canalización nueva a realizar y Centro de Seccionamiento con acera perimetral
MOTILLA DEL PALANCAR		AYUNTAMIENTO DE MOTILLA DEL PALANCAR		MOTILLA DEL PALANCAR	-	-	-			55	0,4	8			Canalización en acera
MOTILLA DEL PALANCAR		CONSEJERIA DE FOMENTO DG CARRETERAS	Carretera CM-220	MOTILLA DEL PALANCAR						19	0.4	7.6			Zona de afección cruce carretera CM-220

ÍNDICE

1. MEMORIA	8
1.1 OBJETO	8
1.2 SITUACIÓN	8
1.3 ANTECEDENTES Y DESCRIPCIÓN DE INSTALACIONES	8
1.4 EJECUCIÓN DE LA OBRA Y PUESTA EN MARCHA	9
1.5 NORMATIVA	9
1.6 RELACIÓN DE PROPIETARIOS	11
1.7 ALCANCE DEL PROYECTO	11
1.8 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES	12
1.8.1 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN	12
1.8.1.1 Canalizaciones	12
1.8.1.2 Cruzamientos	13
1.8.1.3 Paralelismos y Proximidades	17
1.8.1.4 Cruce, Paralelismo o Proximidad a Acometidas (conexiones de servicio)	19
1.8.1.5 ANEXO RESUMEN CRUCES PARALELISMO	19
1.8.1.6 Punto De Entronque	20
1.8.1.7 Puesta a tierra	20
1.8.1.8 Protecciones	20
1.8.1.9 Características técnicas de la red de Media Tensión	21
1.8.2 CENTRO DE SECCIONAMIENTO	26
1.8.2.2 EDIFICIO PREFABRICADO DE HORMIGÓN COMPACTO	27
1.8.2.3 Celdas M.T	28
1.8.2.4 PUESTA A TIERRA DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO	30
1.8.2.5 ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES	32
1.9 SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA	33
1.10 DESMONTE Y RECUPERACIÓN	33
1.11 TRABAJOS DE ENTRONQUE Y REPLIEGUE DE INSTALACIONES	33
1.12 TRABAJOS DE EJECUCIÓN	34
2. CÁLCULOS	34
2.1.1 CÁLCULO ELÉCTRICO DE LA RED SUBTERRÁNEA DE M.T.	34

2.1.1.1	Intensidad máxima. Potencia de Transporte Máxima.	34
2.1.1.2	Resistencia	34
2.1.1.3	Caída de tensión	35
2.1.1.4	Momento eléctrico en función de la caída de tensión	35
2.1.1.5	Potencia que podrá transportar	36
2.1.1.6	Pérdida de potencia, en tanto por ciento:	36
2.1.1.7	Características del punto de entronque	36
2.1.1.8	Intensidad de cortocircuito admisible en conductor y pantalla	36
2.1.2	CÁLCULOS ELÉCTRICOS RELATIVOS AL C.S.	38
2.1.2.1	Intensidad de alta tensión	38
2.1.2.2	Cortocircuitos	38
2.1.2.3	Dimensionado de la ventilación de los C.S	39
2.1.2.4	PUESTA A TIERRA DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO	39
2.2	VERIFICACIÓN DE INSTALACIONES	51
2.2.1	VERIFICACIÓN Y ENSAYOS SOBRE LA L.S.M.T	52
3.	<u>PRESUPUESTO</u>	<u>53</u>
4.	<u>PLAZO DE EJECUCIÓN</u>	<u>53</u>
5.	<u>FINAL</u>	<u>54</u>
6.	<u>TABLAS Y GRÁFICOS</u>	<u>55</u>

1. MEMORIA

1.1 OBJETO

1A INGENIEROS, S.L.P, con C.I.F. B-47378195, por encargo de **GRUPO EASYCHARGER S.L.** con C.I.F B 34277434, con domicilio a efectos de comunicación en C/ Obispo Nicolás Castellanos, nº 1 Ent C Izq, C.P. 34001, Palencia, considerando el estado de las actuales instalaciones, redacta el presente proyecto por los siguientes motivos:

Debido a la solicitud de suministro de energía realizado por **GRUPO EASYCHARGER S.L.**, correspondiente al expediente 9041077217, en la zona del TM de Motilla del Palancar (Cuenca), se plantea la instalación de Línea Subterránea de M.T. y nuevo Centro de Seccionamiento automatizado.

Para justificar todos los aspectos constructivos y técnicos que permitan la ejecución de las obras descritas en el Presente Proyecto y conseguir de los Organismos competentes los oportunos permisos para su construcción y posterior puesta en servicio.

Una vez finalizadas las obras, estas serán cedidas a I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U (CIF. A-95075578) siguiendo el R.D 1955/2000.

1.2 SITUACIÓN

La instalación contemplada en el presente Proyecto se sitúa en el T.M de Motilla del Palancar (Cuenca).

Coordenadas UTM H30N ETRS89:

- Punto de conexión: $x = 564161$; $y = 4.378.860$
- Nuevo C.S: $x = 594.314$; $y = 4.378.869$

1.3 ANTECEDENTES Y DESCRIPCIÓN DE INSTALACIONES

Debido a la solicitud de suministro de energía (535 kW) realizado por **GRUPO EASYCHARGER S.L.**, correspondiente al expediente 9041077217, para nueva estación de recarga de vehículo eléctrico en parcela urbana, situada en Ctra. Albacete CM-220 nº11 km 72, en el T.M. de Motilla del Palancar (Cuenca), se hace necesario la instalación de Línea Subterránea de M.T. y nuevo Centro de Seccionamiento.

Para la nueva instalación de Línea Subterránea de M.T., se realizará una canalización en zanja por acera, para enlazar de forma subterránea con el nuevo C.S.,

realizando de esta forma entrada y salida a la L.S.M.T.

Se prevé la construcción de un Centro de Seccionamiento a instalar, del tipo prefabricado de hormigón compacto y maniobra exterior, disponiendo en su interior de conjunto de celdas telemandadas con aislamiento en SF₆, siendo sus funciones 3 de seccionamiento y puesta a tierra de línea y 1 celda de alimentación de servicios auxiliares con trafo de tensión y fusibles asociados (3L1A-F).

La alimentación se realizará a 20.000 voltios.

Los nuevos tramos de Líneas Subterráneas de Media Tensión (L.S.M.T.) a construir discurrirán por canalización entubada de nueva construcción. Las nuevas L.S.M.T. dispondrá de conductor tipo HEPRZ1 12/20kV 3(1x240) mm² AL + H16.

1.4 EJECUCIÓN DE LA OBRA Y PUESTA EN MARCHA

El proceso de ejecución incluye la construcción de nueva instalación y adaptación de la instalación existente. El proceso descrito de ejecución parte de la premisa que se disponen de todos los permisos y licencias para proceder al comienzo de las obras, así como la oportuna Autorización Administrativa para la ejecución de la obra.

Dado el alcance del proyecto y la modificación a realizar sobre la red de distribución propuesta, se tendrá en cuenta:

- a) *Nuevos tramos de Línea Subterránea M.T:* la mayor parte de los trabajos deberán ser realizados antes de obtener el A.P.M., dejando los pasos subterráneos preparados para finalizar el montaje y conexión mediante trabajos en tensión tras la obtención del A.P.M.
- b) *Nuevo Centro de Seccionamiento:* la totalidad de los trabajos se ejecutarán con anterioridad a la obtención del Acta de Puesta en Marcha (A.P.M.)

1.5 NORMATIVA

Real Decreto 337/2014, de 9 de Mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-RAT 01 a 23.

Reglamento (CE) nº 842/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo

de 2006 sobre determinados gases fluorados de efecto invernadero.

Reglamento Técnico de Líneas Aéreas/Subterráneas de Alta Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT, aprobado por Real Decreto 233/2008 de 15/02/08, y publicado en el B.O.E. del 19-03-08.

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, Decreto 842/2002 de 02-08-02, BOE. nº224 del 18-09-02 y Instrucciones Técnicas Complementarias.

Orden del 12.01.95 (BOE del 14/01/1.995), que desarrolla el RD. 2.550/1.994 de 29 de Diciembre (BOE. 31/12/94).

Normas NIDSA sobre materiales, y Manuales Técnicos aplicables.

Ley 5/93, de 21 de Octubre, de Actividades clasificadas, y Decreto 159/1.994 de 14 de Julio, por el que se aprueba el Reglamento para la aplicación de la Ley de Actividades Clasificadas.

Ley del Sector Eléctrico 24/2013 de 26 de Diciembre.

Ley 2/2020, de 7 de febrero, de Evaluación Ambiental de Castilla-La Mancha.

Código Técnico de la Edificación, aprobado por Decreto 314/2006 del 17 de marzo de 2006 y publicado en el B.O.E. num.74 del 28 de marzo de 2006.

Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.

Orden ITC/3860/2007, de 28 de diciembre, por la que se revisan las tarifas eléctricas.

Ordenanzas Municipales de Prevención Ambiental.

Además, se aplicará los Proyectos tipo UNESA, las normas i-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U. (NI) sobre materiales y Manuales Técnicos aplicables (MT), y en su defecto las Recomendaciones UNESA, normas UNE, EN y documentos de Armonización HD. Se tendrán en cuenta las Ordenanzas Municipales y los condicionantes impuestas por los Organismos públicos afectados.

La totalidad del presente Proyecto se ha redactado siguiendo la normativa de i-DE y

manuales técnicos referentes a instalaciones de Alta Tensión (hasta 30KV) y Baja Tensión y para las instalaciones de enlace, aprobados por la Dirección General de Industria Energía y Minas en su Resolución de 20 de mayo de 2.003.

MT 2.11.20. Normativa particular para instalaciones de Centro de Seccionamiento para conexiones de instalaciones.

MT 2.03.20. Normas particulares para instalaciones de Alta Tensión (hasta 30 KV) y Baja Tensión.

MT 2.03.61. Conjuntos constructivos líneas subterráneas, canalización, arquetas.

MT 2.21.60. Proyecto tipo Línea Eléctricas Aéreas de M.T. hasta 30 KV.

MT 2.31.01. Línea subterránea M.T. hasta 30 KV.

MT 2.33.15. Red subterránea de Alta Tensión. Comprobaciones de cables subterráneos.

MT 2.00.03. Normativa particular para instalaciones de clientes en AT.

MT 3.53.01. Según R.D. 1699/2011 Condiciones técnicas de la instalación de producción eléctrica conectada a la red de i-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

NI 50.40.10. Envoltentes prefabricadas de hormigón para Centros de Seccionamiento independiente de superficie, de maniobra exterior, para conexión de instalaciones particulares hasta 24 KV.

1.6 RELACIÓN DE PROPIETARIOS

Adjunto al resumen incluido al comienzo del presente documento se incluye tabla de afecciones.

1.7 ALCANCE DEL PROYECTO

El presente proyecto contempla la instalación de un Centro de Seccionamiento, así como las acciones necesarias para alimentarlo y mantener el suministro actual, concretamente:

- Construcción de Línea Subterránea de Media Tensión:

- Un primer tramo para alimentar el nuevo C.S., partirá desde la nueva arqueta

doble, acometiendo al nuevo C.S. en celda de línea dispuesta en él.

- Un segundo tramo desde el nuevo C.S. en celda de línea dispuesta en él hasta nueva arqueta doble.
- Construcción de 1 Centro de Seccionamiento: Se ha elegido para el Proyecto, un Centro de Seccionamiento de superficie, compacto, prefabricado de hormigón y maniobra exterior, tipo CMS-21/24kV, disponiendo de conjunto compacto de celdas 3L1A-F telemandadas con alimentación de servicios auxiliares.

1.8 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

1.8.1 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN

Se construirá dos nuevos tramos de Línea Subterránea de Media Tensión (L.S.M.T.), de los cuales el primer tramo parte desde nueva arqueta doble, discurriendo por canalización entubada de nueva construcción hasta acometer sobre celda de línea del nuevo Centro de Seccionamiento.

El segundo tramo parte desde celda de línea del nuevo C.S., discurriendo por canalización entubada de nueva construcción hasta nueva arqueta doble.

De esta forma se realizará entrada y salida de la L.S.M.T. en el nuevo C.S. proyectado.

La nueva LSMT se construirán con conductor HEPRZ1 12/20 kV 3(1x240) mm² AL + H16.

Se conectará a la tensión nominal de red de 20 KV y de 50 Hz de frecuencia nominal, en sistema trifásico equilibrado.

1.8.1.1 Canalizaciones

La canalización que realizar, por la que discurrirán los cables en proyecto, será entubada, de nueva construcción, constituida por tubos termoplásticos (ver planos de detalle).

La línea discurre por la parcela con referencia catastral 4490001WJ9749S0001MS, situada en el T.M. de Motilla del Palancar.

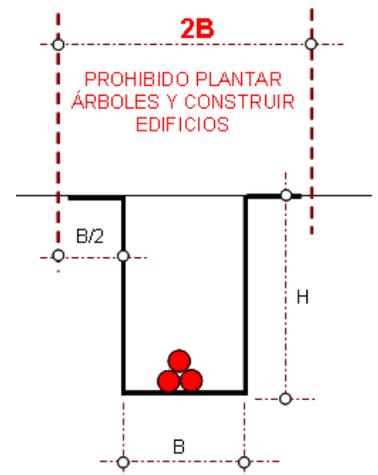
Seguidamente se incluyen las condiciones a cumplir en los todos los supuestos de cruzamiento, paralelismo y proximidad con otros servicios (contemplados en actual

Reglamento de Líneas de A.T). Para cada una de las obras descritas en Proyecto se aplicarán las condiciones que correspondan, quedando el resto a título informativo.

1.8.1.2 Cruzamientos

Las instalaciones o tendidos de cables subterráneos deberán cumplir, además de los requisitos señalados en el presente capítulo, las condiciones que pudieran imponer otros Organismos Competentes afectados, como consecuencia de disposiciones legales, cuando sus instalaciones fueran afectadas por tendidos de cables subterráneos de A T.

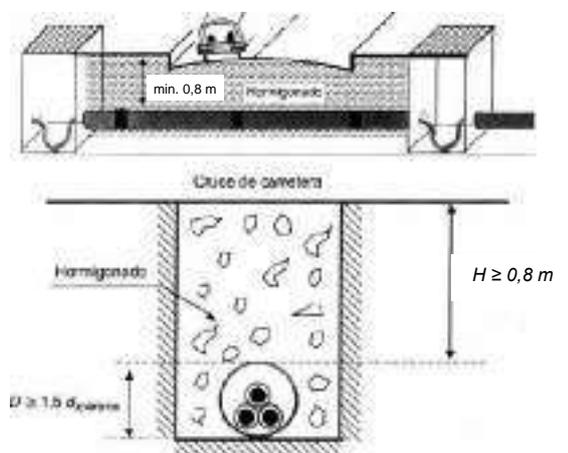
Conforme a lo establecido en el artículo 162 del RD 1955/2000, de 1 de diciembre, para las líneas subterráneas se prohíbe la plantación de árboles y construcción de edificios e instalaciones industriales en la franja definida por la zanja donde van alojados los conductores, incrementada a cada lado en una distancia mínima de seguridad igual a la mitad de la anchura de la canalización.



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, hincadora de tuberías o taladradora de barrena.

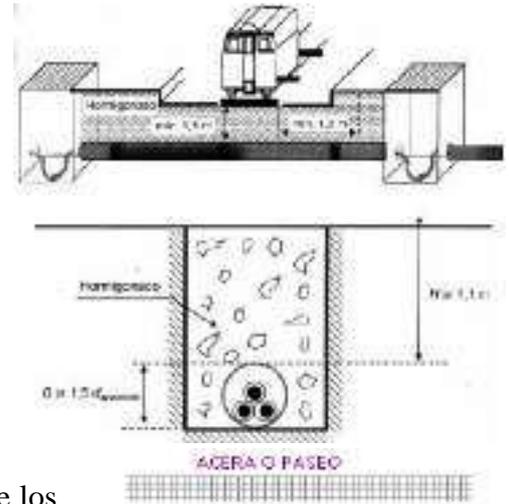
A continuación, se fijan, para cada uno de los casos indicados, las condiciones a que deben responder los cruzamientos de cables subterráneos.

Con calles, caminos y carreteras: Los cables se colocarán en canalizaciones entubadas hormigonadas en toda su longitud. La profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie no será inferior a 0'8 metros. Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje del vial.

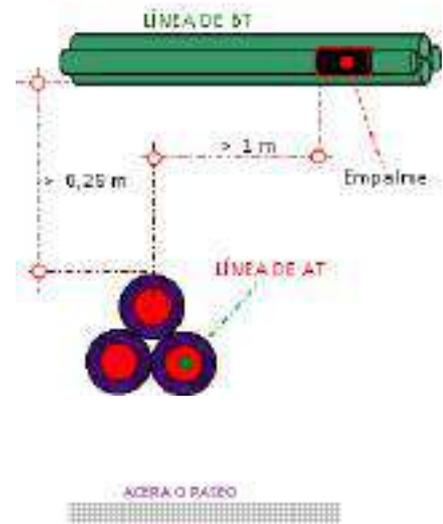


El número mínimo de tubos será de dos y en caso de varios cables o ternas de cables, será preciso disponer como mínimo de un tubo de reserva.

Con Ferrocarriles: Los cables se colocarán en canalizaciones entubadas hormigonadas, perpendiculares a la vía siempre que sea posible. La parte superior del tubo más próximo a la superficie quedará a una profundidad mínima de 1,1 metros respecto de la cara inferior de la traviesa. Dichas canalizaciones entubadas rebasarán las vías férreas en 1,5 metros por cada extremo.

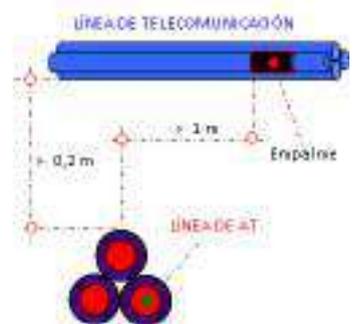


Con otras conducciones de energía eléctrica: Se procurará que los cables de alta tensión discurren por debajo de los de baja tensión. La distancia mínima entre un cable de energía eléctrica de AT y otros cables eléctricos será de 0,25 metros. La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1 metro.



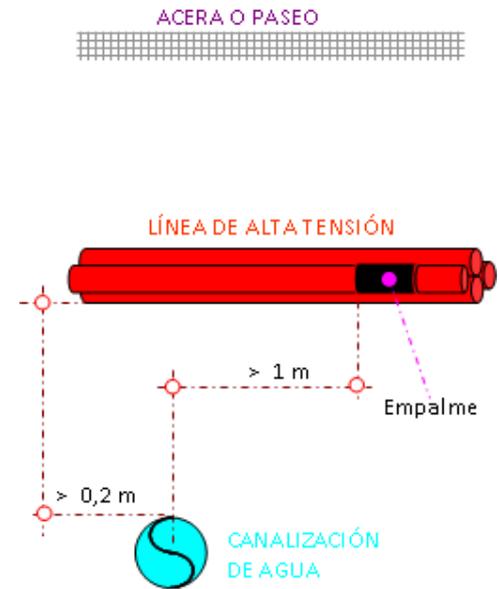
Cuando no puedan respetarse estas distancias, el cable instalado posterior estará separado por tubos, o divisorias, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

Con cables de telecomunicación: La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,25 metros (superior a la mínima reglamentaria $\geq 0,20$ m). La distancia del punto de cruce a los empalmes, tanto del cable de energía como del cable de telecomunicación, será superior a 1 metro.



Cuando no puedan respetarse estas distancias, el cable instalado posterior estará separado por tubos, conductos o divisorias, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

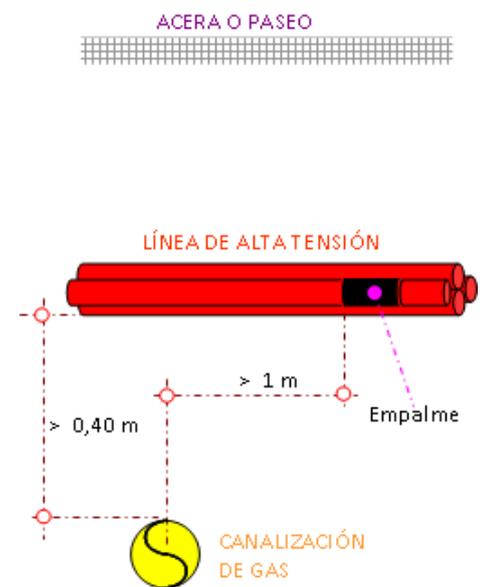
Con canalizaciones de agua: La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua será de 0,25 metros (superior a la reglamentaria $\geq 0,20$ m). Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua, o de los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1 metro del cruce. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, la canalización posterior dispondrá de tubos, conductos o divisorias, con una resistencia a la compresión de 450 N Y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.



Con canalizaciones de gas: En los cruces de líneas subterráneas de AT con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla que sigue.

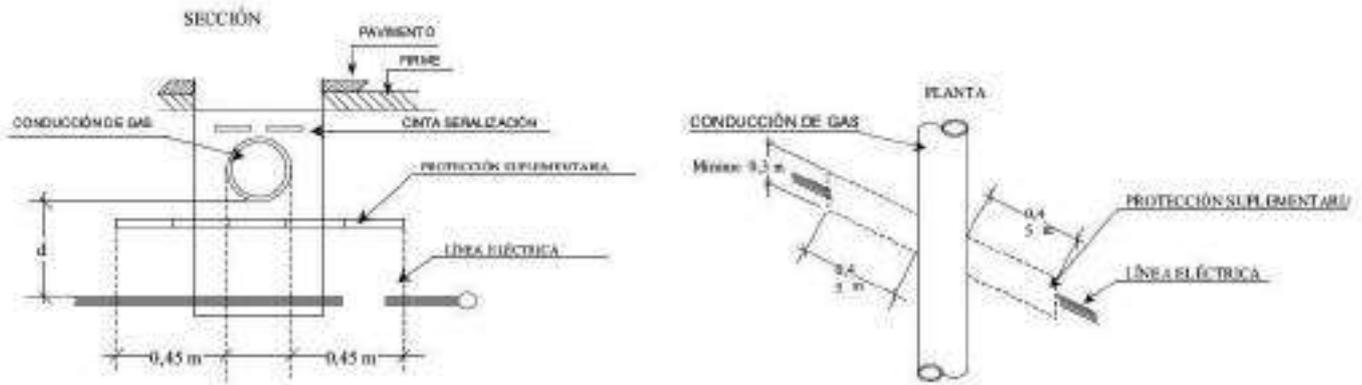
Quando no puedan mantenerse estas distancias, deberá colocarse una protección, hasta los mínimos establecidos en dicha tabla 3. Esta protección suplementaria, será de materiales cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc.).

Quando no se pueda cumplir con la distancia mínima 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.



TIPOS	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d) con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤ 4 bar	0,40 m	0,25 m
Acometida interior*	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤ 4 bar	0,40 m	0,25 m

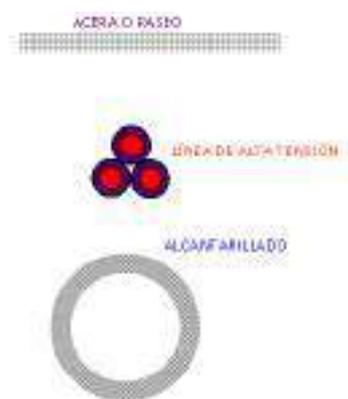
* Acometida interior: Es el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de acometida de la compañía suministradora (sin incluir ésta) y la válvula de seccionamiento existente en la estación de regulación y medida. Es la parte de acometida propiedad del cliente.



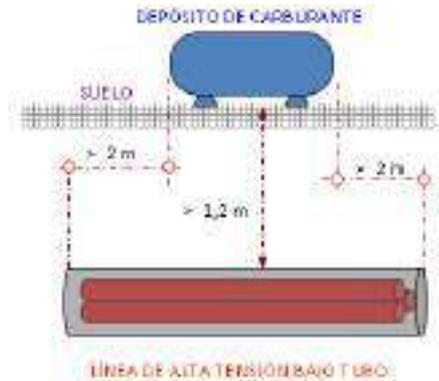
La protección suplementaria garantizará un mínimo longitudinal de 0,45 metros a ambos lados del cruce y 0,30 metros de anchura centrada con la instalación que se pretende proteger, de acuerdo con la figura anterior.

Para línea subterránea de alta tensión con canalización entubada, se considerará como protección suplementaria el propio tubo, no siendo de aplicación las coberturas mínimas indicadas anteriormente. Los tubos estarán constituidos por materiales con adecuada resistencia mecánica, una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90mm, 28 J si es superior a 90mm y menor o igual 140mm y de 40 J cuando es superior a 140mm.

Con conducciones de alcantarillado: Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado. No se admitirá incidir en su interior. Se admitirá 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, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N Y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.



Con depósitos de carburante: Los cables se dispondrán separados mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N Y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm. Los tubos distarán, como mínimo, 1,20 metros del depósito. Los extremos de los tubos rebasarán al depósito, como mínimo, 2 metros por cada extremo.

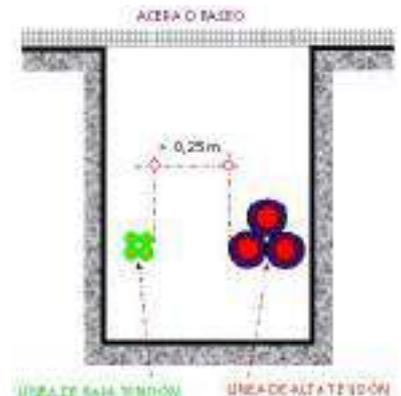


1.8.1.3 Paralelismos y Proximidades

Los cables subterráneos de Alta Tensión 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.

