

OBRA: 101155856



PROYECTO:

**“SOTERRAMIENTO LAMT 20 KV S/C Y
RENOVACIÓN DE LSMT 20 KV S/C DESDE
APOYO PROYECTADO HASTA CT CAÑADA
Nº 705260104 Y NUEVO CS SANTA CATALINA 15”
en el T.M. de CASAS IBÁÑEZ (ALBACETE)**

<u>PETICIONARIO</u>	
<u>DIRECCIÓN</u>	AVENIDA GREGORIO ARCOS, Nº 15
<u>PROVINCIA</u>	02005 ALBACETE

MARZO DE 2023

PROYECTO

**“SOTERRAMIENTO LAMT 20 KV S/C Y
RENOVACIÓN DE LSMT 20 KV S/C DESDE
APOYO PROYECTADO HASTA CT CAÑADA
Nº 705260104 Y NUEVO CS SANTA CATALINA 15”**
en el T.M. de CASAS IBÁÑEZ (ALBACETE)

DOCUMENTO 1:

MEMORIA

DOCUMENTO 2:

**ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y
SALUD**

DOCUMENTO 3:

PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

DOCUMENTO 4

PRESUPUESTO

DOCUMENTO 5:

PLANOS

ALBACETE, MARZO DE 2.023

INDICE

MEMORIA

1. ANTECEDENTES Y OBJETO	4
2. REGLAMENTACION	5
3. TITULAR DE LAS INSTALACIONES.	6
4. EMPLAZAMIENTO	6
5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA LINEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN	6
5.1.- CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS	7
5.2.- CRUCETAS	7
5.3.- AISLAMIENTO	8
5.3.1.- CADENAS DE AMARRE	8
5.3.2.- FORRADO	9
5.4.- APOYOS	14
5.4.1.- PUESTA A TIERRA DE LOS APOYOS.	15
6. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE MEDIA TENSIÓN	17
6.1.- TENSIÓN DE SUMINISTRO	18
6.2.- CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS.	18
6.3.- CANALIZACIONES	21
6.4.- MARCOS Y TAPAS PARA ARQUETAS EN CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA.	22
6.5.- CONVERSIONES AÉREO-SUBTERRÁNEAS	23
7. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL CS	23
7.1.- CARACTERISTICAS GENERALES DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO	23
7.2.- DESCRIPCION DE LA INSTALACION	23
7.3.- INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA.	27
7.4.- ADAPTACIÓN AL TELEMANDO DEL CS	29
8. CALCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA	32
9. ESTUDIO DE LOS CAMPOS MAGNÉTICOS EN LA PROXIMIDAD DE INSTALACIONES DE ALTA TENSIÓN.	39
10. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	40
11. CONCLUSIÓN	41

MEMORIA

1. ANTECEDENTES Y OBJETO

La Sociedad I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES, S.A.U., con domicilio social en Albacete, Avenida Gregorio Arcos nº 15, **tiene la necesidad de soterrar un tramo de línea aérea de media tensión, 20 kV y simple circuito, y de renovar el cable de un tramo de línea subterránea, en el municipio de Casas Ibáñez (Albacete), con el objeto de mejorar la calidad y garantía del suministro eléctrico en la zona.**

Se instalará una **nueva línea subterránea de media tensión, 20 KV y simple circuito**, que estará formada por conductor del tipo AL HEPRZ1 12/20 kV 3x240 mm², y transcurrirán a través de canalización entubada con 2 tubos de 160mm en aceras y 4 tubos de 160mm en cruces de calzada. Además, incluirá tritubo de comunicaciones y se dispondrán arquetas en los cambios de sentido y máximo cada 100 metros, del tipo M2/T2 en acera y M3/T3 en calzada.

La línea comenzará en una celda de línea del CT Cañada nº 705260104, transcurrirá por la calle Benjamín Palencia, Paseo Cañada y Calle Santa Catalina, hasta finalizar en entronque aéreo-subterráneo en un nuevo apoyo proyectado (**del tipo 14 C-4500**) en la parcela urbana con referencia catastral 1604207XJ3510S0001AI. La nueva línea subterránea realizará entrada/salida en un nuevo centro de seccionamiento denominado CS Santa Catalina 15 nº 903712838, que se ubicará en la misma parcela indicada anteriormente.

Se proyecta un **nuevo centro de seccionamiento automatizado CS SANTA CATALINA 15**, en la parcela urbana con referencia catastral 1604207XJ3510S0001AI en el término municipal de Casas Ibáñez en el punto con coordenadas ETRS-89 X=631.550; Y=4.350.261. Dispondrá de un conjunto de tres celdas de línea automatizadas, de corte y aislamiento en hexafluoruro de azufre.

También se instalará un pequeño tramo de línea subterránea, de las mismas características, en el interior de la parcela, para interconectar el nuevo CS SANTA CATALINA 15 con el CT Coop N Stra Cabeza nº 903763207. Dicho tramo tendrá **una longitud de canalización de 4 metros y una longitud de cable de aproximadamente 10 metros** (4 m de trazado + 6 m de conexiones en CS y CT).

La canalización tendrá una longitud de aproximadamente 520 metros. Y la longitud del cable será de aproximadamente 549 metros (520+2 m de trazado + 15 m de conexiones en CS y CT + 12 m de entronque A/S).

Se desmontará el tramo de línea existente comprendido entre el nuevo apoyo y el apoyo nº 406497 con una longitud de 58 metros y desde el apoyo nº 406497 hasta el apoyo nº 406501, ambos incluidos, con una longitud de 390 metros, haciendo **un total de 448 metros de desmontaje de conductor LA-28**. También se desmontarán 5 apoyos tipo presilla según la siguiente tabla y dos juegos de maniobras (Fusibles XS AB30829 y Seccionadores Unipolares AB30830)

Nº Apoyo	Tipo Apoyo	Maniobras
406497	Presilla P-700	
406498	Presilla P-700	Fusibles AB30829
406499	Presilla P-400	
406500	Presilla P-1100	Seccionadores Unipolares AB30830
406501	Presilla P-1100	

El tramo de LSMT proyectada se ubicará en las coordenadas UTM siguientes:

		UTM ETRS-89 Huso 30
Tramo 01	INICIO celda de línea en CT Cañada	X=631.746 Y=4.349.955
	FIN celda de línea en CS Santa Catalina 15	X=631.550 Y=4.350.261
Tramo 02	INICIO celda de línea en CS Santa Catalina 15	X=631.550 Y=4.350.261
	FIN entronque A/S en apoyo proyectado n° 1	X=631.466 Y=4.350.356
Tramo 03	INICIO celda de línea en CS Santa Catalina 15	X=631.550 Y=4.350.261
	FIN celda de línea en CT COOP N SRA CABEZA	X=631.546 Y=4.350.257

A continuación, se indicia un resumen de las instalaciones en proyecto:

- **Apoyo proyectado 14 C-4500 con entronque A/S y seccionadores unipolares.**
- **Canalización multicircuito 2 LSMT's: 2 metros.**
- **Canalización simple circuito 1 LSMT: 518 metros.**
- **