1.8.1.3.1 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 mínima de 0,25 metros. Cuando no pueda respetarse esta distancia la conducción más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

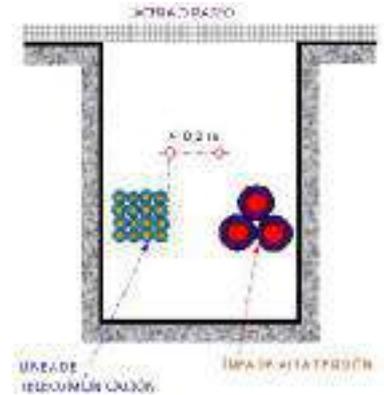


En el caso que un mismo propietario canalice a la vez varios cables de AT. del mismo nivel de tensiones, podrá instalarlos a menor distancia.

1.8.1.3.2 Cables de Telecomunicaciones

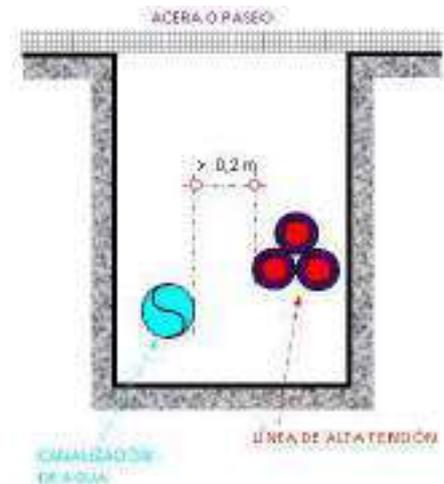
La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 metros.

Cuando no pueda mantenerse esta distancia, la canalización más reciente instalada se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.



1.8.1.3.3 Canalizaciones de Agua

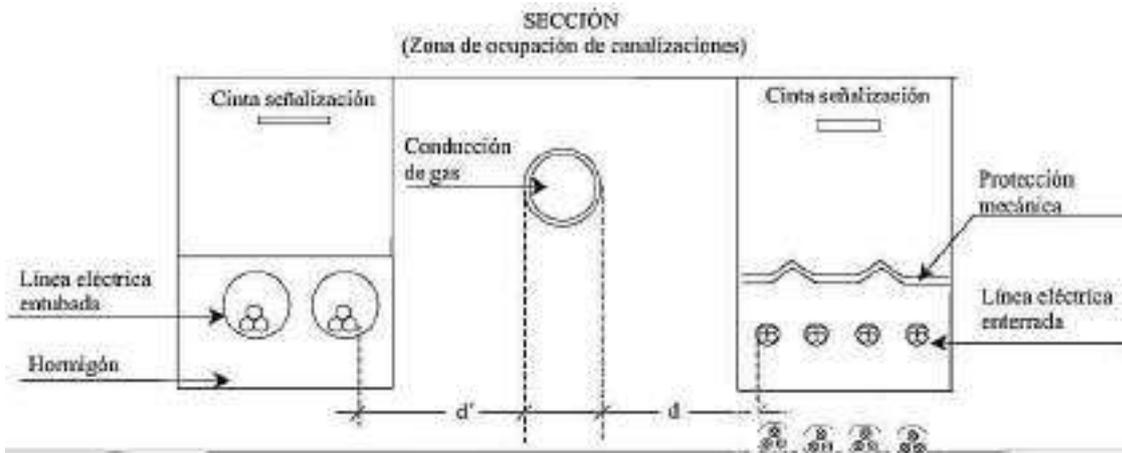
La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua será de 0,20 metros. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1 metro. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, la canalización más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.



Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 metros 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 metro respecto a los cables eléctricos de alta tensión.

1.8.1.3.4 Canalizaciones de Gas

En los paralelismos de líneas subterráneas de AT. con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla 4. 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 adjunta.



Esta protección suplementaria por colocar entre servicios estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillo, etc.) o por tubos de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

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

TIPOS	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d') con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤ 4 bar	0,25 m	0,15 m
Acometida interior*	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤ 4 bar	0,20 m	0,10 m

* 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.

1.8.1.4 Cruce, Paralelismo o Proximidad a Acometidas (conexiones de servicio)

En el caso de que alguno de los dos servicios que se cruzan o discurren paralelos sea una acometida o conexión de servicio a un edificio, deberá mantenerse entre ambos una distancia mínima de 0,30 metros.

Cuando no pueda respetarse esta distancia, la conducción más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450N y que soporten un impacto de energía de 20J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40J cuando es superior a 140 mm.

La entrada de las acometidas o conexiones de servicio a los edificios, tanto cables de BT como de AT en el caso de acometidas eléctricas, deberá taponarse hasta conseguir su estanqueidad.

1.8.1.5 ANEXO RESUMEN CRUCES PARALELISMO

En el siguiente resumen se pueden ver los cruces y paralelismos afectados en el presente proyecto siguiendo en todo momento las especificaciones de la ICT-LAT-06

Paralelismo carretera CM-220	Longitud 32 m	Canalizado 4tubos 160mm	Distancia a arista exterior de carretera 1m
Cruce carretera CM-220 (P.K. 72)	Longitud 19m Zanja 0.97 m de profundidad	Canalizado 4tubos 160mm 0.6 m profundidad	
Paralelismo carretera CM-220	Longitud 26m	Canalizado 4tubos 160mm	Distancia a arista exterior de carretera 1m

1.8.1.6 Punto De Entronque

La instalación Proyectada “entroncará” en nueva arqueta doble en el recorrido de la línea “Motilla de la S.T Villanueva de la Jara”.

1.8.1.7 Puesta a tierra

Se pondrán a tierra:

- Cubiertas metálicas: En cada extremo y en puntos intermedios de cada fase
- Pantallas: En ambos extremos. En galerías única y accesible, capaz de soportar la I máx. de defecto
- Armaduras: En ambos extremos.

1.8.1.8 Protecciones

Las protecciones que se dispondrán en la instalación serán las siguientes:

- Contra sobreintensidades:

El cable subterráneo se protegerá en la STR mediante interruptores automáticos, así como mediante fusibles en aquellos tramos donde transcurra en aéreo.

- Contra sobrecargas de cortocircuito:

Estará protegido en el origen mediante interruptores automáticos y en los tramos donde discorra en aéreo mediante fusibles y autoválvulas.

La falta deberá ser despejada en un tiempo tal, que la temperatura alcanzada por el conductor durante el cortocircuito no dañe el cable.

Las $I_{m\acute{a}x}$ admisibles correspondientes a tiempos de desconexión comprendidos entre 0,1 y 3 segundos, serán las indicadas en la UNE 20.435.

1.8.1.9 Características técnicas de la red de Media Tensión

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	CLASE A
Tensión nominal	20 KV
Tensión más elevada	24 KV
Tensión soportada nominal a los impulsos de tipo rayo	125 KV
Tensión soportada nominal de corta duración a frecuencia industrial	50 KV
Frecuencia	50 Hz

1.8.1.9.1 Cables

El cable utilizado será de aislamiento seco tipo HEPR-Z1 12/20 KV 3(1x240) K AL + H16; las principales características son las de la tabla:

CABLES DE AISLAMIENTO DE DIELECTRICO SECO.

Conductor: aluminio compacto, sección circular, clase 2 UNE 21-022

Pantalla sobre el conductor: capa de mezcla semiconductora aplicada por extrusión

Aislamiento: Etileno Propileno. (EPR)

Pantalla sobre el aislamiento: Una capa de mezcla semiconductora, pelable en frío (EPR), no metálica aplicada por extrusión, asociada a una corona de alambre y contra espira de cobre.

Cubierta: Compuesto termoplástico a base de poliolefina y sin componentes clorados contaminantes.

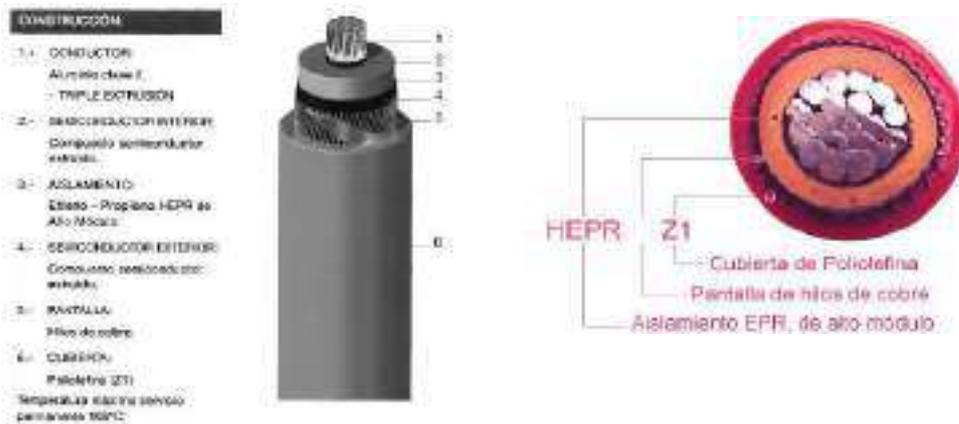
Temperatura máxima en servicio permanente: 105°C

Temperatura máxima en cortocircuito t<5 s 250°C

Tipos constructivos	Tensión nominal, KV	Sección nm ²	Resist. Max. A 105°C Ohm/Km	Reactancia por fase Ohm/Km	Capacidad por fase UF/Km	I Max Adm En A	SUMINISTRO	
							Long. Bobina	Tipo
HEPR-Z1	12/20	50	0,862	0,133	0,206	180	1000	22
HEPR-Z1	12/20	150	0,277	0,112	0,368	300	1000	20
HEPR-Z1	12/20	240	0,169	0,105	0,453	400	1000	22

Designación:

SIGLAS (Aislamiento seco)						SIGNIFICADO
H						Cable unipolar apantallado
	EPR					Aislamiento de etileno propileno
		Z1				Cubierta exterior de material termoplástico poliolefina
			1x240			Cable unipolar y sección nominal
				K		Forma del conductor (compacto)
				Al		Pantalla metálica
					+ H 16 / 25	Sección nominal de la pantalla en mm ²



1.8.1.9.2 ACCESORIOS

Los accesorios para a utilizar para el cable aislado, se determinan en el manual técnico

MT 56.80.02, siendo:

Terminaciones de exterior normalizados

Designación	Tensión máxima (Um) kV	Sección del conductor mm ²	Naturaleza del conductor	Código
TE/24-50	24	50	Al	56 84 651
TE/24-150+240		150 y 240		56 84 657
TE/24-400		400		56 84 658
TE/36-50	36	50		56 84 661
TE/36-150+240		150 y 240		56 84 667
TE/36-400		400		56 84 668

Terminaciones de interior normalizados

Designación	Tensión máxima (Um) kV	Sección del conductor mm ²	Naturaleza del conductor	Código
TI/24-50	24	50	Al	56 84 251
TI/24-150+240		150 y 240		56 84 257
TI/24-400		400		56 84 258
TI/36-50	36	50		56 84 261
TI/36-150+240		150 y 240		56 84 267
TI/36-400		400		56 84 268

Empalmes rectos unipolares normalizados

Designación	Tensión máxima (Um) kV	Sección del conductor mm ²	Naturaleza del conductor	Código
E1S/24-150-240	24	150 y 240	Al	56 80 247
E1S/24-400		400		56 80 248
E1S/24-150+240 (AS)		150 y 240		56 80 246
E1S/24-400 (AS)		400		56 80 249
E1S/36-150-240	36	150 y 240		56 80 267
E1S/36-400		400		56 80 268
E1S/36-150+240 (AS)		150 y 240		56 80 266
E1S/36-400 (AS)		400		56 80 269

Conectores separables apantallados y barra de ensayo normalizados

Designación	Tensión Máxima (Um) (kV)	Interfaz (Tipo superficie de contacto)	Intensidad nominal admisible (A)	Sección del conductor (mm ²)	Tipo de contacto	Código
CSR1S/24/50	24	A	250	50	Enclavable	56 87 100
CSA1S/24/50						56 87 101
CSA3S/36/50	36	B	400			56 87 116
CSA2R/24/150/sDC	24	C	630	150	Atornillado	56 87 142
CSA2R/24/240/sDC				240		56 87 143
CSA2R/24/400/sDC				400		56 87 144
CST2R/24/150				150		56 87 122
CST3R/36/150	36	C	630	150		56 87 137
CST3R/36/240				240		56 87 138
CST3R/36/400				400		56 87 139
BE 1R/3R				—		56 89 902

Significado de las siglas que componen la designación:

TE: Terminación de exterior

TI: Terminación de interior

E1S: Empalme unipolar subterráneo

AS = Condición de uso en cables unipolares de alta seguridad

CSR: Conector separable recto

CSA: Conector separable acodado

CST: Conector separable en T

BE: Barra de ensayo de cable

24/36: Valor máximo de la tensión asignada en kV

50/150/240/400 = Sección del conductor o rango de secciones, en mm²

1S = Para conexión en conector C1S (conexión sencilla-contacto enchufable NI 72.83.00) de 24 kV

3S = Para conexión en conector C3S (conexión sencilla-contacto enchufable NI 72.83.00) de 36 kV

2R = Para conexión en conector C2R (conexión reforzada-contacto atornillado NI 72.83.00) de 24 kV

3R = Para conexión en conector C3R (conexión reforzada-contacto atornillado NI 72.83.00) de 36 kV

sDC = Sin divisor capacitivo

Ejemplos de denominación:

Empalme B1/24-150+240, NI 56.80.02.

Terminación TES/24-150+240, NI 56.80.02.

Conector separable CSA2R/24/150/sDC, NI 56.80.02.

TI/24-150/240

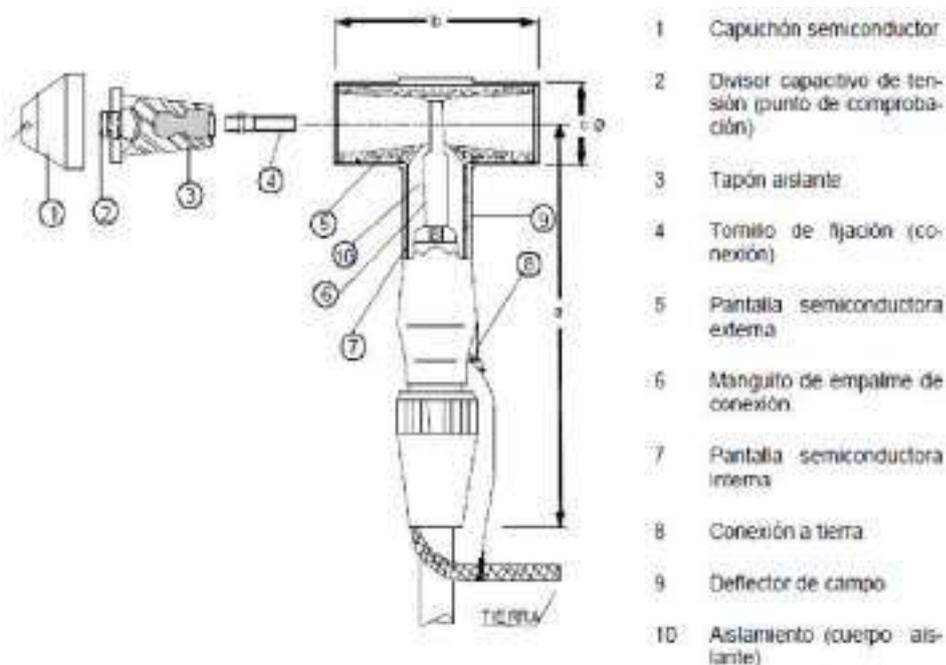


Fig. 5: Conector separable en T (contacto atornillable)

Tabla 9

Dimensiones básicas del conector separable en T (contacto atornillable),
 dimensiones en mm

Designación	Para conexión en conector	a (máx)	b (máx) **	c*	Interface (Tipo superficie de contacto)
CST2R/24/150	C2R	370	220	77 ± 5	C
CST3R/36/150	C3R				
CST3R/36/240					
CST3R/36/400					

* Medidas normalizadas del interface (véase NI 72.83.00)

** longitud máxima incluido el capuchón semiconductor

1.8.2 CENTRO DE SECCIONAMIENTO

Para posibilitar el suministro eléctrico, se proyecta la construcción de un Centro de Seccionamiento (CS) del tipo prefabricado de hormigón compacto, con maniobra exterior, según NI 50.40.10, disponiendo en su interior de conjunto de celdas con aislamiento de hexafluoruro de azufre (SF₆) siendo sus funciones 3 de seccionamiento y puesta a tierra de línea. El tipo elegido es CMS-21/24kV + 3L-1A-F-SF6-24-13/15/20 TELE de Ormazábal.

Desde el nuevo Centro de Seccionamiento partirá posteriormente la línea que proporcione energía a la instalación particular (objeto de otro Proyecto)

Tensión nominal: 20 KV

Tensión más elevada: 24 KV

Frecuencia: 50 Hz.

1.8.2.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

La ubicación del C.S. se fijará de común acuerdo, entre el promotor e i-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U., teniendo en cuenta las especificaciones particulares de conexión a la red de I-DE, así como las consideraciones de orden eléctrico y otras relacionadas con la explotación y mantenimiento de dicho C.S.

La ubicación deberá disponer libre acceso desde la vía pública.

El acceso a la aparamenta de C.S. será exclusivo para el personal autorizado por i-DE.

El acceso al C.S. al ser de maniobra exterior, deberá tener las dimensiones adecuadas para permitir la maniobrabilidad de los elementos que lo componen.

Al ser una instalación de maniobra exterior y trabajarse con las puertas de acceso abiertas se tomarán medidas preventivas que impidan el acceso inadvertido de personas ajenas al servicio.

El acceso a las máquinas y aparatos principales deberá ser fácil y permitirá colocarlos y retirarlos sin entorpecimiento, mediante dispositivos externos, como un camión grúa, de manera que no precise la instalación de medios auxiliares en el propio C.S.

La ubicación se realizará en un terreno llano que sea capaz de soportar una presión de 1 kg/cm^2 , de tal manera que el funcionamiento del C.S. no sea alterado por la presencia de edificios o instalaciones anejas.

Las dimensiones del C.S. deberán permitir:

- a) El movimiento y colocación en su interior de los elementos y maquinaria necesarios para la realización adecuada de la instalación eléctrica.
- b) La ejecución de las maniobras (centro de maniobra exterior) propias de su explotación y operaciones de mantenimiento en condiciones óptimas de seguridad para las personas que lo realicen, según ITCRAT-14.

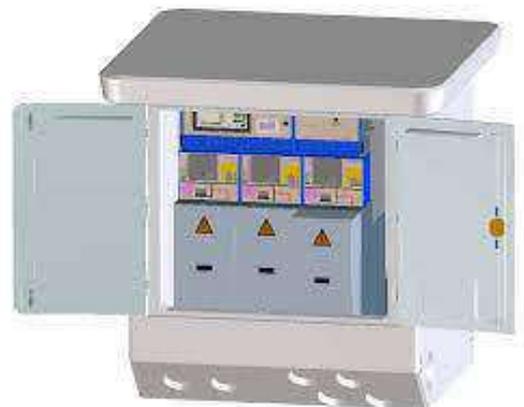
1.8.2.2 EDIFICIO PREFABRICADO DE HORMIGÓN COMPACTO

El edificio elegido será prefabricado de hormigón compacto, de instalación en superficie y maniobra exterior, según NI 50.40.10, modelo CMS-21/24kV Ormazabal.

La envolvente de hormigón será de superficie y se diseñará según norma UNE-EN 62271-202.

La carpintería y cerrajería del CS estarán de acuerdo con lo especificado en la norma UNE-EN 62271-202.

El C.S. será equipotencial de acuerdo con lo especificado en la norma UNE-EN 62271-202.



1.8.2.2.1 Ventilación

Dado que la aparamenta prevista en el Centro de Seccionamiento libera una cantidad despreciable de calor, y el edificio es de “maniobra exterior” no se estima necesario un sistema específico de ventilación, no obstante, el modelo elegido dispone de rejilla anterior y posterior.

1.8.2.2.2 Grado de Protección

Durante las operaciones de mantenimiento o explotación en el CS y con las puertas abiertas, se tomarán otras precauciones para la protección de las personas.

De acuerdo con la norma UNE-EN 62271-202, el grado de protección mínimo de la envolvente del C.S. prefabricado será IP23D.

1.8.2.2.3 Protección contra incendios

Los materiales de la envolvente deben ser no inflamables conforme UNE-EN 62271-202.

De acuerdo con el apartado 5.1.b) de ITC-RAT-14:

- No será necesario disponer de un sistema fijo de extinción automático.
- De acuerdo con el apartado 5.1.b) de ITC-RAT-14, en instalaciones que no dispongan de personal fijo, si existe personal itinerante con misión de vigilancia, mantenimiento y control, estos deberán estar provistos en sus vehículos como mínimo de dos extintores de eficacia 89 B, no siendo necesaria la instalación de extintores en el CS proyectado.

Iberdrola cuenta con personal itinerante con misión de vigilancia, mantenimiento y control cuyos vehículos van provistos de dos extintores de eficacia igual o superior a 89 B, cumpliendo lo establecido en la ITC-RAT-14.

1.8.2.3 Celdas M.T

Los tipos de Celdas de Media Tensión son de aparamenta prefabricada bajo envolvente metálica, con aislamiento y corte dieléctrico de hexafluoruro de azufre (SF₆), o bien con aislamiento y corte en vacío, prevista para instalación interior, de tensión asignada de 24 kV, para una frecuencia de servicio de 50 Hz, según NI 50.42.11.

En el presente proyecto se utilizarán los siguientes tipos:

- CELDA COMPACTA SF6 3L 2TC GPRS (3L): dotada con un interruptor-seccionador de tres posiciones que permite comunicar el embarrado con los cables, cortar la corriente asignada, seccionar esta unión o poner a tierra las tres bornas de los cables de M.T simultáneamente. Dispondrá de mandos motorizados y telecontrolados en las 3 posiciones de línea y relés en las 2 celdas de línea de la derecha.



- CELDA CMF-F SSAA (Servicios Auxiliares): además del interruptor seccionador igual a la celda de línea, incluye la protección con fusibles de alto poder de ruptura (APR) y un transformador bifásico de tensión 300 VA – 13'2-20 / 0,23 kV para alimentación de los SSAA (Telecontrol e iluminación del C.S.)

-

Tipo de CS	Tipo	Designación	Tensión
CS	No Extensible	CNE-3L1A-F-SF6-24-TELE	24

C: Celdas NE: No Extensibles

3L: 3 celdas de línea .

SF6: Hexafluoruro de Azufre.

1.8.2.3.1 Características eléctricas de las celdas M.T

Las características generales de las celdas de M.T son las siguientes:

- Tensión asignada: 24 kV
- Intensidad asignada en el embarrado: 400 A
- Intensidad asignada en las entradas/salidas: 400 A
- Intensidad asignada en la derivación: 200 A
- Intensidad de corta duración (1 s), eficaz: 21 kA
- Intensidad de corta duración (1 s), cresta: 52,5 kA
- Nivel de aislamiento (Frecuencia industrial 1 min):
 - A tierra y entre fases 50 kV
 - A la distancia de seccionamiento 60 Kv
- Impulso tipo rayo
 - A tierra y entre fases 125 kV
 - A la distancia de seccionamiento 145 kV

- Capacidad de cierre (cresta): 52,5 kA

1.8.2.3.2 Enclavamientos

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

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

1.8.2.3.3 Telecontrol

El conjunto de celdas elegido es telecontrolado para servicios auxiliares alimentado desde una nueva acometida de BT desde las redes de distribución de I-DE.

Se dispondrán de mandos motorizados en las 3 posiciones de línea y relés en las 2 celdas de línea de la derecha (celda de cliente y una de las celdas de Compañía).

Se dispondrá un armario de telecontrol completo, de montaje sobre las celdas, incluyendo:

- Remota Telecontrol 16E + 6S) compuesta por 3 RCI RTU + 2 DPF
 - 3 Remota modelo ORMAZABAL ekor RCI RTU o similar
 - 2 DPF (detector paso de falta) Direccional modelo ORMAZABAL ekor RCI RTU DPF o similar
- Fuente de alimentación segura puntos MT ORMAZABAL modelo ekorBAT 200 o similar.
- 2 Kit de sensores de intensidad y tensión para la detección del paso de falta.

1.8.2.4 PUESTA A TIERRA DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO

El Centro de Seccionamiento, en su construcción prefabricada en hormigón, dispone de una armadura metálica, que permite la interconexión entre sí y al colector de tierras. Esta unión se realiza mediante latiguillos de cobre, dando lugar a una superficie equipotencial que envuelve completamente al centro. Las puertas y rejillas están aisladas eléctricamente respecto de la tierra de la envolvente.

Se prevé la construcción de sistema de Tierras generales de protección.

1.8.2.4.1 Tierras generales o de protección

El sistema de puesta a tierra de protección será diseñado para “protección” de las personas y equipos en el momento de producirse un fallo en la instalación o circunstancia que pueda poner en tensión aquellos puntos de la instalación que habitualmente no están en tensión.

Internamente, se dispondrá de una red de protección, a la cual se unirán todas las partes metálicas de la instalación, incluyendo la cuba del transformador, pantallas de las botellas terminales, celdas de Media Tensión y cuadros de Baja Tensión.

Todo ello se unirá a la propia armadura metálica del edificio prefabricado y se conectará al seccionamiento de puesta a tierra dispuesto en el interior del CT.

Desde el seccionador de puesta a tierra y con cable de cobre de 50 mm² desnudo, partirá la línea de tierra y el electrodo de puesta a tierra de protección, con una configuración en bucle (separado 1 metro de las paredes del CT), enterrado entre 0’5 y 0’8 metros de profundidad, con conductor de cobre desnudo de 50 mm² de sección. Se emplearán picas de cobre-acero de 2 metros de longitud y 14 mm de diámetro (separadas entre sí 3 metros). El número de picas se determinará en función de las características del terreno y valores de puesta a tierra y tensiones de paso y contacto obtenidas.

1.8.2.4.2 Materiales empleados en los sistemas de Puesta a Tierra

Los materiales empleados en la construcción de la instalación de PaT son los mismos indicados en apartados anteriores para la Línea Subterránea de M.T.

Los materiales empleados en la construcción de la instalación de PaT son los siguientes:

1.8.2.4.2.1 Cable unipolar

Cable unipolar DN-RA con conductor de cobre aislado para redes subterráneas de BT 0,6/1 KV. De 50 mm² de sección. Las características son las de la tabla:

Tipo	Tensión	Conductor				Suministro	Tipo bobina UNE 21.167	Resis. Máxima
		Sección Mm	Nº mínimo Alambre	Diámetro cuerda Mm				
				Min	Max			
DN-RA	0,6/1	1x50	6	7,7	8,6	1.200	10	0,387

DN-RA 0,6/1 Kv 1x50 Cu K K=compactado

1.8.2.4.2.2 Cable de cobre desnudo de 50 mm² de sección

Las características son las de la tabla:

Designación	Sec. Nominal	Formación			Carga de rotura	R máx a 20 ° C	RGLTD		Masa g·Km
		Nº alambr.	Ø nomin.	Ø aparent			Dens. de corriente	I A	
C50	49,5	7	3,00	9,00	1.900	0,372	5,10	255	449

1.8.2.4.2.3 Picas cilíndricas de acero-cobre del tipo PL-14-2000

Las características son las de la tabla:

Designación	Diámetro	Longitud	Rosca	Marca
PL 14-2000	14,6	2.000	-	Pica lisa

1.8.2.4.2.4 Grapa de latón con tornillo de acero inoxidable, tipo GCP/C16

Las características son las de la tabla:

Designación	Ø cable mm		Tornillo mm		Masa	Material	
	Min	Max	D	L min		Cuerpo	Tornillo
GCP/C16	8	16	M12	65	0,25	Latón	Acero Inox

1.8.2.4.2.5 Grapa de conexión para pica cilíndrica de acero-cobre, tipo GC-P14,6/C50

Designación
GC-P14,6/C50

1.8.2.5 ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES

1.8.2.5.1 Campos Electromagnéticos

Los CS se diseñarán para minimizar en el exterior de la instalación los campos electromagnéticos creados por la circulación de corriente a 50 Hz en los diferentes elementos de las instalaciones según lo indicado en el apartado 4.7 de ITC-RAT-14.

En la Recomendación del Consejo de la Unión Europea de 12 de julio de 1999 relativa a la exposición del público en general a campos electromagnéticos (0 Hz a 300 GHz) se definen unos niveles de referencia de la exposición para ser comparados con los valores de las

cantidades medias. Estos niveles de referencia para la frecuencia de 50 Hz son:

Campo eléctrico [V/m]	Campo magnético B [μ T]
5.000	100

Deberá tenerse en cuenta que las recomendaciones indicadas, sólo protegen frente a los efectos comprobados producidos por campos electromagnéticos.

La justificación del cumplimiento de los límites establecidos por la normativa de referencia en materia de campos magnéticos en la proximidad de centros de seccionamiento se realizará a partir de la extrapolación de los datos obtenidos de una medición de los niveles de campo.

Dado que la medición se deberá realizar sobre la instalación en servicio, que puede no coincidir con la capacidad total de este, deberán extrapolarse los valores medidos, tomándose los valores a 100% de carga como los más desfavorables.

En el caso que no ocupa, como se trata de un edificio aislado de cualquier emplazamiento habitado, y teniendo en cuenta que las lecturas tomadas en instalaciones de este tipo han sido siempre inferiores a 10 μ T, valor muy inferior al límite de referencia informado de 100 μ T.

1.9 SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA

Se adoptarán las señalizaciones oportunas desde el comienzo hasta la finalización de la obra, mediante vallas protectoras, señales luminosas, etc. con el fin de que nadie pueda sufrir accidente alguno por introducirse involuntariamente dentro de la zona en que se estén realizando los trabajos.

1.10 DESMONTE Y RECUPERACIÓN

Se procederá al desmonte del apoyo de hormigón nº 26 sustituido en el momento que se ponga en funcionamiento el centro de seccionamiento (C.S.) proyectado.

Todos los elementos se desguazarán cumpliendo con la normativa medioambiental vigente.

1.11 TRABAJOS DE ENTRONQUE Y REPLIEGUE DE INSTALACIONES

Los trabajos de entronque y repliegue de instalaciones cuando sea necesaria la

interrupción de suministro se realizarán con arreglo a lo establecido en el MO 07.P2.03 “Procedimiento de descargo para la ejecución de trabajos sin tensión en instalaciones de Alta Tensión”.

El tiempo máximo de descargo será el necesario para la ejecución de los trabajos, debiendo aportar el personal suficiente para la realización de estos. La herramienta y material de seguridad como puestas a tierra, señalización de zonas de trabajo, etc. serán aportados por el contratista.

1.12 TRABAJOS DE EJECUCIÓN

Con objeto de reducir en lo posible el tiempo de interrupción del suministro eléctrico a los clientes, la mayor parte de la obra (construcción de nuevo C.S. y L.S.M.T., instalación de la base de la nueva torre metálica) será realizada sin afectar al suministro eléctrico.

El método empleado para las operaciones de desmontaje de los elementos de L.A.M.T. y conexión de la Línea Subterránea de Media Tensión, serán determinadas por i-DE, salvaguardando la continuidad del suministro y su fiabilidad.

2. CÁLCULOS

2.1.1 CÁLCULO ELÉCTRICO DE LA RED SUBTERRÁNEA DE M.T.

2.1.1.1 Intensidad máxima. Potencia de Transporte Máxima.

El conductor HEPRZ1, aplicando un coeficiente corrector de 0,8, podrá soportar una intensidad máxima de 320 A, lo que corresponde a una potencia de transporte de 8.868 kW, para la tensión actual de 20 kV.

2.1.1.2 Resistencia

Variará con la temperatura, T, de la línea en funcionamiento, según la expresión:

$$R_T = R_{20} \cdot [1 + \alpha(T - 20)]$$

Donde:

R_T = Resistencia a la temperatura T, en $\Omega \cdot \text{Km}^{-1}$

R_{20} = Resistencia a 20°C, en $\Omega \cdot \text{Km}^{-1}$

$\alpha = 0,00403 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ (para el aluminio)

T= Temperatura a la cual se quiere calcular la resistencia lineal, en $^\circ\text{C}$.

VER TABLAS Y GRÁFICOS

2.1.1.3 Caída de tensión

Viene dada por la fórmula:

$$\nabla U = \sqrt{3} * I * (R * \cos \varphi + X * \text{sen } \varphi) * L$$

Donde:

∇U = caída de tensión entre fases, voltios.

I = intensidad de la línea en Amperios.

P = potencia transportada, en KW.

U = tensión compuesta de la línea, en KV

R = resistencia a la temperatura de funcionamiento, en $\Omega \times \text{Km}^{-1}$

X = reactancia, en $\Omega \times \text{Km}^{-1}$

L = longitud de la línea en Km.

φ = ángulo de desfase tensión-intensidad.

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} * U * \cos \varphi}$$

VER TABLAS Y GRÁFICOS

2.1.1.3.1 Caída de tensión en tanto por ciento de la tensión compuesta:

Vendrá dada por la fórmula:

$$\nabla U(\%) = \frac{\sum P \cdot L}{10 \cdot U^2} (R + X \cdot \text{tg} \varphi)$$

VER TABLAS Y GRÁFICOS

2.1.1.4 Momento eléctrico en función de la caída de tensión

Vendrá dada por la fórmula:

$$P * L = \frac{10 \cdot U^2 \cdot \nabla U(\%)}{(R + X \cdot \text{tg} \varphi)}$$

VER TABLAS Y GRÁFICOS

2.1.1.5 Potencia que podrá transportar

Esta es función de la longitud y de la caída de tensión fijada:

$$P = \frac{10 \cdot U^2}{(R + X \cdot \operatorname{tg} \varphi)} \cdot \frac{\nabla U (\%)}{L}$$

VER TABLAS Y GRÁFICOS

2.1.1.6 Pérdida de potencia, en tanto por ciento:

Vendrá dada por la fórmula:

$$\nabla P (\%) = \frac{P \cdot L \cdot R}{10 \cdot U^2 \cdot \cos \varphi}$$

VER TABLAS Y GRÁFICOS

2.1.1.7 Características del punto de entronque

Características del Cortocircuito en el Punto de Entronque (suministrados por I-DE):

CORTOCIRCUITO TRIFÁSICO	Intensidad trifásica	16 kA
CORTOCIRCUITO FASE-TIERRA	Intensidad monofásica	4,2 kA
TIEMPOS DE ACTUACIÓN DE PROTECCIONES	Máximo de desconexión caso de falta	500 ms para todos los valores de falta

2.1.1.8 Intensidad de cortocircuito admisible en conductor y pantalla

Se calculará sabiendo la potencia de cortocircuito, Pcc, existente en el punto de la red donde ha de alimentar el cable subterráneo.

Dicha Icc se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$I_{cc} = \frac{P_{cc}}{U \cdot \sqrt{3}}$$

Donde:

Icc = Intensidad de cortocircuito = 16 kA.

Pcc = potencia de cortocircuito en el punto de suministro, en KW.

U = tensión compuesta, en KV (13'2-20 kV).

Considerando el valor de diseño

Pcc=365,81 MVA (a 13,2 kV)

Intensidades de cortocircuito admisibles en las pantallas:

Se considera una intensidad de defecto de 4.200 A.

Elección de conductor y la pantalla:

La capacidad térmica del conductor de aluminio para el cable proyectado (HEPR-Z1 3(1x240) mm² AL + H16), admite una intensidad de cortocircuito de 31,7 kA (valor facilitado por el fabricante) durante un tiempo de 0,5 segundos (tiempo máximo de desconexión en caso de defecto). Este valor soportado es superior a la Icc de diseño (16 kA), dato en base al cual se ha realizado el diseño de las instalaciones.

Respecto a la capacidad de la pantalla, el valor máximo de Icc monofásica en el sistema de 13,2 kV de la STR Najera es de 4.200 A., valor igual a los 4.200 A. que admite la pantalla de cobre de 16 mm² del cable proyectado. Seguidamente se incluyen tablas del fabricante.

Intensidades de cortocircuito admisibles en los conductores

Corriente de cortocircuito (kA)

SECCIÓN mm ²	Duración del cortocircuito (seg)								
	0,1	0,2	0,3	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
95	27,9	19,3	16,2	12,5	8,8	7,2	6,3	5,6	5,1
150	44,1	30,5	25,5	19,8	14,0	11,4	9,9	8,9	8,1
240	70,6	48,7	40,8	31,7	22,3	18,2	15,8	14,2	13,0

Intensidades de cortocircuito admisibles en las pantallas

Intensidad de cortocircuito admisible en la pantalla de cobre (kA)

SECCION DE LA PANTALLA mm ²	Duración del cortocircuito (seg)								
	0,1	0,2	0,3	0,5	0,7	1,0	1,5	2,0	
16	6,4	5,8	5,1	4,2	3,5	2,9	2,5	2,2	

Por todo ello se considera adecuada la elección del conductor

2.1.2 CÁLCULOS ELÉCTRICOS RELATIVOS AL C.S.

El Centro de Seccionamiento alimentará al nuevo C.T. que alimentara a la estación de recarga de vehículo eléctrico, para la cual se ha solicitado una potencia de 535 kW.

2.1.2.1 Intensidad de alta tensión

En un sistema trifásico, la intensidad primaria I_p viene determinada por la expresión:

$$I_p = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot U}$$

Siendo:

S = Potencia del en kVA.

U = Tensión compuesta primaria en kV = 13'2KV / 20 kV.

I_p = Intensidad primaria en Amperios.

Sustituyendo valores, tendremos:

Potencia (kVA)	Ip (A)	
	13,2 kV	20 kV
630	27,99	18,18

Las celdas elegidas tienen una intensidad nominal del embarrado de 630A y una intensidad para la acometida de 400A, muy superior a las necesidades expresadas anteriormente.

2.1.2.2 Cortocircuitos

Observaciones:

Para el cálculo de la intensidad de cortocircuito se determina una potencia de cortocircuito de diseño de 285,788 MVA (20 kV) en la red de distribución.

2.1.2.2.1 Cálculo de las Corrientes de Cortocircuito

Para la realización del cálculo de las corrientes de cortocircuito utilizaremos las

expresiones:

- Intensidad primaria para cortocircuito en el lado de alta tensión:

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

Siendo:

S_{cc} = Potencia de cortocircuito de la red en MVA (285,788).

U = Tensión primaria en kV (13'2-20 kV).

I_{ccp} = Intensidad de cortocircuito primaria en kA.

- **Cortocircuito en el lado de Alta Tensión.**

De acuerdo con los valores facilitados por Compañía suministradora, tendremos una intensidad primaria máxima para un cortocircuito en el lado de A.T. de:

$I_{ccp13'2kV} = 16$ kA.

$S_{ccp} = 285,788$ MVA

$I_{ccp20kV} = 8,25$ kA.

2.1.2.3 Dimensionado de la ventilación de los C.S

Como se ha adelantado, el C.S. no requiere de sistema de ventilación específico, no obstante, el edificio elegido dispondrá de rejilla de 0,44 m² en la parte trasera y en las puertas.

2.1.2.4 PUESTA A TIERRA DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO

Para el cálculo y descripción de la instalación a efectuar para la puesta a tierra del centro de seccionamiento proyectado, nos atenemos a lo dispuesto en la Instrucción Técnica Complementaria, ITC-RAT-13 "INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA", del RD337/2014.

Seguidamente se indica el método general teórico para dimensionar la puesta a tierra. Posteriormente se tomarán los valores reales en obra de puesta a tierra y tensiones de paso y contacto.

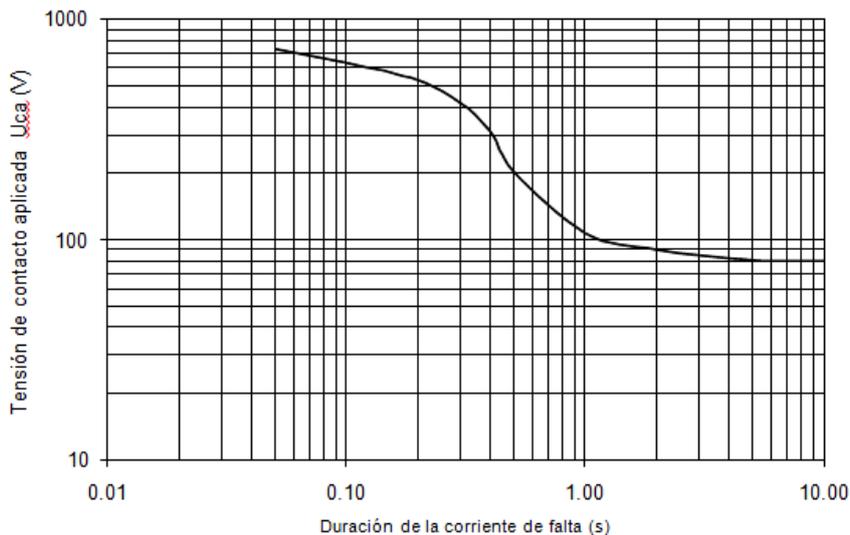
2.1.2.4.1 Tensiones máximas admisibles

La instalación eléctrica dispondrá de protección de tierra, de forma que durante cualquier defecto en la instalación eléctrica, no se superen los valores indicados como admisibles para las personas que pudieran circular en las cercanías o acceder a la instalación.

Cuando se produce una falta a tierra, determinadas partes de la instalación pueden

ponerse en tensión; caso de que una persona estuviese tocándolas, podría circular a través de él una corriente peligrosa.

La norma UNE-IEC/TS 60479-1 indica los efectos de la corriente que pasa a través del cuerpo humano en función de su magnitud y duración, estableciendo una relación entre los valores admisibles de la corriente que puede circular a través del cuerpo humano y su duración:



Duración de la corriente de falta tF (s)	Tensión de contacto aplicada admisible Uca (V)
0.05	735
0.10	633
0.20	528
0.30	420
0.40	310
0.50	204
1.00	107
2.00	90
5.00	81
10.00	80
> 10.00	50

Esta curva ha sido determinada considerando las siguientes hipótesis:

- La corriente circula entre la mano y los pies.
- Únicamente se ha considerado la propia impedancia del cuerpo humano, no considerándose resistencias adicionales como la resistencia a tierra del punto de contacto con el terreno, la resistencia del calzado o la presencia de empuñaduras aislantes, etc.
- La impedancia del cuerpo humano utilizada tiene un 50% de probabilidad de que su valor sea menor o igual al considerado.

- d. Una probabilidad de fibrilación ventricular del 5%.

Los valores admisibles de la tensión de paso aplicada entre los dos pies de una persona, considerando únicamente la propia impedancia del cuerpo humano sin resistencias adicionales como las de contacto con el terreno o las del calzado se define como diez veces el valor admisible de la tensión de contacto aplicada ($U_{pa} = 10 U_{ca}$)

Estas hipótesis establecen una óptima seguridad para las personas debido a la baja probabilidad de que simultáneamente se produzca una falta a tierra y la persona o animal esté tocando un componente conductor de la instalación.

Salvo casos excepcionales justificados, no se considerarán tiempos de duración de la corriente de falta inferiores a 0,1 segundos.

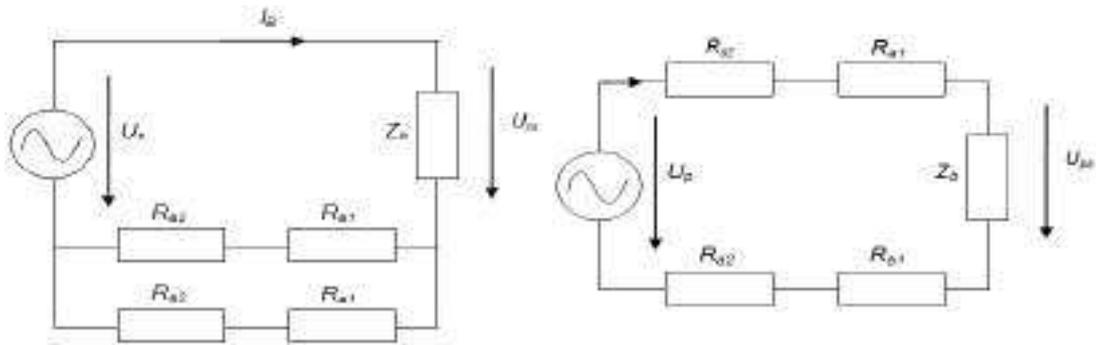
Para definir la duración de la corriente de falta aplicable, se tendrá en cuenta el funcionamiento correcto de las protecciones y los dispositivos de maniobra. En caso de instalaciones con reenganche automático rápido (no superior a 0,5 segundos), el tiempo a considerar será la suma de los tiempos parciales de mantenimiento de la corriente de defecto.

Cada defecto a tierra será desconectado automática o manualmente. Por lo tanto, las tensiones de contacto o de paso de muy larga duración, o de duración indefinida, no aparecen como una consecuencia de los defectos a tierra.

Si un sistema de puesta a tierra satisface los requisitos numéricos establecidos para tensiones de contacto aplicadas, se puede suponer que, en la mayoría de los casos, no aparecerán tensiones de paso aplicadas peligrosas.

Cuando las tensiones de contacto calculadas sean superiores a los valores máximos admisibles, se recurrirá al empleo de medidas adicionales de seguridad a fin de reducir el riesgo de las personas y de los bienes, en cuyo caso será necesario cumplir los valores máximos admisibles de las tensiones de paso aplicadas.

A partir de los valores admisibles de la tensión de contacto o paso aplicada, se pueden determinar las máximas tensiones de contacto o paso admisibles en la instalación, U_c / U_p , considerando todas las resistencias adicionales que intervienen en el circuito tal y como se muestra en la siguiente figura:

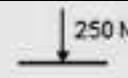


- U_{ca} : Tensión de contacto aplicada admisible, la tensión a la que puede estar sometido el cuerpo humano entre una mano y los pies.
- U_{pa} : Tensión de paso aplicada admisible, la tensión a la que puede estar sometido el cuerpo humano entre los dos pies. ($U_{pa} = 10 U_{ca}$).
- Z_B : Impedancia del cuerpo humano. Se considerará un valor de $1000 \Omega_m$.
- I_B : Corriente que fluye a través del cuerpo.
- U_c : Tensión de contacto máxima admisible que garantiza la seguridad de las personas, considerando resistencias adicionales (resistencia a tierra del punto de contacto, calzado, presencia de superficies de material aislante). U_p : Tensión de paso máxima admisible en la instalación que garantiza la seguridad de las personas, considerando resistencias adicionales (por ejemplo, resistencia a tierra del punto de contacto, calzado, presencia de superficies de material aislante).
- U_p : Tensión de paso máxima admisible en la instalación que garantiza la seguridad de las personas, considerando resistencias adicionales (por ejemplo, resistencia a tierra del punto de contacto, calzado, presencia de superficies de material aislante).
- R_a : Resistencia adicional total suma de las resistencias adicionales individuales.
- R_{a1} : Resistencia equivalente del calzado de un pie cuya suela sea aislante. Se puede emplear como valor $2.000 \Omega_m$ Se considerará nula esta resistencia cuando las personas puedan estar descalzas, en instalaciones situadas en lugares tales como jardines, piscinas, campings, y áreas recreativas.
- R_{a2} : Resistencia a tierra del punto de contacto con el terreno de un pie. $R_{a2} = 3\rho_s$, donde ρ_s es la resistividad del suelo cerca de la superficie.

Para determinar las máximas tensiones de contacto y paso admisibles se podrán emplear las expresiones siguientes:

$$U_c = U_{ca} \left[1 + \frac{R_{a1} + R_{a2}}{2 Z_B} \right] = U_{ca} \left[1 + \frac{\frac{R_{a1}}{2} + 1,5 \rho_s}{1000} \right]$$

$$U_p = U_{pa} \left[1 + \frac{2R_{a1} + 2R_{a2}}{Z_B} \right] = 10 U_{ca} \left[1 + \frac{2R_{a1} + 6 \rho_s}{1000} \right]$$

Cada pie: 200cm² 

$S = 200 = \pi r^2$

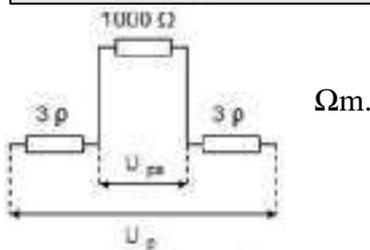
$r = \sqrt{\frac{200}{\pi}} \approx 8 \text{ cm} = 0,08 \text{ m}$

$R_{\text{Cuerpo Humano}} = 1000 \Omega$

$R_{\text{paso}} = \frac{\rho}{4 \cdot 0,08} = 3 \rho$

* $R_{a2} = 3 \rho_s$. Dado que se consideran los dos pies juntos, en el punto de contacto se considerará el equivalente paralelo de los dos pies.

Se asimila cada pie a un electrodo en forma de placa de 200 cm² de superficie, ejerciendo sobre el suelo una fuerza mínima de 250 N, lo que representa una resistencia de contacto con el suelo para cada electrodo de $3 \rho_s$, evaluada en función de la resistividad superficial aparente, ρ_s del terreno



Se supone que la resistencia del cuerpo humano es de 1000

TENSIÓN MÁXIMA ADMISIBLE DE PASO

Consideramos que la zona se accederá con calzado aislante, con lo cual se considerará la resistencia adicional del calzado aislante: $R_{a1} = 2000\Omega m$

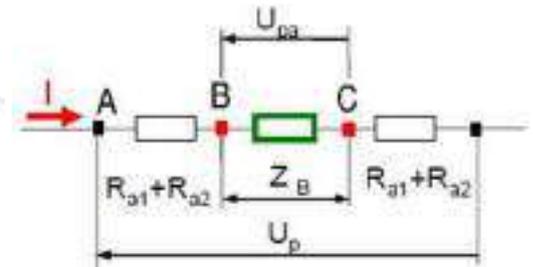
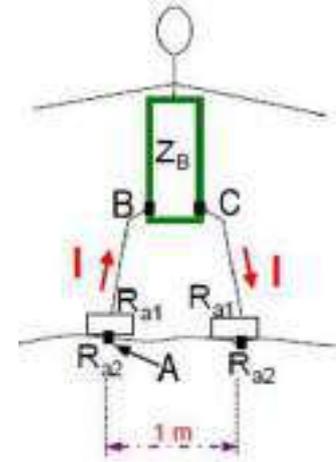
$$I_{adm} = \frac{U_{pa}}{Z_B} = \frac{U_p}{R_{a1} + R_{a2} + Z_B + R_{a1} + R_{a2}}$$

$$U_p = U_{pa} \cdot \left(\frac{2 \cdot R_{a1} + 2 \cdot R_{a2} + Z_B}{Z_B} \right) = U_{pa} \cdot \left(1 + \frac{2 \cdot R_{a1} + 2 \cdot 3 \rho_s}{Z_B} \right)$$

$$U_p = U_{pa} \cdot \left(1 + \frac{2 \cdot R_{a1} + 6 \cdot \rho_s}{1000} \right) \quad U_p = 10 \cdot U_{ca} \cdot \left(1 + \frac{2 \cdot R_{a1} + 6 \cdot \rho_s}{1000} \right)$$

Siendo:

- I = Intensidad de corriente de defecto (A).
- U_{pa} = Tensión de paso admisible por el cuerpo humano (V).
- U_p = Tensión de paso aplicada en la instalación (V).
- Z_B = Resistencia del cuerpo humano (Ω).
- R_{a1} = Resistencia del calzado aislante (Ω)
- R_{a2} = Resistencia de contacto con el terreno, $3 \cdot \rho_s$ (Ω)
- ρ_s = Resistividad del terreno cerca de la superficie ($\Omega \cdot m$)
- $U_{pa} = 10 \cdot U_{ca}$



TENSIÓN MÁXIMA ADMISIBLE DE CONTACTO

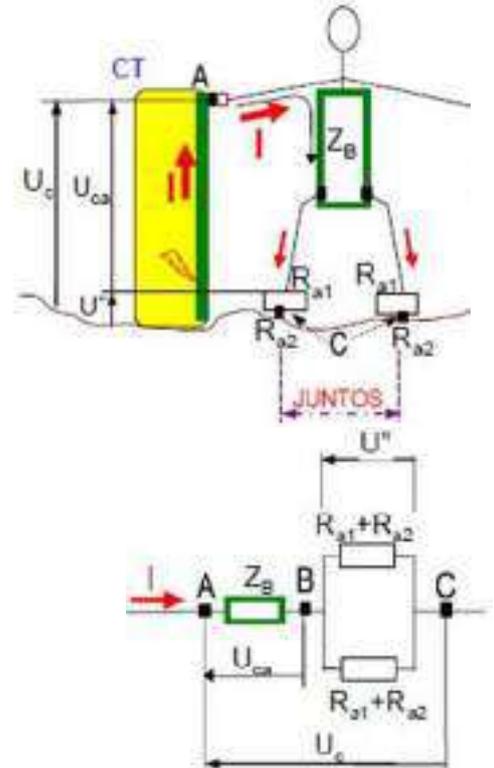
$$I_{adm} = \frac{U_{ca}}{Z_B} = \frac{U_c}{Z_B + \frac{R_{a1} + R_{a2}}{2}}$$

$$U_c = U_{ca} \cdot \frac{Z_B + \frac{R_{a1} + R_{a2}}{2}}{Z_B} = U_{ca} \cdot \left(1 + \frac{R_{a1} + R_{a2}}{2 Z_B} \right)$$

$$U_c = U_{ca} \cdot \left(1 + \frac{R_{a1} + 1,5 \cdot \rho_s}{2 Z_B} \right) \quad U_c = U_{ca} \cdot \left(1 + \frac{R_{a1} + 1,5 \cdot \rho_s}{1000} \right)$$

Siendo:

- I = Intensidad de corriente de defecto (A).
- U_{ca} = Tensión de contacto admisible por el cuerpo humano (V).
- U_c = Tensión de contacto aplicada en la instalación (V).
- Z_B = Resistencia del cuerpo humano (Ω).
- R_{a1} = Resistencia del calzado aislante (Ω)
- R_{a2} = Resistencia de contacto con el terreno, $3 \cdot \rho_s$ (Ω)
- ρ_s = Resistividad del terreno cerca de la superficie ($\Omega \cdot m$)



Dado que la resistividad superficial aparente del terreno dependerá de la capa adicional de elevada resistividad (grava, hormigón, etc.), deberá tenerse en cuenta un coeficiente reductor de dicha resistividad, multiplicando el valor de la resistividad de la capa de terreno adicional, por un coeficiente reductor.

El coeficiente reductor se obtendrá de la expresión siguiente:

Siendo:

- C_s : coeficiente reductor de la resistividad de la capa superficial.
- h_s : espesor de la capa superficial, en metros.
- P : resistividad del terreno natural.
- ρ^* : resistividad de la capa superficial.

$$C_s = 1 - 0,106 \cdot \left(\frac{1 - \frac{\rho}{\rho^*}}{2h_s + 0,106} \right)$$

NOTA: este efecto reductor deberá aplicarse con la construcción de acera perimetral de hormigón, el cual tiene una resistividad teórica de $\rho_h = 3.000 \Omega m$, aproximándonos a la situación real en la cual su valor dependerá del espesor de la capa de hormigón.

2.1.2.4.2 Procedimiento De Diseño De La Instalación De Puesta A Tierra

- a. Cálculo de las tensiones máximas aplicadas indicadas anteriormente.
- b. Estudio del tipo de suelo que tenemos para determinar su resistividad.
- c. Determinación de la corriente máxima de puesta a tierra y tiempo máximo correspondiente de eliminación del defecto.
- d. Diseño preliminar de la instalación de tierra, determinando un electrodo tipo.
- e. Cálculo de la resistencia del sistema de tierra del electrodo elegido.
- f. Cálculo de las tensiones de paso en el exterior, acceso e interior de la instalación.
- g. Comprobar que las tensiones de paso y contacto calculadas no superan los valores máximos definidos.
- h. Investigación posibles transferencias de tensiones al exterior por tuberías, raíles, vallas, conductores de neutro, pantallas o armaduras de cables, circuitos de señalización y de los puntos especialmente peligrosos, y estudio de las formas de eliminación o reducción.
- i. Corrección y ajuste del diseño inicial estableciendo el definitivo. Tomando las medidas adicionales o variando el electrodo elegido para asegurar el cumplimiento de los niveles de tensiones.
- j. Después de construida la instalación de tierra, se harán las comprobaciones y verificaciones precisas in situ, y se efectuarán los cambios necesarios que permitan alcanzar valores de tensión aplicada inferiores o iguales a los máximos admitidos.

2.1.2.4.3 DISEÑO PRELIMINAR DE LA PUESTA A TIERRA

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 indicados por UNESA, conforme a las características del centro de transformación objeto del presente cálculo, siendo estas:

- Código 40-40/5/82 de UNESA:

Parámetros característicos del electrodo:

De la resistencia $K_r = 0,082$

De la tensión de paso $K_{p.t-t} = 0,0181$

De la tensión de contacto $K_{p.a-t} = 0,0371$

Estará constituida por electrodo de bucle de 4x4m, a 0,5 m de profundidad y 8 electrodos de picas de 2 m en las esquinas del bucle, con la cabeza enterrada a 0,5 m de profundidad.

Nota: Se pueden utilizar otras configuraciones siempre y cuando los parámetros K_r y K_p de la configuración elegida sean inferiores o iguales a los indicados en el párrafo anterior.

La conexión desde el Centro de Transformación se realizará partiendo de un seccionador de tierras, con el cable protegido mecánicamente.

2.1.2.4.3.1 Cálculo de la resistencia del sistema de tierras

PUESTA A TIERRA DE PROTECCIÓN

1.- Consideración de calzado

- Valores de partida:

$$\rho = 200 \Omega \cdot m$$

$$t = 400 / I'_{IF} = 0,5 \text{ seg.}$$

$$K_r = 0,082$$

- Resistencia de tierra del CS:

$$R_T = K_r \cdot \rho = 0,082 \cdot 200 = 16,4 \Omega.$$

- rE

$$R_{pant} = \rho \cdot K_r' / N = 200 \cdot 0,082 / 4 = 4,10 \Omega.$$

$$R_{TOT} = R_T \cdot R_{pant} / (R_T + R_{pant}) = 16,4 \cdot 4,10 / (16,4 + 4,10) = 3,28 \Omega.$$

$$R_e = R_{TOT} / R_T = 3,28 / 4,10 = 0,790$$

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

$$I'_{IF} = I_d = 400 / 0,5 = 800 \text{ A.}$$

- Cumplimiento del requisito correspondiente a la tensión de contacto:

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

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

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

- Con los dos pies en el terreno:

$$K_{p.t-t} = 0,0181$$

$$U'_{p1} = K_{p.t-t} \cdot \rho \cdot I'_{1F} = 0,0181 \cdot 200 \cdot 800 = 2.896 \text{ V}$$

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

$$K_{p.a-t} = 0,0371$$

$$U'_{p2} = K_{p.a-t} \cdot \rho \cdot I'_{1F} = 0,0371 \cdot 200 \cdot 800 = 5.936 \text{ V}$$

- Determinación de la tensión máxima aplicada a la persona.

- Con los dos pies en el terreno:

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

$$U'_{pal} = 2.896 / (1 + ((2 \cdot 2000 + 6 \cdot 200) / 1000)) = 467,09 \text{ V}$$

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

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

$$U'_{pa2} = 5.936 / (1 + ((2 \cdot 2000 + 3 \cdot 200 + 3 \cdot 3000) / 1000)) = 406,57 \text{ V}$$

Como $U_{pa} = 10 \cdot U_{ca}$, el valor de la tensión de paso aplicada máxima admisible no será superior a 2040 V, para el tiempo especificado de 0,5s.

Como, $U'_{pa1} = 467,09 \text{ V} < 2040 \text{ V}$ y $U'_{pa2} = 406,57 \text{ V} < 2040 \text{ V}$, el electrodo considerado cumple con el requisito reglamentario.

2.- Consideración sin calzado

- Determinación de la tensión máxima aplicada a la persona.

a) Con los dos pies en el terreno:

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

$$U'_{pa1} = 2.896 / (1 + 6 \cdot 200 / 1000) = 1.316,36 \text{ V}$$

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

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

$$U'_{pa2} = 5.936 / (1 + ((3 \cdot 200 + 3 \cdot 3000) / 1000)) = 560 \text{ V}$$

- Verificación del cumplimiento con la tensión de paso:

Como, $U'_{pa1} = 1.316,36 \text{ V} < 2.040 \text{ V}$ y $U'_{pa2} = 560 \text{ V} < 2.040 \text{ V}$, el electrodo considerado cumple con el requisito reglamentario.

Además el electrodo seleccionado presenta una resistencia de valor $R_T = 16,4 \Omega$, valor inferior al exigido de 50Ω .

3.- Tensión que aparece en la instalación

$$V = I'_{1F} \cdot R_{TOT} = 800 \cdot 3,28 = 2.624 \text{ V}$$

Como, $V = 2.624 \text{ V} < 10.000 \text{ V}$, el electrodo considerado cumple con el requisito reglamentario.

2.1.2.4.3.2 Medidas de seguridad adicionales para evitar tensiones de contacto.

Para que no aparezcan tensiones de contacto exteriores ni interiores, se adoptarán las siguientes medidas de seguridad:

- Las puertas y rejillas metálicas que dan al exterior del Edificio/s no tendrán contacto eléctrico con masas conductoras susceptibles de quedar a tensión debido a defectos o averías.
- En el piso del Centro de Transformación se instalará un mallazo cubierto por una capa de hormigón de 10 cm, conectado a la puesta a tierra del mismo.
- En el caso de instalar las picas en hilera, se dispondrán alineadas con el frente del edificio.

Partimos de la necesidad de construir una acera perimetral en torno a los Centros de Transformación mediante 20cm de espesor de hormigón y mallazo conectado al electrodo de protección del CT.

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

No procede, dado que el Centro de Seccionamiento proyectado es de maniobra exterior

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

Adoptando las medidas de seguridad adicionales, no es preciso calcular las tensiones de paso y contacto en el interior en los edificios de maniobra interior, ya que éstas son prácticamente nulas.

La tensión de paso en el exterior:

$$V'_p = K_p \cdot \rho \cdot I'_d$$

donde:

K_p coeficiente

ρ resistividad del terreno en [Ohm·m]

I'_d intensidad de defecto [A]

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

- Cálculo de las tensiones aplicadas

Dado que todo el entorno se encuentra hormigonado y dispondremos de una acera perimetral de 20 cm de hormigón, tendremos que teniendo en cuenta el coeficiente de reducción explicado anteriormente, aplicado al hormigón:

$$C_s = 0,8045; \quad \rho_h = 3.000 \cdot 0,8045 = 2.413,44 \Omega m$$

Tensión de paso:

$$U_{p adm} = 10 \cdot U_{ca} \left(1 + \frac{2 \cdot R_{a1} + 6 \cdot \rho_s}{1.000} \right) = 39.740 v.$$

$$V_{pacc} = K_p \cdot I'_d \cdot \rho_h = 0,0181 \cdot 800 \cdot 2.413,44 = 34.946,61 < 39.741 v. \text{ VÁLIDO}$$

Tensión de contacto:

$$U_{c adm} = U_{ca} \left[1 + \frac{R_{a1} + 1,5 \cdot \rho_s}{1.000} \right] = 204 \left[1 + \frac{2.000}{1.000} + \frac{1,5 \cdot 2.413,44}{1.000} \right] = 1.145,5 v.$$

Dado que la acera perimetral se construirá como superficie equipotencial, conectada al propio electrodo de protección del C.S., no se estima necesario determinar el cálculo teórico de la tensión de contacto, comprobándose posteriormente con mediciones “in situ”.

2.2 VERIFICACIÓN DE INSTALACIONES

Previamente a la puesta en funcionamiento de la instalación, se han de verificar los diferentes componentes de la instalación, así como valores de resistencia de puesta a tierra y medida de las tensiones de paso y contacto de las Líneas Aéreas.

Se han de comprobar los diferentes componentes de la instalación, según establece el vigente Reglamento de Líneas de Alta Tensión ITC-LAT05. Por tratarse de una instalación de <30kV propiedad de la Compañía Distribuidora, se necesitará:

- Verificación inicial: a realizar por el instalador.
- Inspección Periódica cada 3 años o plan de actuación presentado por la Compañía Distribuidora.

En la verificación de las líneas subterráneas, se aplicará el MT 2.33.15 de I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U. que contempla la verificación y ensayos de los cables subterráneos de A.T y B.T.

2.2.1 Verificación y ensayos sobre la L.S.M.T

Las verificaciones y ensayos que realizar en los cables instalados en redes de M.T, antes de su puesta en servicio serán los siguientes (según MT 2.33.15 de I-DE):

- a. Condiciones Generales.
- b. Comprobación de continuidad y orden de fases.
- c. Etiquetado e identificación de cable y circuito.
- d. Comprobación de la continuidad y resistencia de la pantalla.
- e. Ensayo de rigidez dieléctrica en la cubierta.
- f. Ensayo de tensión en corriente alterna.
- g. Ensayo de descargas parciales.

Las verificaciones y ensayos se llevarán a cabo una vez concluida la instalación del cable y de sus accesorios y se realizarán sobre el cable con todos sus accesorios montados.

En el caso de que los ensayos realizados lo hayan sido con un tiempo superior a 3 meses previos a la energización de la línea, se deberán repetir los ensayos b, c y d, si alguno de estos diera un resultado negativo se considerará como una nueva instalación y deberán realizarse todos los ensayos anteriormente descritos.

Es importante el mantenimiento de la secuencia de los ensayos b, c y d, no siendo imprescindible guardar dicha secuencia el resto de los ensayos.

En el caso de que se tenga la necesidad de quitar los tapones de los terminales enchufables para la realización de ensayos, estos deberán estar limpios y convenientemente impregnados con silicona antes de volver a montarlos.

En los casos en los que existan autoválvulas, se deberán desconectar durante las pruebas, volviendo a conectarlas posteriormente.

La verificación de las instalaciones se comunicará a I-DE con suficiente antelación como para que esta elija estar o no presente en los ensayos.

La identificación y etiquetado de la línea se realizará con cinta de PVC de colores normalizados en cada extremo de las diferentes fases, además se colocarán pegatinas de identificación con tipo de línea y su identificación.

El método seguido para los ensayos es el descrito en la MT 2.33.15 de i-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.

3. PRESUPUESTO

En el siguiente documento que se adjunta a este Proyecto, figura el Presupuesto detallado de las diferentes partidas.

4. PLAZO DE EJECUCIÓN

La totalidad de la obra correspondiente a este proyecto se prevé realizar en un plazo máximo de 30 días, a partir de la Autorización Administrativa.

5. **FINAL**

Dado que la redacción del presente Proyecto se ha llevado a cabo de acuerdo con los Reglamentos indicados al principio de la Memoria, se somete a la consideración de la sección de Industria del Servicio Territorial Industria y Energía del Gobierno de Castilla la Mancha, solicitando su aprobación.

EL INGENIERO. INDUSTRIAL.
Colegiado COIIM 20.322



Fdo.: Daniel Tejedor Naya
Valladolid, junio de 2022

6. TABLAS Y GRÁFICOS

HEPRZ1 – 240

L

Intensidades de cortocircuito admisibles en los conductores

Corriente de cortocircuito (kA)

SECCIÓN mm ²	Duración del cortocircuito (seg)								
	0,1	0,2	0,3	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
95	27,9	19,3	16,2	12,5	8,8	7,2	6,3	5,6	5,1
150	44,1	30,5	25,5	19,8	14,0	11,4	9,9	8,9	8,1
240	70,6	48,7	40,8	31,7	22,3	18,2	15,8	14,2	13,0

Intensidades de cortocircuito admisibles en las pantallas

Intensidad de cortocircuito admisible en la pantalla de cobre (kA)

SECCIÓN DE LA PANTALLA mm ²	Duración del cortocircuito (seg)								
	0,1	0,2	0,3	0,5	0,7	1,0	1,5	2,0	
16	6,4	5,8	5,1	4,2	3,5	2,9	2,5	2,2	

GRÁFICOS HEPRZ1 12/20 kV 1x240 mm²

GRAFICO CAIDA DE TENSION
U= 13'2kV HEPR-Z1 240

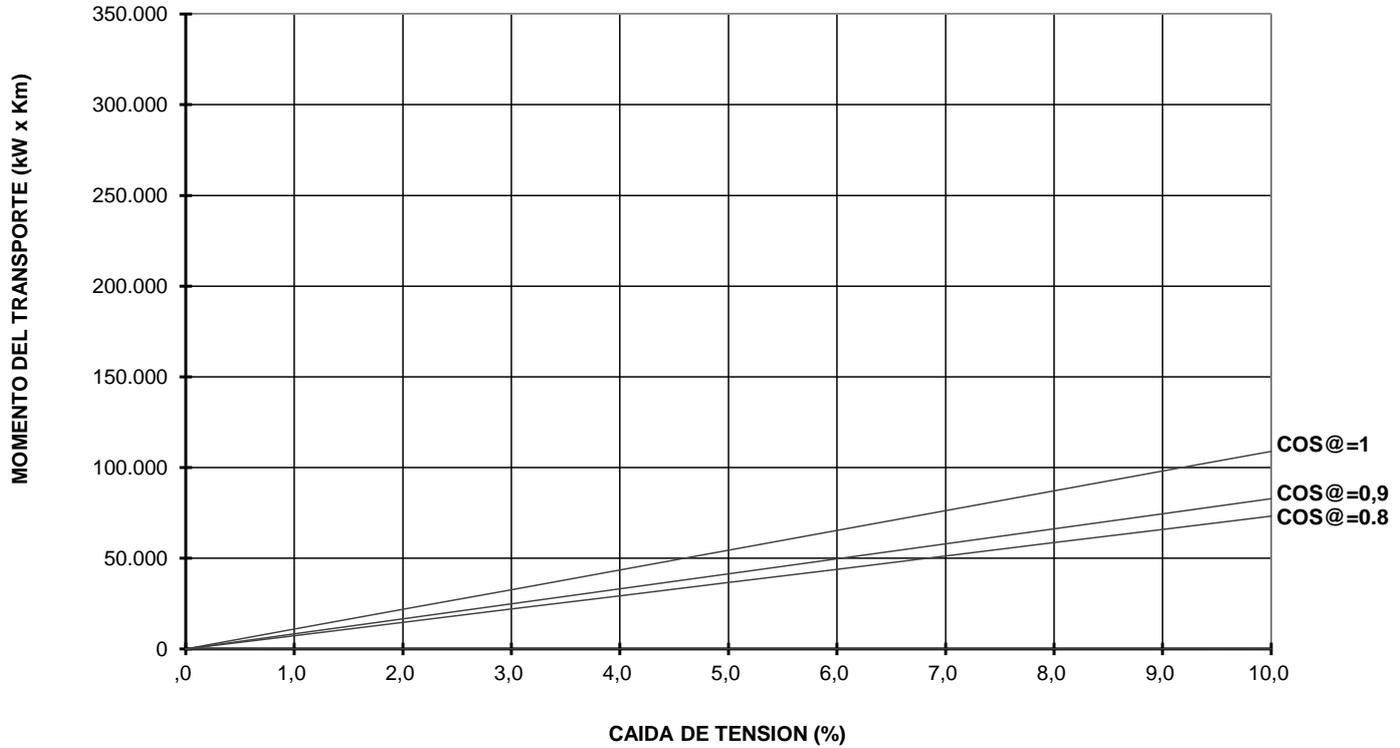
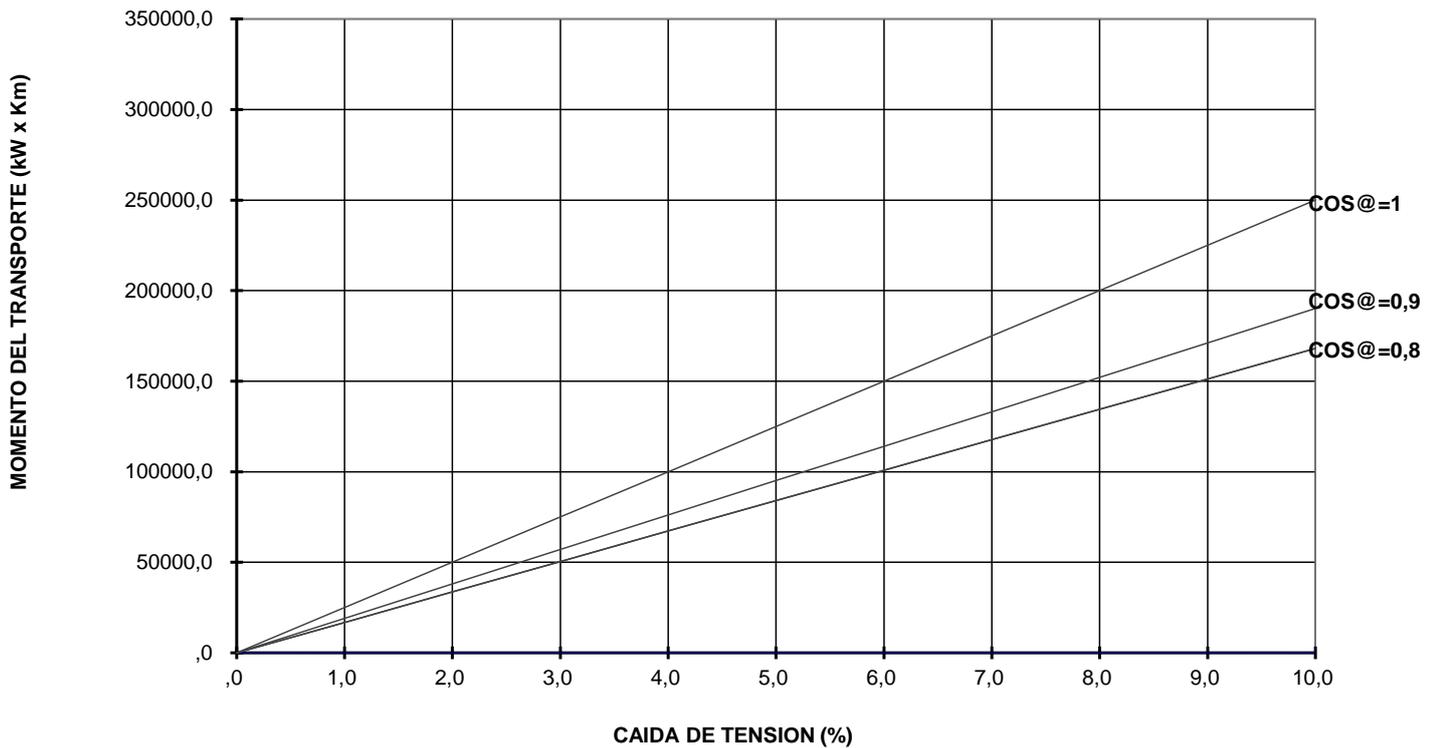


GRAFICO CAIDA DE TENSION
U=20kV HEPR-Z1 240

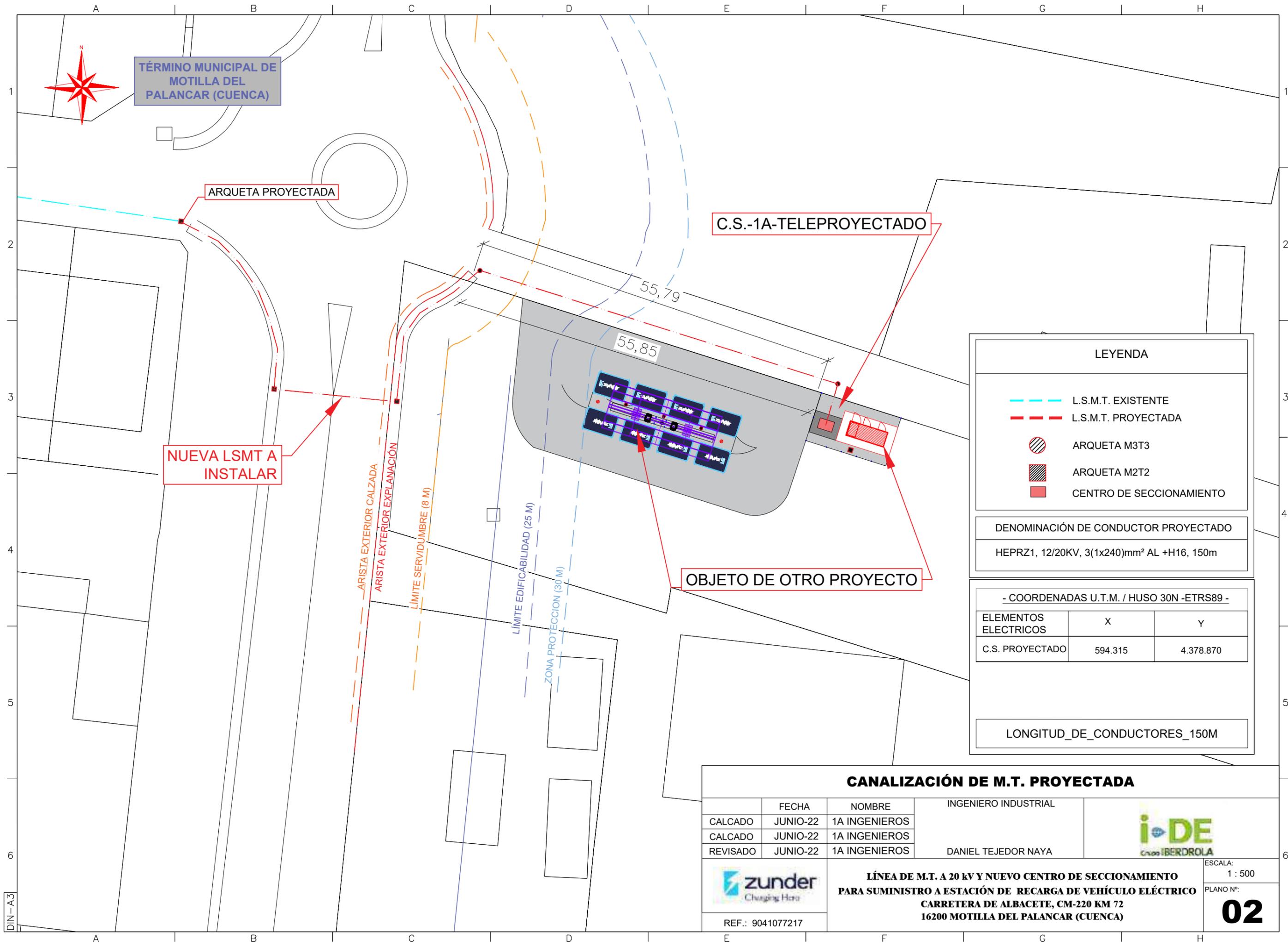




PLANO DE SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

	FECHA	NOMBRE	INGENIERO INDUSTRIAL	
CALCADO	JUNIO-22	1A INGENIEROS		
CALCADO	JUNIO-22	1A INGENIEROS		
REVISADO	JUNIO-22	1A INGENIEROS	DANIEL TEJEDOR NAYA	
	LÍNEA DE M.T. A 20 kV Y NUEVO CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA SUMINISTRO A ESTACIÓN DE RECARGA DE VEHÍCULO ELÉCTRICO CARRETERA DE ALBACETE, CM-220 KM 72 16200 MOTILLA DEL PALANCAR (CUENCA)			ESCALA: S/E
	REF.: 9041077217			

DIN-A4



TÉRMINO MUNICIPAL DE
MOTILLA DEL
PALANCAR (CUENCA)

ARQUETA PROYECTADA

C.S.-1A-TELEPROYECTADO

NUEVA LSMT A
INSTALAR

OBJETO DE OTRO PROYECTO

ARISTA EXTERIOR CALZADA
ARISTA EXTERIOR EXPLANACIÓN

LÍMITE SERVIDUMBRE (8 M)

LÍMITE EDIFICABILIDAD (25 M)

ZONA PROTECCIÓN (30 M)

LEYENDA

- L.S.M.T. EXISTENTE
- L.S.M.T. PROYECTADA
- ARQUETA M3T3
- ARQUETA M2T2
- CENTRO DE SECCIONAMIENTO

DENOMINACIÓN DE CONDUCTOR PROYECTADO
HEPRZ1, 12/20KV, 3(1x240)mm² AL +H16, 150m

- COORDENADAS U.T.M. / HUSO 30N -ETRS89 -

ELEMENTOS ELECTRICOS	X	Y
C.S. PROYECTADO	594.315	4.378.870

LONGITUD_DE_CONDUCTORES_150M

CANALIZACIÓN DE M.T. PROYECTADA

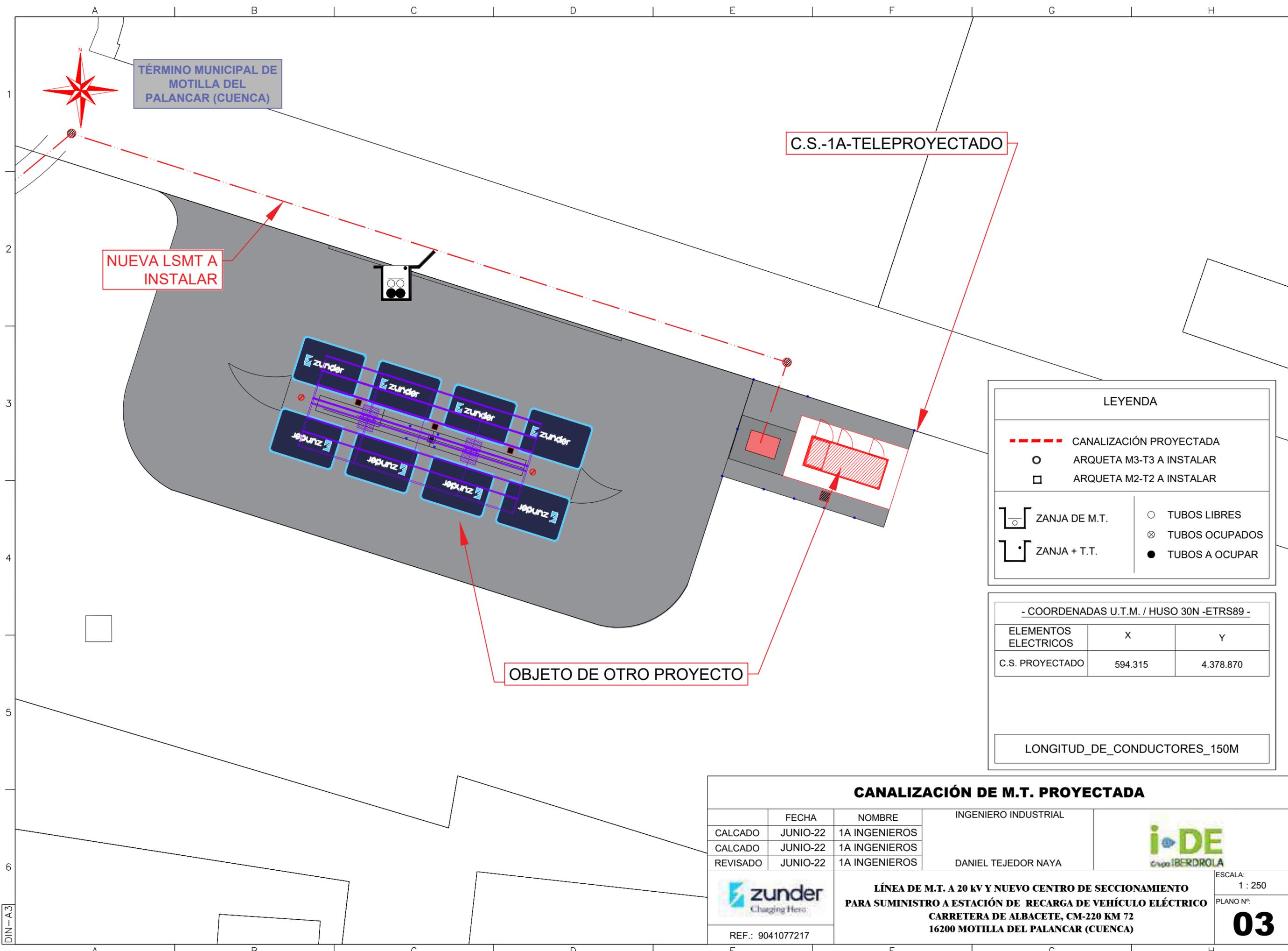
	FECHA	NOMBRE	INGENIERO INDUSTRIAL
CALCADO	JUNIO-22	1A INGENIEROS	 DANIEL TEJEDOR NAYA
CALCADO	JUNIO-22	1A INGENIEROS	
REVISADO	JUNIO-22	1A INGENIEROS	

REF.: 9041077217

**LÍNEA DE M.T. A 20 kV Y NUEVO CENTRO DE SECCIONAMIENTO
PARA SUMINISTRO A ESTACIÓN DE RECARGA DE VEHÍCULO ELÉCTRICO
CARRETERA DE ALBACETE, CM-220 KM 72
16200 MOTILLA DEL PALANCAR (CUENCA)**

ESCALA:
1 : 500
 PLANO Nº:
02

DIN-A3



TÉRMINO MUNICIPAL DE
MOTILLA DEL
PALANCAR (CUENCA)

C.S.-1A-TELEPROYECTADO

NUEVA LSMT A
INSTALAR

OBJETO DE OTRO PROYECTO

LEYENDA

- - - CANALIZACIÓN PROYECTADA
- ARQUETA M3-T3 A INSTALAR
- ARQUETA M2-T2 A INSTALAR
- ┌─┐ ZANJA DE M.T.
- ┌─┐ ZANJA + T.T.
- TUBOS LIBRES
- ⊗ TUBOS OCUPADOS
- TUBOS A OCUPAR

- COORDENADAS U.T.M. / HUSO 30N -ETRS89 -

ELEMENTOS ELECTRICOS	X	Y
C.S. PROYECTADO	594.315	4.378.870

LONGITUD_DE_CONDUCTORES_150M

CANALIZACIÓN DE M.T. PROYECTADA

	FECHA	NOMBRE	INGENIERO INDUSTRIAL
CALCADO	JUNIO-22	1A INGENIEROS	DANIEL TEJEDOR NAYA
CALCADO	JUNIO-22	1A INGENIEROS	
REVISADO	JUNIO-22	1A INGENIEROS	



**LÍNEA DE M.T. A 20 kV Y NUEVO CENTRO DE SECCIONAMIENTO
PARA SUMINISTRO A ESTACIÓN DE RECARGA DE VEHÍCULO ELÉCTRICO
CARRETERA DE ALBACETE, CM-220 KM 72
16200 MOTILLA DEL PALANCAR (CUENCA)**

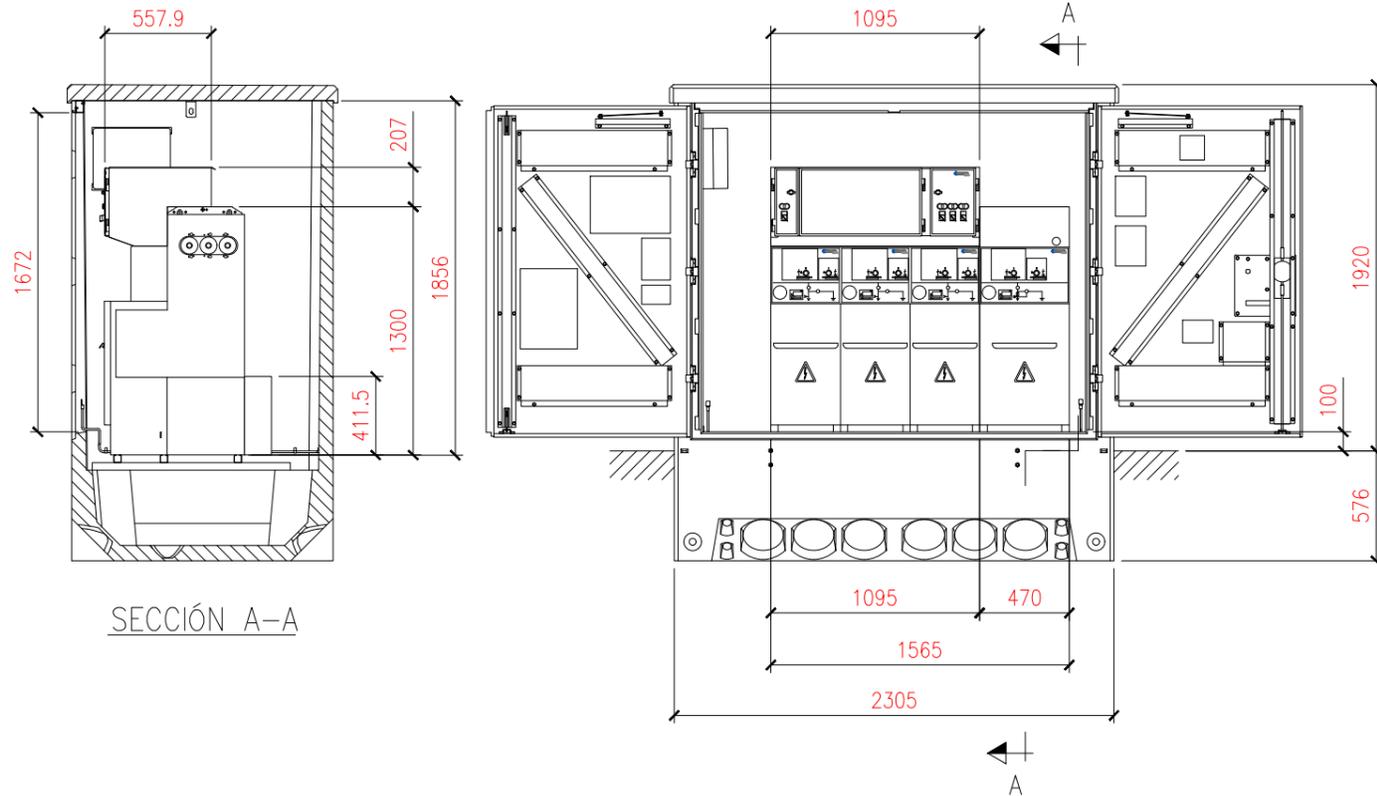
ESCALA:
1 : 250

PLANO Nº:

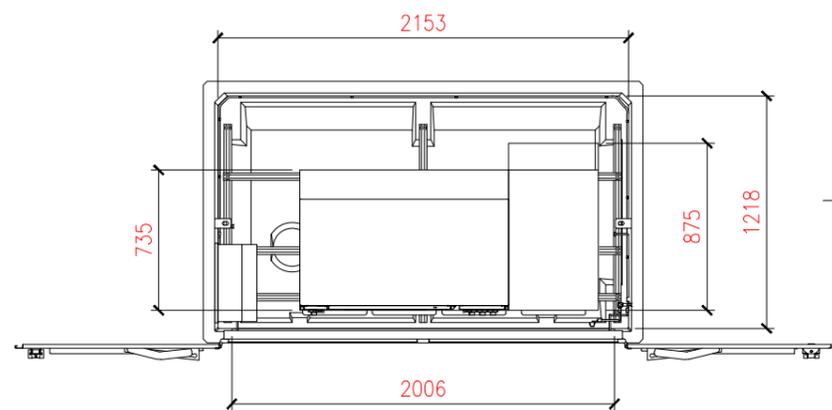
03

REF.: 9041077217

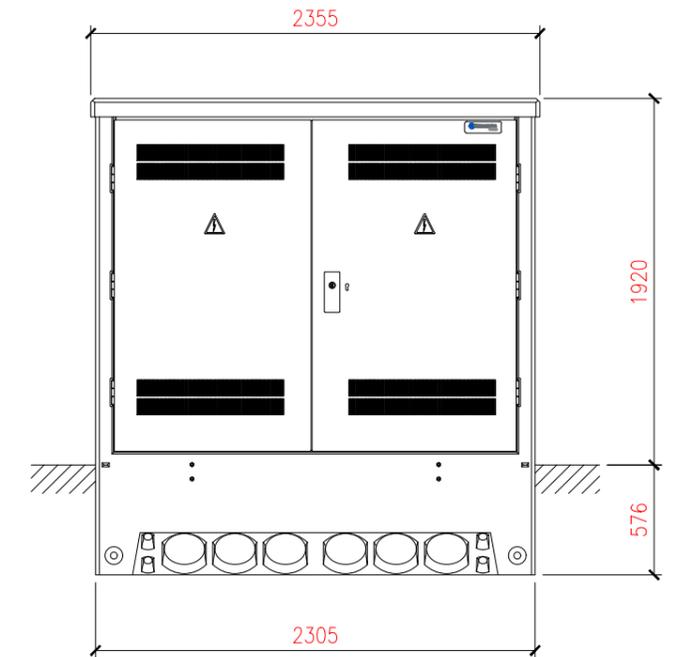
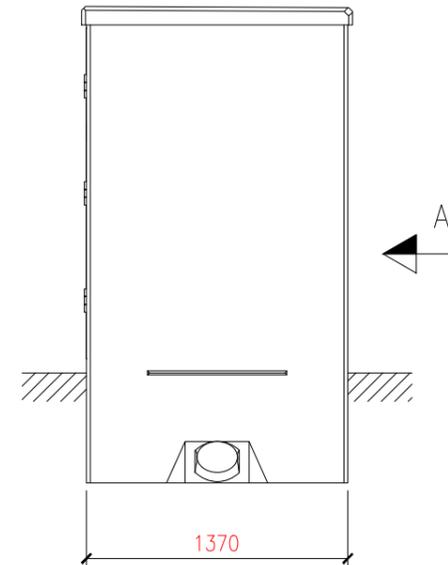
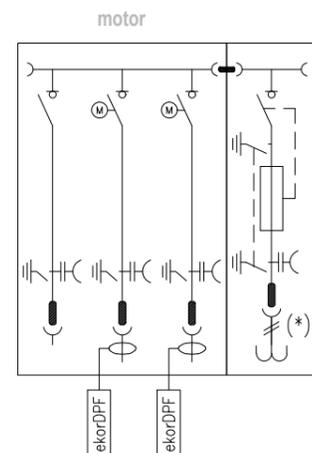
DIN-A3



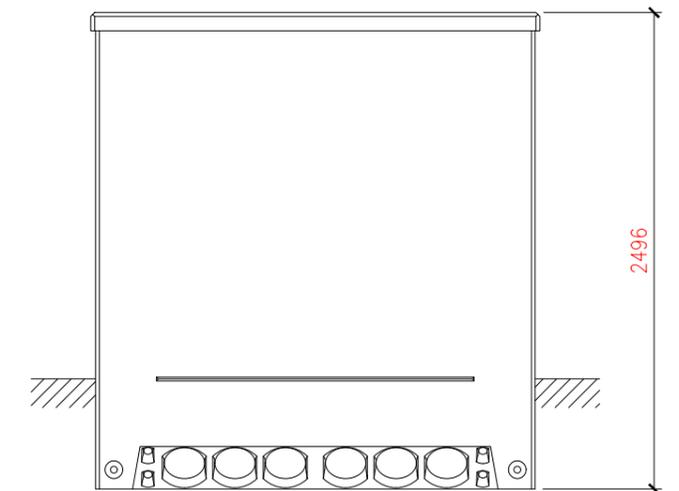
SECCIÓN A-A



(*) T.T. SS.AA.
15000-20000/230 V
300 VA 1.9 Un



VISTA FRONTAL



VISTO POR "A"

DETALLE DEL C.S. DE M.T. PROYECTADA

	FECHA	NOMBRE	INGENIERO INDUSTRIAL	
CALCADO	JUNIO-22	1A INGENIEROS	DANIEL TEJEDOR NAYA	
CALCADO	JUNIO-22	1A INGENIEROS		
REVISADO	JUNIO-22	1A INGENIEROS		
				ESCALA: 1 : 300 PLANO N°: 04
REF.: 9041077217				LÍNEA DE M.T. A 20 KV Y NUEVO CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA SUMINISTRO A ESTACIÓN DE RECARGA DE VEHÍCULO ELÉCTRICO CARRETERA DE ALBACETE, CM-220 KM 72 16200 MOTILLA DEL PALANCAR (CUENCA)

A

B

C

D

E

F

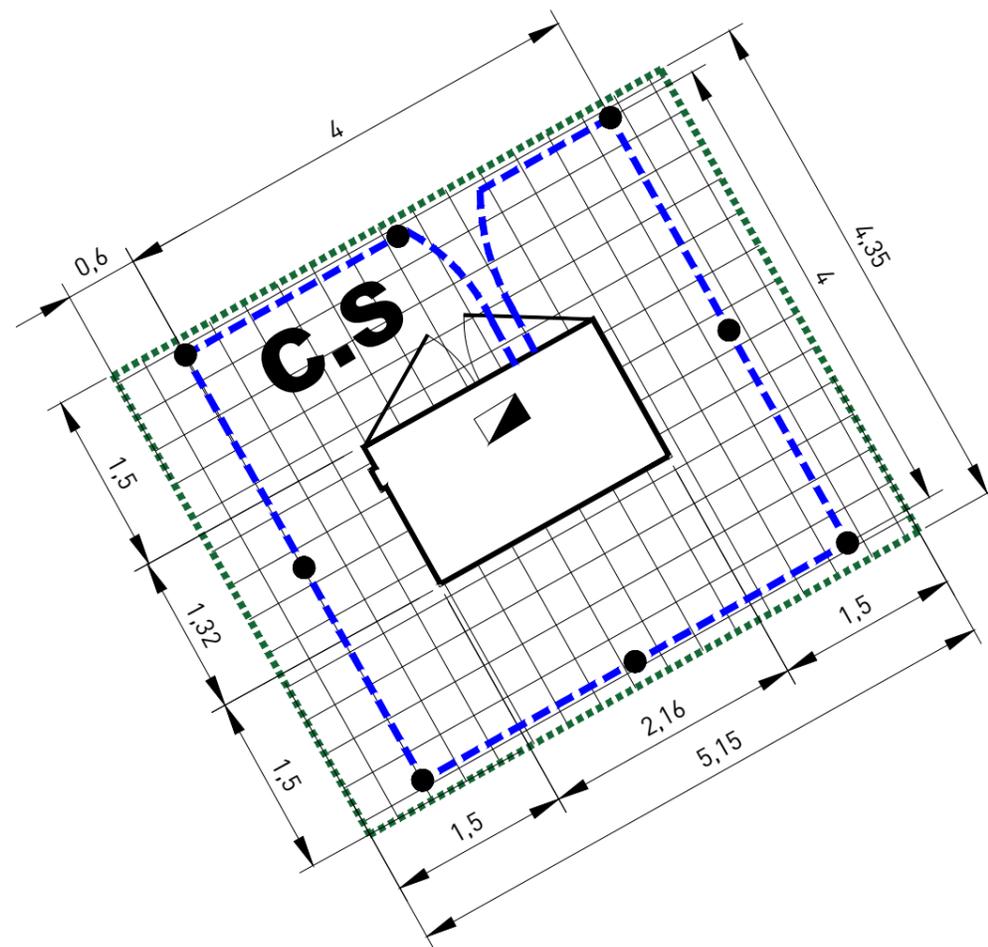
G

H

LEYENDA

- - - CABLE DE COBRE DESNUDO 50 mm². Tierra de Protección/Herrajes
- - - LÍMITE DE ACERA PERIMETRAL
-  SECCIONADOR PaT. Protección/Herrajes
-  PICA DE PUESTA A TIERRA, L = 2m.

TÉRMINO MUNICIPAL DE
MOTILLA DEL
PALANCAR (CUENCA)



Puesta a Tierra de Protección o Herrajes:

Electrodo compuesto por anillo de dispersión en torno al CS, dimensiones 3,50 x 2,50m. , situado entre 0,5 y 0,8 m. de profundidad, con picas situadas en las esquinas. Si no se consigue un valor adecuado, se construirá un segundo anillo separado 0'5m del primero. Se dispondrá acera perimetral de hormigón de 1,5 m de anchura libre, 0'2m de espesor y mallazo metálico electrosldado conectado al bucle. La acera no estará sobreelevada sobre cota 0 del terreno.

DETALLE PUESTA A TIERRA C.S. PROYECTADO

	FECHA	NOMBRE	INGENIERO INDUSTRIAL	
CALCADO	JUNIO-22	1A INGENIEROS	DANIEL TEJEDOR NAYA	
CALCADO	JUNIO-22	1A INGENIEROS		
REVISADO	JUNIO-22	1A INGENIEROS		
			LÍNEA DE M.T. A 20 kV Y NUEVO CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA SUMINISTRO A ESTACIÓN DE RECARGA DE VEHÍCULO ELÉCTRICO CARRETERA DE ALBACETE, CM-220 KM 72 16200 MOTILLA DEL PALANCAR (CUENCA)	
REF.: 9041077217			ESCALA:	S/E
			PLANO Nº:	05

DIN-A3

A

B

C

D

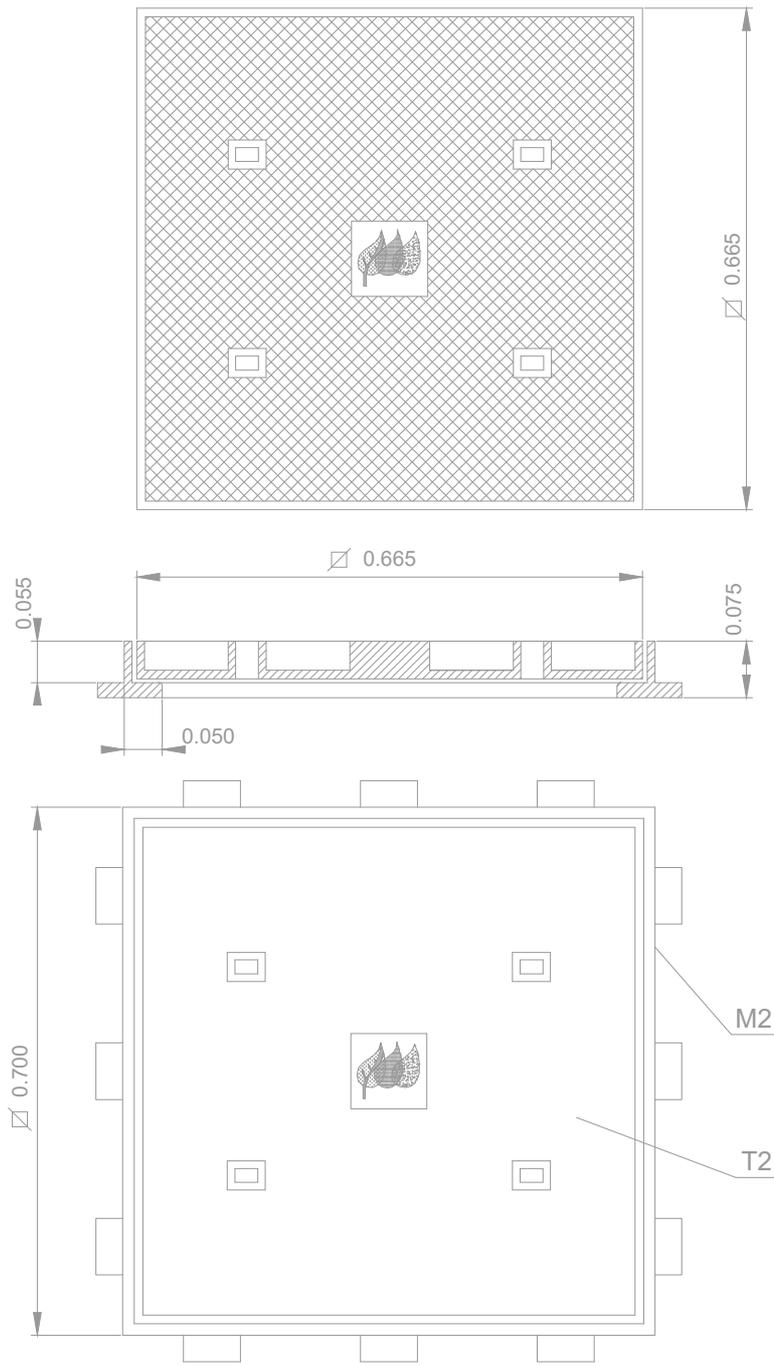
E

F

G

H

MARCOS - TAPAS DE FUNDICIÓN (M2-T2)



DESIGNACIÓN	DIMENSIONES (mm)	MASA MAX. (kg)	CARGA CONT. daN
MARCO-M2	700x700	21	125
TAPA-T2	665x665	39	125

DETALLE MARCO TAPA ARQUETA, TIPO M2/T2

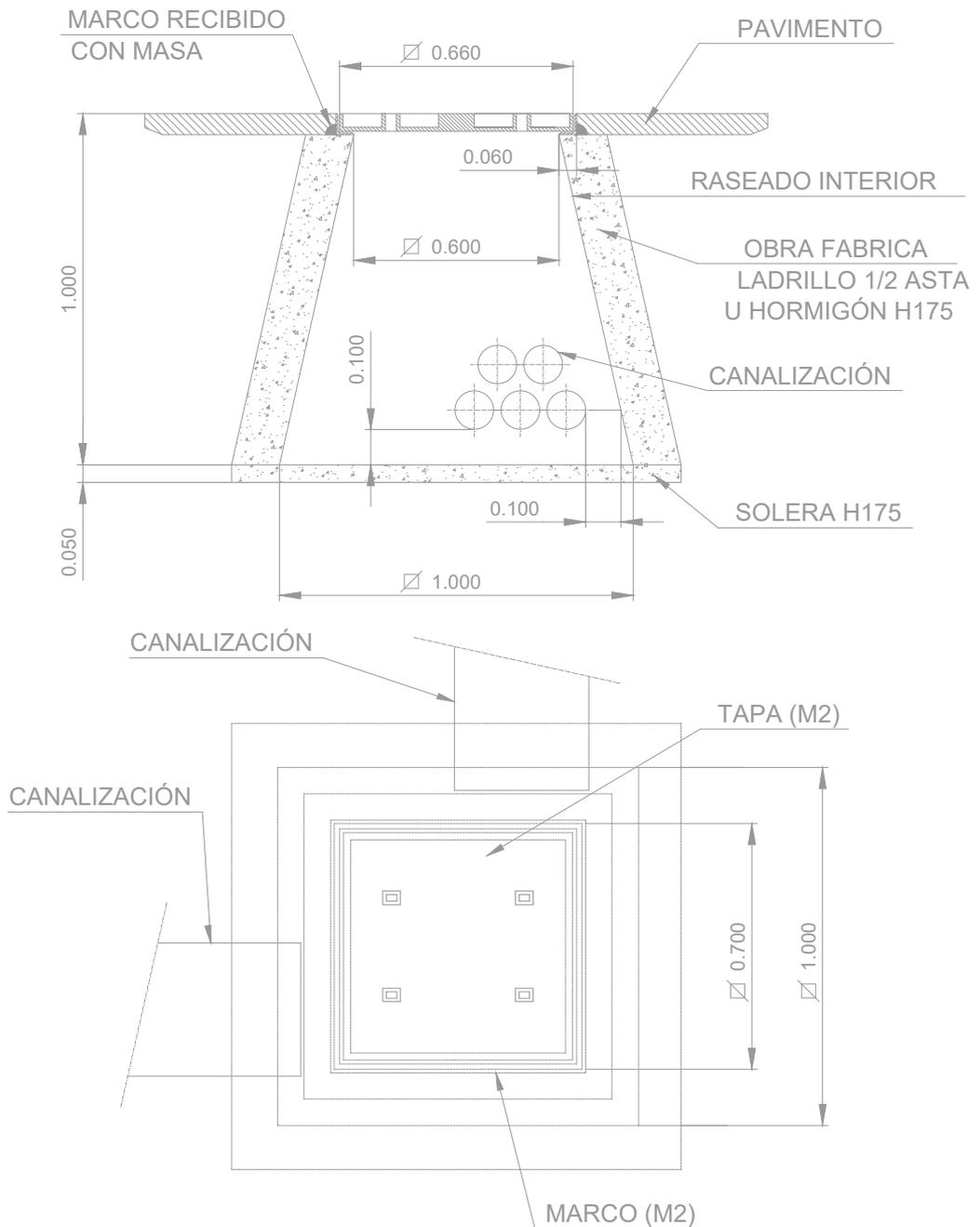
	FECHA	NOMBRE	INGENIERO INDUSTRIAL	
CALCADO	JUNIO-22	1A INGENIEROS		
CALCADO	JUNIO-22	1A INGENIEROS		
REVISADO	JUNIO-22	1A INGENIEROS	DANIEL TEJEDOR NAYA	
 REF.: 9041077217	LÍNEA DE M.T. A 20 KV Y NUEVO CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA SUMINISTRO A ESTACIÓN DE RECARGA DE VEHÍCULO ELÉCTRICO CARRETERA DE ALBACETE, CM-220 KM 72 16200 MOTILLA DEL PALANCAR (CUENCA)			ESCALA: S/E
				PLANO N°: 06

DIN-A4

ARQUETAS REGISTRABLES

"IN SITU" (TIPO AG)

PARA MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN M2/T2
(ACERAS/JARDINES/ACERA CON RODADURA)



DETALLE ARQUETA REGISTRABLE IN SITU, TIPO M2/T2

	FECHA	NOMBRE	INGENIERO INDUSTRIAL	
CALCADO	JUNIO-22	1A INGENIEROS		
CALCADO	JUNIO-22	1A INGENIEROS		
REVISADO	JUNIO-22	1A INGENIEROS	DANIEL TEJEDOR NAYA	



**LÍNEA DE M.T. A 20 kV Y NUEVO CENTRO DE SECCIONAMIENTO
PARA SUMINISTRO A ESTACIÓN DE RECARGA DE VEHÍCULO ELÉCTRICO
CARRETERA DE ALBACETE, CM-220 KM 72
16200 MOTILLA DEL PALANCAR (CUENCA)**

ESCALA:
S/E

PLANO Nº:

07

REF.: 9041077217

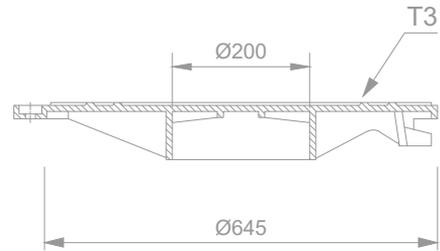
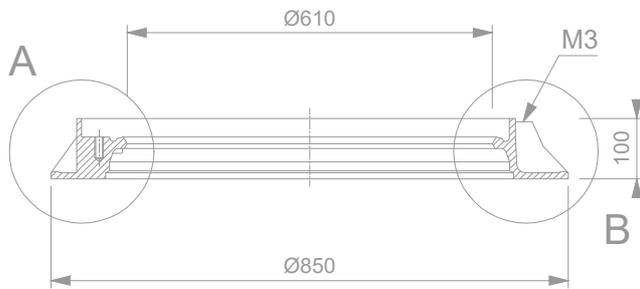
DIN-A4

MARCOS - TAPAS DE FUNDICIÓN

(M3-T3)

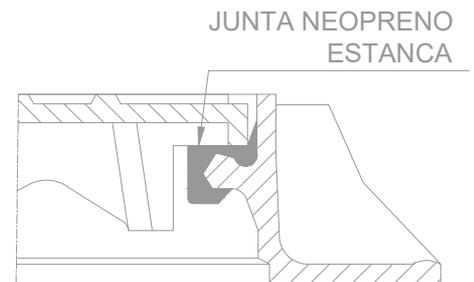
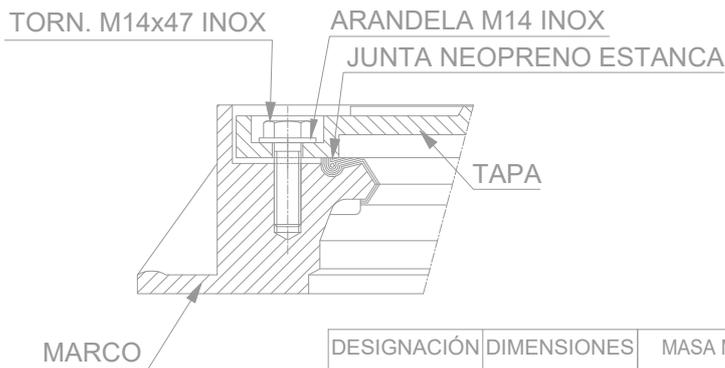


PUNTAS SALIENTES DE FORMA SEMIESFÉRICA DE 2mm DE RADIO Y 6mm ENTRE CENTROS



DETALLE A

DETALLE B



DESIGNACIÓN	DIMENSIONES (mm)	MASA MAX. (kg)	CARGA CONT. daN
MARCO-M3	$\varnothing 850$	30	400
TAPA-T3	$\varnothing 646$	40	400

DETALLE MARCO TAPA ARQUETA, TIPO M3/T3

	FECHA	NOMBRE	INGENIERO INDUSTRIAL	
CALCADO	JUNIO-22	1A INGENIEROS		
CALCADO	JUNIO-22	1A INGENIEROS		
REVISADO	JUNIO-22	1A INGENIEROS	DANIEL TEJEDOR NAYA	



**LÍNEA DE M.T. A 20 kV Y NUEVO CENTRO DE SECCIONAMIENTO
PARA SUMINISTRO A ESTACIÓN DE RECARGA DE VEHÍCULO ELÉCTRICO
CARRETERA DE ALBACETE, CM-220 KM 72
16200 MOTILLA DEL PALANCAR (CUENCA)**

ESCALA:
S/E

PLANO Nº:

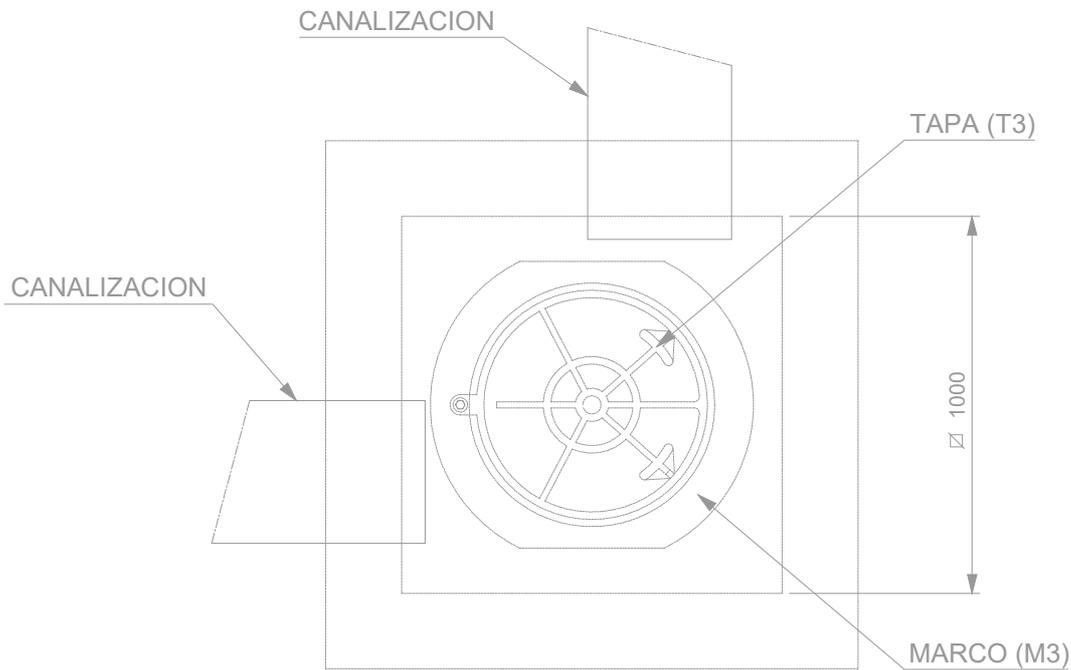
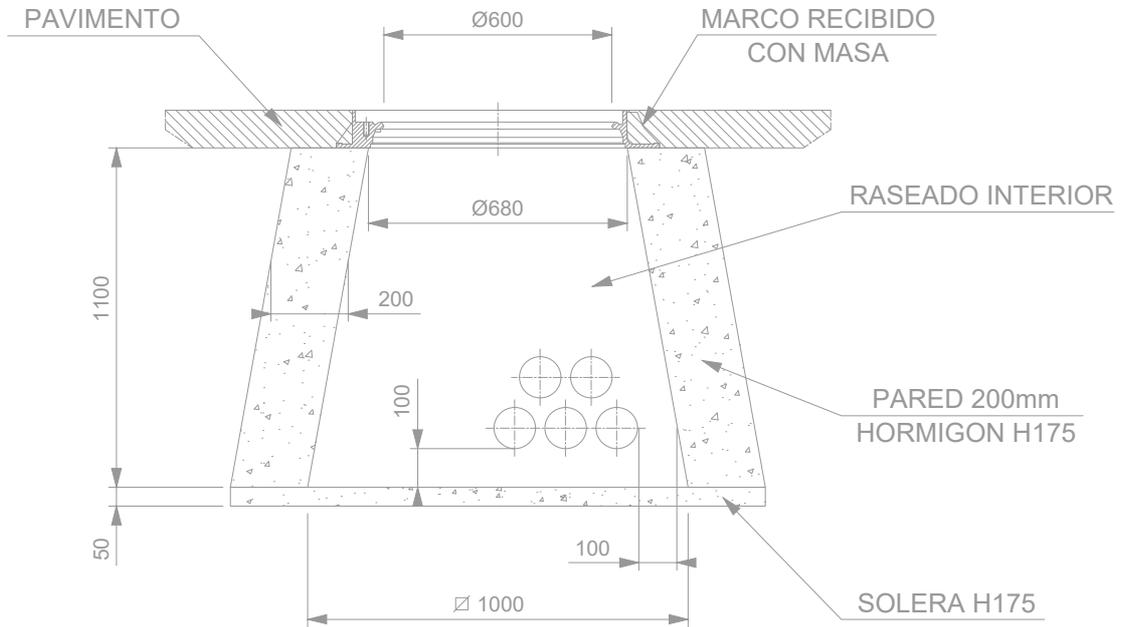
08

REF.: 9041077217

ARQUETAS REGISTRABLES

"IN SITU" (TIPO AG)

PARA MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN M3/T3
(CALZADAS)

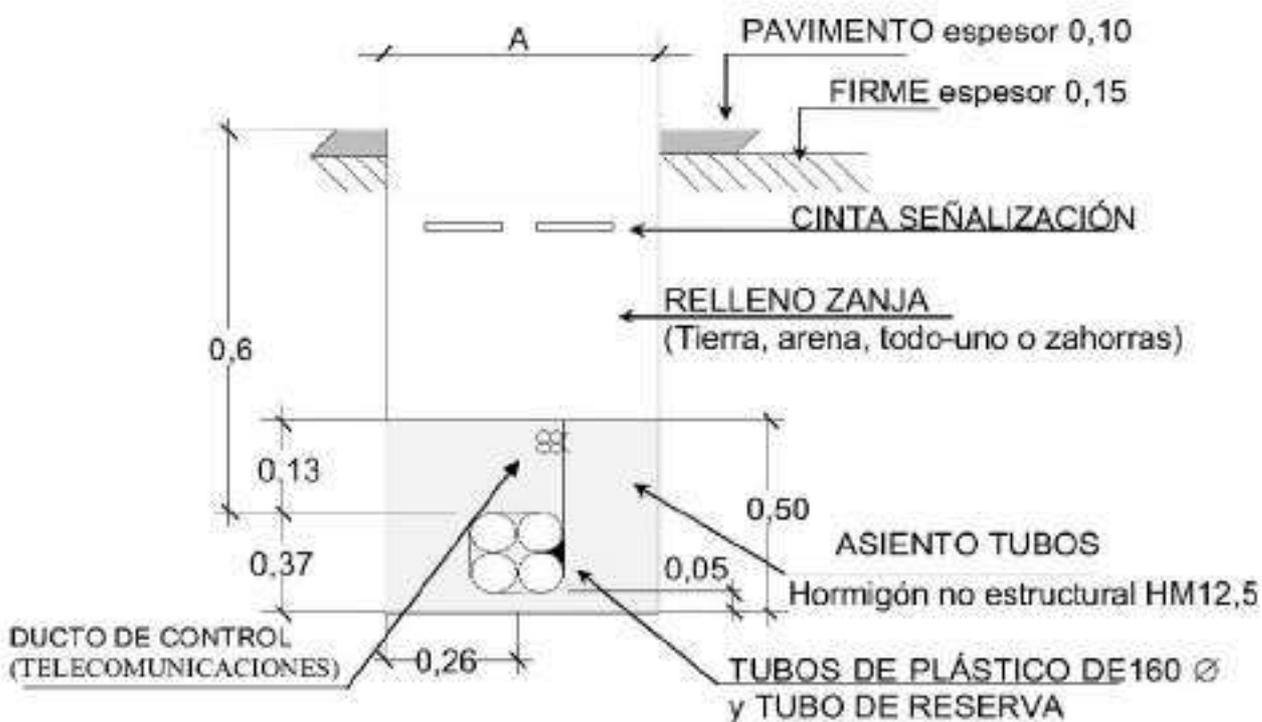


DETALLE ARQUETA REGISTRABLE IN SITU, TIPO M3/T3

	FECHA	NOMBRE	INGENIERO INDUSTRIAL	
CALCADO	JUNIO-22	1A INGENIEROS		
CALCADO	JUNIO-22	1A INGENIEROS		
REVISADO	JUNIO-22	1A INGENIEROS	DANIEL TEJEDOR NAYA	
	LÍNEA DE M.T. A 20 KV Y NUEVO CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA SUMINISTRO A ESTACIÓN DE RECARGA DE VEHÍCULO ELÉCTRICO CARRETERA DE ALBACETE, CM-220 KM 72 16200 MOTILLA DEL PALANCAR (CUENCA)			ESCALA: S/E
	REF.: 9041077217			

CANALIZACIÓN ENTUBADA.

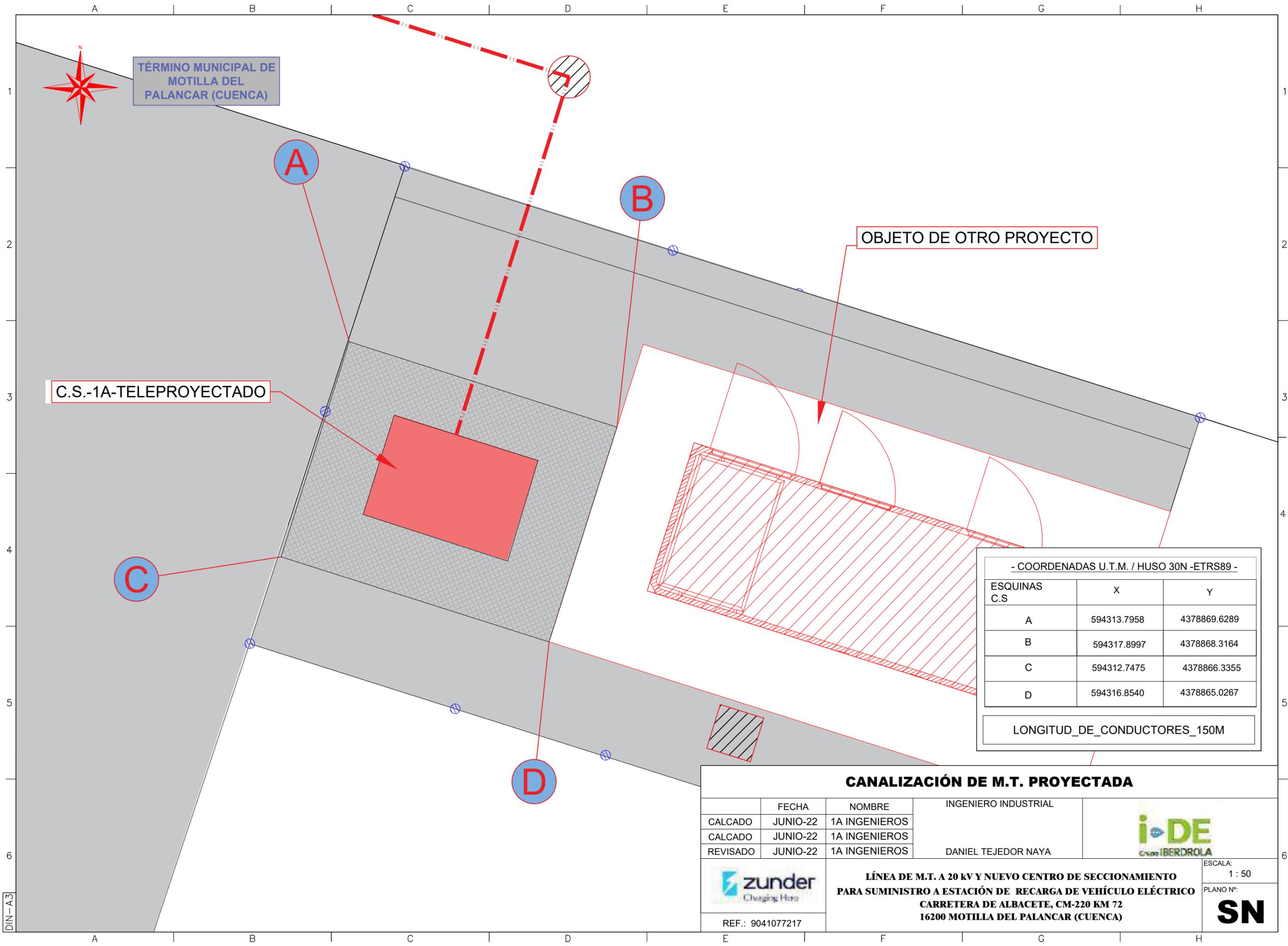
Dimensiones en m



DETALLE CANALIZACION ENTUBADA - CABLES AT 13,2/20kV

	FECHA	NOMBRE	INGENIERO INDUSTRIAL	
CALCADO	JUNIO-22	1A INGENIEROS		
CALCADO	JUNIO-22	1A INGENIEROS		
REVISADO	JUNIO-22	1A INGENIEROS	DANIEL TEJEDOR NAYA	
	LÍNEA DE M.T. A 20 kV Y NUEVO CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA SUMINISTRO A ESTACIÓN DE RECARGA DE VEHÍCULO ELÉCTRICO CARRETERA DE ALBACETE, CM-220 KM 72 16200 MOTILLA DEL PALANCAR (CUENCA)			ESCALA: S/E
	REF.: 9041077217			10

DIN-A4



TÉRMINO MUNICIPAL DE
MOTILLA DEL
PALANCAR (CUENCA)

C.S.-1A-TELEPROYECTADO

OBJETO DE OTRO PROYECTO

- COORDENADAS U.T.M. / HUSO 30N -ETRS89 -

ESQUINAS C.S	X	Y
A	594313.7958	4378869.6289
B	594317.8997	4378868.3164
C	594312.7475	4378866.3355
D	594316.8540	4378865.0267

LONGITUD_DE_CONDUCTORES_150M

CANALIZACIÓN DE M.T. PROYECTADA			
	FECHA	NOMBRE	INGENIERO INDUSTRIAL
CALCADO	JUNIO-22	1A INGENIEROS	
CALCADO	JUNIO-22	1A INGENIEROS	
REVISADO	JUNIO-22	1A INGENIEROS	
		LÍNEA DE M.T. A 20 kV Y NUEVO CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA SUMINISTRO A ESTACIÓN DE RECARGA DE VEHÍCULO ELÉCTRICO CARRETERA DE ALBACETE, CM-220 KM 72 16200 MOTILLA DEL PALANCAR (CUENCA)	
REF.: 9041077217		ESCALA: 1 : 50 PLANO Nº: 	

DIN-A3

PRESUPUESTO

**LÍNEA DE M.T. A 20 kV Y NUEVO CENTRO DE SECCIONAMIENTO
PARA SUMINISTRO A ESTACIÓN DE RECARGA DE VEHÍCULO ELÉCTRICO,
EN TM DE MOTILLA DEL PALANCAR (CUENCA)**

Nº Expte. 9041077217

1.- RED SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN - 20 kV					
REF.	DESCRIPCION	CANT	UNIDAD	€/Ud	TOTAL
1.1	Línea Subterránea de Media Tensión con conductor HEPRZ1 12/20kV 3(1x240) mm ² AL, canalización entubada, entre punto de entronque y Centro de Seccionamiento a instalar. Montaje y material según normas I-DE	300	M	42,14 €	12.642,00 €
1.2	Terminal interior aislamiento seco 12/20KV 150/240 AL	6	UD	90,00 €	540,00 €
1.3	Empalme conductor seco-seco 12/20KV 150/240 AL	6	UD	120,00 €	720,00 €
TOTAL 1.- RED SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN - 20 kV					13.902,00 €

2.- CENTRO DE SECCIONAMIENTO					
REF.	DESCRIPCION	CANT	UNIDAD	€/Ud	TOTAL
2.1	Centro de Seccionamiento CMS-21 de Ormazábal automatizado. Prefabricado compacto de hormigón, en superficie y maniobra exterior, con celdas SF6 3L1A, según normativa de Compañía Distribuidora, incluido montaje y transporte	1	UD	37.950,00 €	37.950,00 €
2.2	Red de puesta a tierra CMS-21. Según normas Compañía Distribuidora	1	UD	4.050,00 €	4.050,00 €
2.3	Construcción Acera perimetral para CMS-21. Según normas Compañía Distribuidora	13	M	64,00 €	832,00 €
TOTAL 2.- CENTRO DE SECCIONAMIENTO					42.832,00 €

3.- OBRA CIVIL					
REF.	DESCRIPCION	CANT	UNIDAD	€/Ud	TOTAL
3.1	Canalización entubada 4T y con multiducto MTT 4x40 en acera/tierra/asiento arena, incluyendo rotura y reposición de pavimento existente. Según normativa de Compañía Distribuidora	145	M	85,00 €	12.325,00 €
4.2	ARQUETA REGIST. IN SITU. CALZADA/JARD/ACERA Incluye colocación de marco y tapa tipo M3/T3. Totalmente instalado según normativa de I-DE	2	UD	492,00 €	984,00 €
3.2	ARQUETA REGIST. IN SITU. CALZADA/JARD/ACERA Incluye colocación de marco y tapa tipo M2/T2. Totalmente instalado según normativa de I-DE	3	UD	461,52 €	1.384,56 €
3.8	Ejecución de vallado perimetral del CS con mismas características constructivas y color que el vallado existente		UD	3.000,00 €	0,00 €
TOTAL 3.- OBRA CIVIL					15.293,56 €

4.- VARIOS					
REF.	DESCRIPCION	CANT	UNIDAD	€/Ud	TOTAL
4.1	Ensayo tramo LSMT según normas Compañía Distribuidora I-DE	2	UD	800,00 €	1.600,00 €
4.3	Medición de tensiones de paso y contacto del CS	1	UD	400,00 €	400,00 €
4.4	Gestión de Residuos de construcción y demolición	1	P/A	466,80 €	466,80 €
TOTAL 4.- VARIOS					2.466,80 €

RESUMEN PRESUPUESTO

CAPÍTULOS	SUBTOTALES
1.- RED SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN - 20 kV	13.902,00 €
2.- CENTRO DE SECCIONAMIENTO	42.832,00 €
3.- OBRA CIVIL	15.293,56 €
4.- VARIOS	2.466,80 €
TOTAL PRESUPUESTO (€)	74.494,36 €

El total de este presupuesto es de SETENTA Y CUATRO MIL
CUATROCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y
SEIS CÉNTIMOS DE €.

EL INGENIERO INDUSTRIAL.
Colegiado COIIM 20.322



Fdo.: Daniel Tejedor Naya
Valladolild, junio de 2022

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

DATOS DEL CONTRATISTA:

EMPRESA:

DOMICILIO SOCIAL:

DATOS DEL PROYECTO

***LÍNEA DE M.T. A 20 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO
PARA SUMINISTRO A ESTACIÓN DE RECARGA DE VEHÍCULO
ELÉCTRICO EN TÉRMINO MUNICIPAL DE MOTILLA DEL
PALANCAR (CUENCA)***

PRESUPUESTO: 72.242,56 €

PLAZO DE EJECUCIÓN: 15 DÍAS LABORABLES

MANO DE OBRA:

PUNTA MÁXIMA: 5 OPERARIOS.

MEDIA: 4 OPERARIOS.

CENTRO DE SALUD:

“CENTRO DE SALUD CEDT MOTILLA DEL PALANCAR”

Carretera Campillo Altobuey s/n
16200 Motilla del Palancar (Cuenca)

Teléfono centralita:

969 33 20 92

Teléfono Urgencias:

969 33 14 07

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
2. OBJETO	2
3. Normativa general aplicable.	2
3.1 Información a operarios sobre seguridad y salud	3
3.2 Protecciones de carácter general (art. 17 Ley 31/95 de 8 de Noviembre)	3
3.3 Protecciones colectivas:	3
4. MEMORIA	4
4.1 Líneas Aéreas de Alta Tensión:	¡Error! Marcador no definido.
4.2 Líneas Subterráneas de Alta Tensión:	4
4.3 Centros de Seccionamiento:	6
5. MAQUINARIA A UTILIZAR:	7
5.1 Retroexcavadora:	7
5.2 Camión grúa y camión transporte:	8
5.3 Hormigonera eléctrica:	9
5.4 Escaleras de mano:	10
5.5 Taladradora:	10
5.6 Compactadora:	10
5.7 Pistola Ampac:	11
5.8 Rana:	12
5.9 Pullys:	12
5.10 Martillo neumático:	12
5.11 Compresor:	13
5.12 Soldadura oxiacetilénica (Oxicorte):	13

1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con lo establecido en el REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, en su artículo 4 punto 2, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio básico de seguridad y salud.

2. OBJETO

El objeto de este estudio básico de seguridad y salud en el trabajo es precisar las normas de seguridad y salud aplicables a las obras, identificando los riesgos laborales que pueden ser evitados y aquellos otros que no pudiendo ser eliminados puedan ser controlados y minimizados mediante medidas preventivas y las protecciones necesarias.

3. NORMATIVA GENERAL APLICABLE.

- Prescripciones de Seguridad para trabajos y maniobras en instalaciones eléctricas AMYS.
- Prescripciones de Seguridad para trabajos mecánicos y diversos AMYS.
- Real Decreto Legislativo 1/1994, de 20 de Junio. Texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo de 1971, en la parte que no está derogada y que le afecte (Título II Capítulo VI).
- Ley 31/1995 de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero. Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Ley 8/1980 de 20 de Marzo: Estatuto de los Trabajadores.
- R.D. 485/1997 de 14 de Abril sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en materia de señalización de seguridad y salud en el Trabajo.
- R.D. 486/1997, de 14 de Abril sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de Trabajo.
- R.D. 487/1997 de 14 de Abril sobre Disposiciones mínimas en materia de manipulación de cargas.
- R.D. 773/1997 de 30 de Mayo por el que se aprueba el Reglamento relativo a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- R.D. 1215/1997 de 18 de Julio sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- R.D. 1627/1997 de 24 de Octubre sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Cualquier otra disposición sobre la materia actualmente en vigor o que se promulgue la vigencia de la obra a ejecutar por esta empresa.

3.1 Información a operarios sobre seguridad y salud

Antes de comenzar la jornada, los mandos procederán a planificar los trabajos de acuerdo con el plan establecido, informando a los operarios claramente las maniobras a realizar, los posibles riesgos existentes y las medidas preventivas y de protección a tener en cuenta.

3.2 Protecciones de carácter general (art. 17 Ley 31/95 de 8 de Noviembre)

- Equipos de protección individual: Calzado de Seguridad.
Casco de Seguridad.
Guantes dieléctricos.
Guantes para manipular materiales.
Pantalla contra proyecciones.
Gafas de seguridad.
Cinturón de seguridad.
Mascarillas antipolvo.
Protectores auditivos.
- Ropa de trabajo.
- Botiquín de primeros auxilios.
- Las recomendaciones de seguridad más importantes de aplicación en la obra y la relación de teléfonos de emergencia y de asistencia médica, se colocarán en un lugar visible.
- Extintores de polvo seco clase A, B, C.

3.3 Protecciones colectivas:

- Material de señalización: señales de tráfico, señales de seguridad.
- Señales acústicas, luminosas.
- Cinta de balizamiento.
- Topes de desplazamiento de vehículos.
- Vallas de limitación y protección.
- Para los riesgos eléctricos: detectores de ausencia de tensión, equipos de puesta a tierra y en cortocircuito, interruptores diferenciales, mantas y dispositivos aislantes.

4. MEMORIA

Para el análisis de riesgos y medidas de prevención a adoptar, se dividen los trabajos por unidades constructivas, dentro de los apartados de los apartados de Obra Civil y Montaje.

4.1 Líneas Subterráneas de Alta Tensión:

Riesgos y medios de protección para evitarlos o minimizarlos.

Actividad	Riesgo	Acción preventiva
1. Replanteo, acopio, carga y descarga.	Caídas al mismo nivel. Caídas a distinto nivel . Golpes y cortes. Caídas de objetos en manipulación. Atropello por vehículos. Atrapamientos.	Orden y limpieza. Iluminación adecuada. Uso de EPI's y protecciones colectivas. Mantenimiento equipos. Uso de EPI's. Adecuación de las cargas. Señalización. Uso de EPI's. Control de maniobras. Mantenimiento de la maquinaria Señalización. Control de maniobras. Vigilancia.
2. Excavación y hormigonado y obras de carácter auxiliar.	Caídas al mismo nivel. Caídas a distinto nivel. Caída de objetos desprendidos. Desprendimientos de tierra. Golpes y cortes. Proyección de partículas. Sobreesfuerzos. Atrapamientos. Atropellos por maquinaria. Ruido. Vibraciones. Explosiones (gas). Riesgo eléctrico.	Orden y limpieza. Iluminación adecuada. Uso de EPI's. Vallado y señalización. Señalización. Uso de EPI's. Entibamiento. Mantenimiento equipos. Uso de EPI's. Uso de EPI's. Manipulación correcta. Uso de medios mecánicos. Control de maniobras. Vigilancia. Correcto mantenimiento de la maquinaria. Control de maniobras. Señalización. Utilizar protección auditiva. Vigilancia de la maquinaria. Identificación de canalizaciones Coordinación con la empresa suministradora de gas. Vigilancia y control en la apertura de zanjas.
3. Descarga del cable.	Caídas a distinto nivel. Golpes y cortes. Caída de objetos. Sobreesfuerzos. Caída de objetos desprendidos.	Uso de EPI's. Vallado. Mantenimiento y uso de EPI's. Revisión de los aparatos de elevación y transporte. No sobrecargar los aparatos de elevación. Manipulación correcta. Uso de equipos mecánicos. Señalización. Uso de EPI's.

Actividad	Riesgo	Acción preventiva
4. Tendido, empalme y terminales de conductores.	<p>Caída a distinto nivel.</p> <p>Golpes y cortes.</p> <p>Atrapamientos.</p> <p>Caída de objetos desprendidos.</p> <p>Sobreesfuerzos.</p> <p>Vuelco de maquinaria.</p> <p>Quemaduras</p> <p>Riesgos eléctricos.</p> <p>Explosiones, asfixia en galerías.</p>	<p>Uso de EPI's y protecciones colectivas.</p> <p>Uso de EPI's.</p> <p>Control de maniobras. Vigilancia.</p> <p>Señalización. Uso de EPI's.</p> <p>Manipulación correcta. Uso de equipos mecánicos.</p> <p>Control de maniobras y acondicionamiento adecuado de la zona de estacionamiento.</p> <p>Uso de EPI's.</p> <p>Coordinar los trabajos con la compañía eléctrica. Uso de protecciones aislantes y EPI's adecuados.</p> <p>Uso de explosímetro y medidor de nivel de oxígeno.</p>
5. Engrapado de soportes en galerías.	<p>Caídas a distinto nivel.</p> <p>Atrapamientos.</p> <p>Caída de objetos desprendidos.</p> <p>Golpes y cortes.</p> <p>Sobreesfuerzos.</p> <p>Contacto eléctrico directo.</p> <p>Contacto eléctrico indirecto.</p>	<p>Uso de EPI's y protecciones colectivas.</p> <p>Control de maniobras. Vigilancia continuada.</p> <p>Señalización. Uso de EPI's.</p> <p>Uso de EPI's.</p> <p>Manipulación correcta. Uso de equipos mecánicos.</p> <p>Coordinar con compañía suministradora definiendo las maniobras eléctricas. Aplicar las Cinco Reglas de Oro.</p> <p>Herramientas eléctricas de doble aislamiento conectadas a través de diferencial 0,03^a</p>
6. Prueba y puesta en servicio.	<p>Golpes y cortes.</p> <p>Caída de objetos.</p> <p>Atrapamientos</p> <p>Contactos eléctrico directo.</p>	<p>Mantenimiento equipos y utilización EPI's.</p> <p>Utilización EPI's.</p> <p>Control de maniobras. Vigilancia.</p> <p>Utilización EPI's. Coordinar con compañía suministradora definiendo las maniobras eléctricas. Seguir los procedimientos de descargo de instalaciones eléctricas. Aplicar las Cinco Reglas de Oro. Apantallar en caso de proximidad los elementos en tensión. El Encargado de Obra informará a todo el personal, la situación en la que se encuentra la zona de trabajo y donde se encuentran los puntos de tensión más cercanos.</p>

4.2 Centros de Seccionamiento:

- Riesgos y medios de protección para evitarlos o minimizarlos.

Actividad	Riesgo	Acción preventiva
1. Replanteo, acopio, carga y descarga.	Caídas al mismo nivel. Caídas a distinto nivel. Golpes y cortes. Caída de objetos en manipulación. Atropello por vehículos. Atrapamientos.	Orden y limpieza. Iluminación adecuada. Uso de EPI's. Vallado y señalización. Mantenimiento equipos. Uso de EPI's (guantes y casco). Adecuación de las cargas. Señalización. Utilizar EPI's. No sobrepasar la carga máxima de los equipos de izado. Control de maniobras. Correcto mantenimiento de la maquinaria. Señalización. Control de maniobras. Vigilancia.
2. Excavación, hormigonado.	Caídas al mismo nivel. Caídas a distinto nivel. Caída de objetos desprendidos. Golpes y cortes. Proyección de partículas. Sobreesfuerzos. Atrapamientos. Atropellos por maquinaria. Ruido. Vibraciones.	Orden y limpieza. Iluminación adecuada. Protección perimetral y señalización. Saneamiento de las excavaciones. Entibación. Mantenimiento equipos. Uso de EPI's. Utilización de EPI's. Levantamiento correcto de las cargas. Manipulación mecánica. Control de maniobras. Vigilancia. Correcto mantenimiento de la maquinaria. Control de maniobras. Prohibir el paso a toda persona ajena. Utilizar protección auditiva. Vigilancia de la maquinaria.
3. Posicionado y montaje del transformador.	Caída a distinto nivel. Golpes y cortes. Atrapamientos. Caídas de objetos en manipulación. Sobreesfuerzos. Caídas de objetos desprendidos	Uso de EPI's. Protecciones colectivas. Mantenimiento y utilización de EPI's Control de maniobras. Vigilancia. Revisión de los aparatos de elevación y transporte. No sobrecargar los aparatos de elevación. Manipulación correcta. Uso de equipos mecánicos. Señalización. Uso de EPI's.

Actividad	Riesgo	Acción preventiva
4. Tendido de conductores e interconexión AT/BT.	Caída a distinto nivel. Cortes y golpes. Sobreesfuerzos. Riesgos a terceros. Riesgos eléctricos.	Uso de EPI's y protecciones colectivas. Mantenimiento. Uso de EPI's. Manipulación correcta. Uso de equipo mecánico. Vallado. Señalización. Coordinación con compañía eléctrica. Solicitud de descargo. Uso de EPI's. Recubrimiento de puntos en tensión.
5. Prueba y puesta en servicio.	Golpes y cortes. Caídas de objetos. Atrapamientos. Contactos eléctricos.	Mantenimiento equipos y utilización EPI's. Utilización EPI's. Control de maniobras. Vigilancia. Utilización de EPI's. Coordinar con compañía eléctrica, definiendo las maniobras eléctricas. Apantallar, en caso de proximidad, los puntos en tensión. El Encargado de Obra informará a todo el personal la situación en la que se encuentra la zona de trabajo y donde se encuentran los puntos de tensión más cercanos.

5. MAQUINARIA A UTILIZAR:

5.1 Retroexcavadora:

Riesgos:

- Caída de personas a distinto nivel, desde la máquina.
- Caída de objetos.
- Vuelco de la máquina.
- Atropellos.
- Choques contra otros vehículos.
- Contactos térmicos.
- Atrapamientos.
- Golpes por elementos móviles de la máquina.
- Contactos eléctricos directos: con líneas aéreas o enterradas.
- Incendios.
- Ruido.
- Vibraciones.

Medidas preventivas:

- Uso de los peldaños y asideros para el ascenso y descenso de la máquina.
- Uso de casco durante la permanencia en el exterior de la máquina. Uso de calzado de seguridad con puntera reforzada.
- Uso de estabilizadores. Estacionar la máquina a 2 m. como mínimo del borde de la excavación.
- La máquina debe estar dotada de avisador acústico de marcha atrás y baliza giratoria.
- En función del volumen de vehículos se tomarán medidas de señalización y ordenamiento de la circulación interior.
- Uso de guantes durante los trabajos de mantenimiento de la máquina. Estas tareas deben realizarse a primera hora con el motor frío. El mantenimiento se llevará a cabo en el tiempo y forma establecido por el fabricante.
- Durante los trabajos no habrá nadie en el interior del radio de acción de la máquina.
- Durante el repostaje, la máquina estará desconectada.
- Colocar balizas de señalización en el caso de existir líneas aéreas. Si se trata de líneas subterráneas, se estará atento a la señalización de las mismas.
- El repostaje se realizará con la máquina parada.
- Se mantendrá la cabina cerrada con el fin de garantizar el aislamiento acústico del habitáculo.
- Mantenimiento del asiento de la máquina con el fin de garantizar un aislamiento contra vibraciones.

5.2 Camión grúa y camión transporte:

Riesgos:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos desprendidos.
- Golpes/cortes por objetos o herramientas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Vuelco del camión.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Contactos eléctricos directos.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Incendios.
- Ruido.
- Vibraciones.

Medidas preventivas:

- Uso de peldaños y asideros para el ascenso y descenso del camión.
- El gancho debe estar dotado de pestillo de seguridad Mantenimiento de los elementos auxiliares de izado (eslingas, estrobos, etc.).
- Uso de guantes durante los trabajos de preparación de la carga, etc. Uso de calzado de seguridad con puntera reforzada. Uso de casco de seguridad durante la estancia en el exterior del camión.
- El camión debe tener los estabilizadores extendidos. La carga debe repartirse uniformemente; si se trata de materiales sueltos, debe taparse mediante lona o red.
- Comprobación del amarre de la carga. No permanecerá nadie bajo la vertical de la carga. Durante los trabajos de mantenimiento, el vehículo estará parado; estas tareas deben realizarse a primera hora.
- Uso de ropa de trabajo adecuada.
- Balizamiento de la zona afectada por el cruce de una línea aérea. El gruista estará ayudado por otro compañero, si es necesario.
- El repostaje se realizará con el camión parado.
- Señalizar el estacionamiento. Si es necesario, delimitar la zona de trabajo del gruista.
- Mantenimiento del vehículo con el fin de garantizar el aislamiento acústico y contra vibraciones.

5.3 Hormigonera eléctrica:

Riesgos:

- Contactos con elementos móviles.
- Golpes y cortes.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos indirectos y directos.

Medidas preventivas:

- La transmisión cadena – piñón debe estar protegida.
- Uso de guantes durante los trabajos con la hormigonera.
- Levantamiento correcto de la carga.
- Todas las partes metálicas de la hormigonera deben estar conectadas a tierra. El cuadro eléctrico debe estar dotado de un diferencial de 30 mA. La botonera debe ser estanca.

5.4 Escaleras de mano:

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Golpes/cortes por objetos o herramientas.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.

Medidas preventivas

- El ascenso y descenso se realizará siempre con las manos libres y de cara a la escalera. Durante los trabajos en las escaleras se evitará el realizar esfuerzos importantes. Si es necesario, el trabajador deberá estar sujeto a un punto independiente de la escalera. La escalera debe sobrepasar en un metro el punto de desembarco. Debe estar dotada de tacos antideslizantes u otro sistema que garantice la estabilidad de la misma. La escalera se colocará con una inclinación aproximada de 75° respecto de la horizontal.
- Uso de bolsas portaherramientas. Uso de casco de seguridad. Evitar colocarse bajo la vertical del trabajador que se encuentre en la escalera.
- La escalera será transportada y posicionada entre 2 personas.
- Uso de escaleras de fibra durante los trabajos eléctricos.
- Queda prohibido el utilizar escaleras de fabricación propia.

5.5 Taladradora:

Riesgos:

- Golpes y cortes.
- Proyección de fragmentos y partículas.

Medidas preventivas:

- Mantenimiento de las brocas. Elegir correctamente la broca al tipo de material a taladrar.
- Utilizar gafas o pantalla de seguridad contra impactos.
- Utilizar ropa ajustada. En caso de llevar pelo largo, éste debe ir recogido. No dejar la máquina en el suelo utilizando el cable a modo de cuerda.

5.6 Compactadora:

Riesgos:

- Caída de personas al mismo nivel.
- Golpes / cortes por objetos o herramientas.
- Explosión (combustible).

- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Atrapamiento, aplastamiento.
- Inhalación de polvo.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas:

- Mantenimiento del orden y la limpieza en la zona de trabajo.
- Uso de guantes, calzado de seguridad con puntera reforzada y casco de seguridad. Se realizarán desplazamientos longitudinales, nunca laterales.
- El repostaje de la máquina se realizará con esta parada.
- Uso de ropa adecuada a la temperatura ambiental.
- Se deberán proteger aquellas partes móviles del compactador que puedan provocar atrapamientos o aplastamientos, mediante resguardos fijos como por ejemplo carcasas protectoras.
- El pisón produce polvo ambiental en apariencia ligera. Regar siempre la zona a aplanar, o utilizar mascarilla antipolvo.
- El pisón produce ruido. Utilizar protectores auditivos.
- Mantenimiento del pisón según las recomendaciones del fabricante. Establecer paradas periódicas. Uso de faja antivibratoria.
- El personal que deba manejar los pisones mecánicos conocerá perfectamente su manejo y riesgos profesionales propios de esta máquina.

5.7 Pistola Ampac:

Riesgos:

- Golpes / cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Contactos directos.
- Explosión.

Medidas preventivas:

- Hay que realizar un correcto mantenimiento de la pistola realizándose una revisión periódica por parte de personal especializado.
- Como medio de protección de los ojos, se utilizarán gafas de seguridad.
- Como medio de protección de las manos se utilizarán guantes de riesgo mecánico.
- Exhaustivo control para el caso de que se trabaje con corriente.

- La pistola ampac será utilizada con un martillo cuyo mango debe ser de madera resistente y elástica a la vez, con las fibras paralelas a su eje. La superficie del mango debe estar limpia.

5.8 Rana:

Riesgos:

- Golpes /cortes con la herramienta manual.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas:

- Como medida de protección de las manos se utilizarán guantes de riesgo mecánico.
- Antes de su uso se comprobará su estado, desechándose en caso de duda.

5.9 Pullys:

Riesgos:

- Golpes / cortes con la herramienta manual.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas:

- Como medida de protección de las manos se utilizarán guantes de riesgo mecánico.
- Antes de su uso se comprobará su estado, desechándose en caso de duda.

5.10 Martillo neumático:

Riesgos:

- Caída de personas al mismo nivel.
- Golpes/cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Contactos eléctricos.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Inhalación de polvo.
- Explosiones

Medidas preventivas:

- Mantenimiento del orden y limpieza en la zona de trabajo.
- Uso de guantes, casco de seguridad y calzado de seguridad con puntera reforzada.
- Uso de gafas o pantalla de seguridad contra impactos.
- Uso de cinturón antivibratorio. Establecer paradas periódicas.
- Uso de ropa de trabajo adecuada a la temperatura ambiente.
- Antes de realizar perforaciones, deberán conocerse las posibles conducciones que atraviesen la zona de trabajo. Se atenderá a las posibles señalizaciones de las diferentes canalizaciones.
- Se recomienda el uso de protectores auditivos.
- Uso de mascarilla antipolvo.
- Revisar el estado de las mangueras.

5.11 Compresor:

Riesgos:

- Golpes/cortes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Contactos térmicos.
- Ruido.

Medidas preventivas:

- Se procederá periódicamente a la revisión de elementos del compresor tales como manguera, carcasas, etc.
- El compresor deberá tener todas sus partes móviles y calientes protegidas.
- Alejar lo más posible el compresor de la zona de trabajo. Se tratará de hacer uso de compresores silenciosos.

5.12 Soldadura oxiacetilénica (Oxicorte):

Riesgos:

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome.

- Golpes/cortes por objetos o herramientas.
- Contactos térmicos.
- Radiaciones.
- Incendios.
- Explosiones

Medidas preventivas:

- Evitar colocarse encima de las mangueras, evitando así posibles tropiezos.
- Las bombonas permanecerán siempre en posición vertical y en su correspondiente portabotellas, tanto durante su transporte como durante su uso. Las botellas estarán sujetas mediante cadena al carro.
- Uso de guantes y calzado de seguridad con puntera reforzada durante el manejo de las botellas.
- Uso de guantes. Dejar enfriar las piezas antes de su manipulación.
- Uso de gafas o pantalla de soldador.
- Antes del uso del equipo se revisará en busca de posibles fugas (mangueras, válvulas, etc.). Se evitará las operaciones de oxicorte en la vertical de aquellas zonas donde haya personas trabajando o materiales combustibles. Utilizar los correspondientes equipos de protección individual: cubrepies, polainas, manguitos, guantes y mandiles de cuero.
- Las botellas se colocarán en zonas ventiladas y sombreadas. La botella de acetileno y el soplete estarán dotados de válvulas antiretorno.

EL INGENIERO. INDUSTRIAL.
Colegiado COIIM 20.322



Fdo.: Daniel Tejedor Naya
Valladolid, junio de 2022

**ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN**

***LÍNEA DE M.T. A 20 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA
SUMINISTRO A ESTACIÓN DE RECARGA DE VEHÍCULO
ELÉCTRICO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MOTILLA DEL
PALANACAR (CUENCA)***

ÍNDICE

1. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN.....	3
1.1 ANTECEDENTES.	3
1.2 CONTENIDO DEL DOCUMENTO.	3
1.2.1 Estimación de la cantidad, expresada en toneladas y metros cúbicos, de los residuos de construcción, que se generarán en la obra, con arreglo a la Lista Europea de Residuos (LER):	4
1.2.1.1 Generalidades	4
1.2.1.2 Clasificación y descripción de los residuos RCDs	5
1.2.1.3 Estimación de los residuos a generar	6
1.2.2 Operaciones de reutilización, valoración o eliminación a la que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.	11
1.2.2.1 Proceso de gestión de residuos sólidos, inertes y materiales de construcción.	11
1.2.2.2 Medidas de segregación "in situ" previstas (clasificación/selección).	14
1.2.2.3 Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto	19
2. GESTIÓN DE RESIDUOS DE DEMOLICIÓN	22
2.1 CERTIFICACIÓN DE LOS MEDIOS EMPLEADOS	23
2.2 DEFINICIONES.....	25
2.3 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO	25

1. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN

El presente Estudio de redacta en base al RD 105/2008 de 1 de febrero del MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.

1.1 ANTECEDENTES.

Fase de Proyecto: Proyecto de Ejecución

Título: proyecto de Línea de M.T. a 20 kV y Centro de Seccionamiento para suministro a estación de recarga de vehículo eléctrico, en parcela urbana en el T.M de Motilla del Palancar (Cuenca)

Promotor/Titular: Grupo EasyCharger S.L.. / I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.

Generador de los Residuos: Será el adjudicatario de las obras

Poseedor de los Residuos: Será el adjudicatario de las obras

Técnico Redactor del Estudio de Gestión de Residuos: Daniel Tejedor Naya
Ingeniero Industrial.

1.2 CONTENIDO DEL DOCUMENTO.

De acuerdo con el RD 105/2008, se presenta el presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 4, con el siguiente contenido:

- 1- Identificación de los residuos que se van a generar. (Según Orden MAM/304/2002)
- 2- Medidas para la prevención de estos residuos.
- 3- Operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos.
- 4- Medidas para la separación de residuos en obra
- 5- Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc...
- 6- Pliego de Condiciones.
- 7- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.

1.2.1 Estimación de la cantidad, expresada en toneladas y metros cúbicos, de los residuos de construcción, que se generarán en la obra, con arreglo a la Lista Europea de Residuos (LER):

1.2.1.1 Generalidades

Los trabajos de construcción de una obra dan lugar a una amplia variedad de residuos, los cuales sus características y cantidad dependen de la fase de construcción y del tipo de trabajo ejecutado.

Así, por ejemplo, al iniciarse una obra es habitual que haya que derribar una construcción existente y/o que se deban efectuar ciertos movimientos de tierras. Durante la realización de la obra también se origina una importante cantidad de residuos en forma de sobrantes y restos diversos de embalajes.

Es necesario identificar los trabajos previstos en la obra y el derribo con el fin de contemplar el tipo y el volumen de residuos se producirán, organizar los contenedores e ir adaptando esas decisiones a medida que avanza la ejecución de los trabajos. En efecto, encada fase del proceso se debe planificar la manera adecuada de gestionar los residuos, hasta el punto de que, antes de que se produzcan los residuos, hay que decidir si se pueden reducir, reutilizar y reciclar.

La previsión incluso debe alcanzar a la gestión de los residuos del comedor del personal y de otras actividades, que si bien no son propiamente la ejecución material se originarán durante el transcurso de la obra: reciclar los residuos de papel de la oficina de la obra, los toners y tinta de las impresoras y fotocopiadoras, los residuos biológicos, etc.

En definitiva, ya no es admisible la actitud de buscar excusas para no reutilizar o reciclar los residuos, sin tomarse la molestia de considerar otras opciones.

1.2.1.2 Clasificación y descripción de los residuos RCDs

Nivel I.-

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

RCDs de Nivel II.-

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

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

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

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se consideraran incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

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

1.2.1.3 Estimación de los residuos a generar

La estimación se realizará en función de la categorías indicadas anteriormente, y expresadas en Toneladas y Metros Cúbicos tal y como establece el RD 105/2008.

Obra Demolición, Rehabilitación, Reparación o Reforma:

Los residuos se producirán de la excavación para el apoyo y centro de seccionamiento proyectado, canalización a realizar y el desmontaje del apoyo existente.

En ausencia de datos más contrastados se manejan parámetros estimativos estadísticos de 20cm de altura de mezcla de residuos por m² construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tn/m³.

En base a estos datos, la estimación máxima completa de residuos en la obra es:

S m ² superficie construida	V m ³ volumen residuos (S x 0,192)	d densidad tipo entre 1,5 y 0,5 t/m ³	T toneladas de residuos (v x d)
70,00	13,44	1,5	20,16

Una vez se obtiene el dato global de toneladas de RC por m² construido, se podría estimar el peso por tipología de residuos.

En nuestro caso utilizamos como base inicial los estudios realizados por la Comunidad de Madrid de la composición en peso de los RC que van a sus vertederos (Plan Nacional de RCD 2001-2006), y se adaptan a la obra a realizar, puesto que, por ejemplo, la obra posee un menor material cerámico que otras al tratarse de canalizaciones subterráneas y demolición de apoyo de instalación de Líneas Aéreas de Media Tensión.

Evaluación teórica del peso por tipología de RC	Código LER	% en peso	T Toneladas de cada tipo de RC (T total x%)
RC: Naturaleza no pétreo			
1. Metales (incluidas sus aleaciones)	17 04	0,80	0,03
2. Plástico	17 02	0,20	0,01
Total Estimación (t)		1,00	0,04
RC: Naturaleza pétreo			
1. Arena, grava y otros	01 04	98,80	12,16
2. Hormigón	17 01	0,018	7,96
Total Estimación (t)		98,82	20,12
RC: Potencialmente peligrosos y otros			
1. Basura	20 02 - 20 03	0,09	0,006
Total Estimación (t)		0,09	0,006

Estimación del volumen de los RC según el peso evaluado:

Residuo	T toneladas de residuo	d densidad tipo entre 1,5 y 0,5 t/m ³	V m ³ volumen residuos (T / d)
Metales	0,03	1,5	0,020
Plástico	0,01	2,5	0,004
Total			0,024
Arena. Grava	12,16	1,5	8,107
Hormigón	7,96	1,2	6,633
Total			14,740
Basura	0,006	0,9	0,007
Total			0,007

Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.

Se establecen las siguientes pautas las cuales deben interpretarse como una clara estrategia por parte del poseedor de los residuos, aportando la información dentro del Plan de Gestión de Residuos, que él estime conveniente en la Obra para alcanzar los siguientes objetivos.

- Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan y de los residuos que se originan son aspectos prioritarios en las obras.

Hay que prever la cantidad de materiales que se necesitan para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales, además de ser caro, es origen de un mayor volumen de residuos sobrantes de ejecución. También es necesario prever el acopio de los materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas.

- Los residuos que se originan deben ser gestionados de la manera más eficaz para su valorización.

Es necesario prever en qué forma se va a llevar a cabo la gestión de todos los residuos que se originan en la obra. Se debe determinar la forma de valorización de los residuos, si se reutilizarán, reciclarán o servirán para recuperar la energía almacenada en ellos. El objetivo es poder disponer los medios y trabajos necesarios para que los residuos resultantes estén en las mejores condiciones para su valorización.

- Fomentar la clasificación de los residuos que se producen de manera que sea más fácil su valorización y gestión en el vertedero.

La recogida selectiva de los residuos es tan útil para facilitar su valorización como para mejorar su gestión en el vertedero. Así, los residuos, una vez clasificados pueden enviarse a gestores especializados en el reciclaje o deposición de cada uno de ellos, evitándose así transportes innecesarios porque los residuos sean excesivamente heterogéneos o porque contengan materiales no admitidos por el vertedero o la central recicladora.

- Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión.

No se puede realizar una gestión de residuos eficaz si no se conocen las mejores posibilidades para su gestión. Se trata, por tanto, de analizar las condiciones técnicas necesarias y, antes de empezar los trabajos, definir un conjunto de prácticas para una buena gestión de la obra, y que el personal deberá cumplir durante la ejecución de los trabajos.

- Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización.

Se deben identificar, en cada una de las fases de la obra, las cantidades y características de los residuos que se originarán en el proceso de ejecución, con el fin de hacer una previsión de los métodos adecuados para su minimización o reutilización y de las mejores alternativas para su deposición.

Es necesario que las obras vayan planificándose con estos objetivos, porque la evolución nos conduce hacia un futuro con menos vertederos, cada vez más caros y alejados.

- Disponer de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos.

La información sobre las empresas de servicios e industriales dedicadas a la gestión de residuos es una base imprescindible para planificar una gestión eficaz.

- El personal de la obra que participa en la gestión de los residuos debe tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios.

El personal debe recibir la formación necesaria para ser capaz de rellenar partes de transferencia de residuos al transportista (apreciar cantidades y características de los residuos), verificar la calificación de los transportistas y supervisar que los residuos no se manipulan de modo que se mezclen con otros que deberían ser depositados en vertederos especiales.

- La reducción del volumen de residuos reporta un ahorro en el coste de su gestión.

El coste actual de vertido de los residuos no incluye el coste ambiental real de la gestión de estos residuos. Hay que tener en cuenta que cuando se originan residuos también se producen otros costes directos, como los de almacenamiento en la obra, carga y transporte; asimismo se generan otros costes indirectos, los de los nuevos materiales que ocuparán el lugar de los residuos que podrían haberse reciclado en la propia obra; por otra parte, la puesta en obra de esos materiales dará lugar a nuevos residuos. Además, hay que considerar la pérdida de los beneficios que se podían haber alcanzado si se hubiera recuperado el valor potencial de los residuos al ser utilizados como materiales reciclados.

- Los contratos de suministro de materiales deben incluir un apartado en el que se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella.

Se trata de hacer responsable de la gestión a quien origina el residuo. Esta prescripción administrativa de la obra también tiene un efecto disuasorio sobre el derroche de los materiales de embalaje que padecemos.

- Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente.

Los residuos deben ser fácilmente identificables para los que trabajan con ellos y para todo el personal de la obra. Por consiguiente, los recipientes que los contienen deben ir etiquetados, describiendo con claridad la clase y características de los residuos. Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuada, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas, esto es, capaces de soportar el deterioro de los agentes atmosféricos y el paso del tiempo.

Así pues se prevén las siguientes medidas de prevención en la gestión:

X	Separación en origen de los residuos peligrosos contenidos en los RC
X	Reducción de envases y embalajes en los materiales de construcción
	Aligeramiento de los envases
X	Envases plegables: cajas de cartón, botellas, ...
	Optimización de la carga en los palets
X	Suministro a granel de productos
X	Concentración de los productos
X	Utilización de materiales con mayor vida útil
	Instalación de caseta de almacenaje de productos sobrantes reutilizables
X	Otros: Control de pedido de materiales para evitar excedentes Separación por los propios trabajadores.

1.2.2 Operaciones de reutilización, valoración o eliminación a la que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

1.2.2.1 Proceso de gestión de residuos sólidos, inertes y materiales de construcción.

De manera esquemática, el proceso a seguir en la Planta de Tratamiento es el siguiente:

- Recepción del material bruto.
- Separación de Residuos Orgánicos y Tóxicos y Peligrosos (y envío a vertedero o gestores autorizados, respectivamente).
- Estocaje y reutilización de tierras de excavación aptas para su uso.
- Separación de voluminosos (Lavadoras, T.V., Sofás, etc.) para su reciclado.
- Separación de maderas, plásticos cartones y férricos (reciclado)
- Tratamiento del material apto para el reciclado y su clasificación.
- Reutilización del material reciclado (áridos y restauraciones paisajísticas)
- Eliminación de los inertes tratados no aptos para el reciclado y sobrantes del reciclado no utilizado.

La planta de tratamiento dispondrá de todos los equipos necesarios de separación para llevar a cabo el proceso descrito. Además contará con una extensión, lo suficientemente amplia, para la eliminación de los inertes tratados, en la cual se puedan depositar los rechazos generados en el proceso, así como los excedentes del reciclado, como más adelante se indicará.

La planta dispondrá de todas las medidas preventivas y correctoras fijadas en el proyecto y en el Estudio y Declaración de Impacto Ambiental preceptivos:

- Sistemas de riego para la eliminación de polvo.
- Cercado perimetral completo de las instalaciones.
- Pantalla vegetal.
- Sistema de depuración de aguas residuales.
- Trampas de captura de sedimentos.
- Etc..

Estará diseñada de manera que los subproductos obtenidos tras el tratamiento y clasificación reúnan las condiciones adecuadas para no producir riesgo alguno y cumplir las condiciones de la Legislación Vigente.

Las operaciones o procesos que se realizan en el conjunto de la unidad vienen agrupados en los siguientes:

- Proceso de recepción del material.
- Proceso de triaje y de clasificación
- Proceso de reciclaje
- Proceso de estocaje
- Proceso de eliminación

Pasamos a continuación a detallar cada uno de ellos:

- Proceso de recepción del material.

A su llegada al acceso principal de la planta los vehículos que realizan el transporte de material a la planta así como los que salen de la misma con subproductos, son sometidos a pesaje y control en la zona de recepción.

- Proceso de Triage y clasificación.

En una primera fase, se procede a inspeccionar visualmente el material. El mismo es enviado a la plaza de estocaje, en el caso de que sea material que no haya que tratar (caso de tierras de excavación). En los demás casos se procede al vaciado en la plataforma de recepción o descarga, para su tratamiento.

En la plataforma de descarga se realiza una primera selección de los materiales más voluminosos y pesados. Asimismo, mediante una cizalla, los materiales más voluminosos, son troceados, a la vez que se separan las posibles incrustaciones férricas o de otro tipo.

Son separados los residuos de carácter orgánico y los considerados tóxicos y peligrosos, siendo incorporados a los circuitos de gestión específicos para tales tipos de residuos.

Tras esta primera selección, el material se incorpora a la línea de triaje, en la cual se lleva a cabo una doble separación. Una primera separación mecánica, mediante un tromel, en el cual se separan distintas fracciones: metálicos, maderas, plásticos, papel y cartón así como fracciones pétreas de distinta granulometría.

El material no clasificado se incorpora en la línea de triaje manual. Los elementos no separados en esta línea constituyen el material de rechazo, el cual se incorpora a vertedero controlado. Dicho vertedero cumple con las prescripciones contenidas en el Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero. Todos los materiales (subproductos) seleccionados en el proceso anterior son recogidos en contenedores y almacenados en las zonas de clasificación (trojes y contenedores) para su posterior reciclado y/o reutilización.

- Proceso de reciclaje.

Los materiales aptos para ser reciclados, tales como: férricos, maderas, plásticos, cartones etc., son reintroducidos en el ciclo comercial correspondiente, a través de empresas especializadas en cada caso. En el caso de residuos orgánicos y basuras domésticas, éstos son enviadas a las instalaciones de tratamiento de RSU más próximas a la Planta. Los residuos tóxicos y peligrosos son retirados por gestores autorizados al efecto.

- Proceso de estocaje.

En la planta se preverán zonas de almacenamiento (trojes y contenedores) para los diferentes materiales (subproductos), con el fin de que cuando haya la cantidad suficiente, proceder a la retirada y reciclaje de los mismos. Existirán zonas de acopio para las tierras de excavación que sean aptas para su reutilización como tierras vegetales. Asimismo, existirán zonas de acopio de material reciclado apto para su uso como áridos, o material de relleno en restauraciones o construcción.

- Proceso de eliminación.

El material tratado no apto para su reutilización o reciclaje se depositará en el área de eliminación, que se ubicará en las inmediaciones de la planta.

Este proceso se realiza sobre células independientes realizadas mediante diques que se irán rellenando y restaurando una vez colmatadas. En la base de cada una de las células se creará un sistema de drenaje en forma de raspa de pez que desemboca en una balsa, que servirá para realizar los controles de calidad oportunos.

1.2.2.2 Medidas de segregación "in situ" previstas (clasificación/selección).

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse, para facilitar su valorización posterior, 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:

Obras iniciadas posteriores a 14 de Agosto de 2.008. Estos valores quedarán reducidos a la mitad para aquellas obras iniciadas posteriores a 14 de Febrero de 2.010.

Hormigón	160,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	80,00 T
Metales	4,00 T
Madera	2,00 T
Vidrio	2,00 T
Plásticos	1,00 T
Papel y cartón	1,00 T

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado)

X	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
X	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

.- Se indican a continuación las características y cantidad de cada tipo de residuos.

RCDs Nivel I		Tratamiento	Destino
1. TIERRAS Y PIEDRAS DE LA ENCAVACIÓN			
17 03 04	Tierras y piedras distintos de los especificados en el código 17 05 05	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero
17 05 06	Lados de demaje cilindros de los especificados en el código 17 05 06	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero
17 05 08	Balasto de vías férreas distintos del especificado en el código 17 05 07	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero
RCDs Nivel II		Tratamiento	Destino
RCD: Naturaleza no pétreo			
1. Asfalto			
17 03 02	Mezclas bituminosas distintos a los del código 17 03 01	Reciclado	Planta de reciclaje RCD
2. Madera			
17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
3. Metales			
17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
17 04 02	Aluminio	Reciclado	
17 04 03	Plomo		
17 04 04	Zinc		
17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado	
17 04 06	Litio	Reciclado	
17 04 06	Mixtos microaldrós	Reciclado	
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado	
4. Papel			
20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
5. Plástico			
17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
6. Vidrio			
17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
7. Yeso			
17 05 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 05 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
RCD: Naturaleza pétreo		Tratamiento	Destino
1. Arena Grava y otros áridos			
01 04 08	Residuos de grava y arena trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Planta de reciclaje RCD
01 04 09	Residuos de arena y grava	Reciclado	Planta de reciclaje RCD
2. Barro/gón			
17 01 01	Barro/gón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos			
17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD

17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.
4. Piedra	
17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03

Reciclado	Planta de reciclaje RCD
Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD
Reciclado	

RCD: Potencialmente peligrosos y otros

1. Basuras	
20 02 01	Residuos biodegradables
20 03 01	Mezcla de residuos municipales

Tratamiento	Destino
-------------	---------

Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU
Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU

2. Potencialmente peligrosos y otros

17 01 06	mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla
17 03 03	Alquitran de hulla y productos alquitranados
17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's
17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)
13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
16 01 07	Filtros de aceite
20 01 21	Tubos fluorescentes
16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
16 06 03	Pilas botón
15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
15 01 11	Aerosoles vacíos
16 06 01	Baterías de plomo
13 07 03	Hidrocarburos con agua
17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs
Tratamiento Fco-Qco	
Depósito / Tratamiento	
Depósito / Tratamiento	
Tratamiento Fco-Qco	
Tratamiento Fco-Qco	
Depósito Seguridad	
Depósito Seguridad	
Depósito Seguridad	
Tratamiento Fco-Qco	
Depósito Seguridad	Gestor autorizado RNP's
Depósito Seguridad	
Reciclado	
Tratamiento Fco-Qco	
Tratamiento Fco-Qco	
Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs
Depósito / Tratamiento	

4.- Medidas para la separación de los residuos en obra.

En particular, deberán separarse 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:

Hormigón.....	80 t.
Ladrillos, tejas, cerámicos....	40 t.
Metal	2 t.
Madera	1 t.
Vidrio	1 t.
Plástico	0,5 t.
Papel y cartón	0,5 t.

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

5.- Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción 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.

Los planos quedan integrados en el conjunto de la documentación gráfica del proyecto.

Plano o planos donde se especifique la situación de:
- Bajantes de escombros.
- Acopios y / o contenedores de los distintos tipos de RC (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones...)
- Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetos de hormigón.
- Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos.
- Contenedores para residuos urbanos.
- Ubicación de planta móvil de reciclaje "in situ".
- Ubicación de materiales reciclados como áridos, materiales cerámicos o tierras a reutilizar
Otros (indicar)

1.2.2.3 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 dentro de la obra.

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

- Incluir en el Proyecto de Ejecución de la obra en cuestión, un “estudio de gestión de residuos”, el cual ha de contener como mínimo:

- a) Estimación de los residuos que se van a generar.
- b) Las medidas para la prevención de estos residuos.
- c) Las operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos.
- d) Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc...
- e) Pliego de Condiciones
- f) Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos, en capítulo específico.

- En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos, así como su retirada selectiva con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

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

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

Para el Poseedor de los Residuos en la Obra. (artículo 5 RD 105/2008)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- En todo momento cumplirá las normas y órdenes dictadas.

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

- Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.
- Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.
- Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.
- Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.
- Informar a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.
- Debe seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.
- Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores obra conozcan dónde deben depositar los residuos.
- Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

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

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

- .- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán.
- .- Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente.

La información debe ser clara y comprensible.

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

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

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

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

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

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

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

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

Con carácter General:

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

2. GESTIÓN DE RESIDUOS DE DEMOLICIÓN

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

2.1 CERTIFICACIÓN DE LOS MEDIOS EMPLEADOS

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

Limpieza de las obras

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

Con carácter Particular:

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

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

2.2 DEFINICIONES

Según artículo 2 RD 105/2008.

.- **Productor** de los residuos, que es el titular del bien inmueble en quien reside la decisión de construir o demoler. Se identifica con el titular de la licencia o del bien inmueble objeto de las obras.

.- **Poseedor** de los residuos, que es quien ejecuta la obra y tiene el control físico de los residuos que se generan en la misma.

.- **Gestor**, quien lleva el registro de estos residuos en última instancia y quien debe otorgar al poseedor de los residuos, un certificado acreditativo de la gestión de los mismos.

.- **RCD**, Residuos de la Construcción y la Demolición

.- **RSU**, Residuos Sólidos Urbanos

.- **RNP**, Residuos NO peligrosos

.- **RP**, Residuos peligrosos

2.3 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO

De la gestión de los residuos de construcción, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Para los RCDs de Nivel I se utilizarán los datos de proyecto de la excavación, mientras que para los de Nivel II se emplean los datos del apartado 1 del Estudio de Gestión de Residuos.

Se establecen los siguientes precios obtenidos de análisis de obras de características similares, si bien, el contratista posteriormente se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación y especificar los costes de gestión de los RCDs de Nivel II por las categorías LER (Lista Europea de Residuos según Orden MAM 304/2002/) si así lo considerase necesario.

Además de las cantidades arriba indicadas, podrán establecerse otros “Costes de Gestión”, cuando estén oportunamente regulado, que incluye los siguientes:

- Porcentaje del presupuesto de obra que se asigna si el coste del movimiento de tierras y pétreos del proyecto supera un cierto valor desproporcionado con respecto al PEM total de la Obra.

- Porcentaje del presupuesto de obra asignado hasta completar el mínimo porcentaje conforme al PEM de la obra.

- Estimación del porcentaje del presupuesto de obra del resto de costes de la Gestión de Residuos, tales como alquileres, portes, maquinaria, mano de obra y medios auxiliares en general.

A: ESTIMACION DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RC (cálculo fianza)				
Tipología RC	Estimación (m ³)	Precio gestión en: Planta/Vertedero/Cartera/ Gestor (€/m ³)	Importe (€)	% del Presupuesto de la Obra
RC Naturaleza pétreo	20,12	6,85	137,82 €	0,188
RC Naturaleza no pétreo	0,04	11,25	0,45 €	0,001
RC Potencialmente peligrosos	0,006	9,87	0,06 €	0,000
Total			138,33 €	
B: RESTO DE COSTES DE GESTION				
% Presupuesto de obra (otros costes)		0,62%	454,00 €	
		% total del Presupuesto de obra (A+B)	592,34 €	0,81%

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

EL INGENIERO. INDUSTRIAL.
Colegiado COIIM 20.322



Fdo.: Daniel Tejedor Naya
Valladolid, junio de 2022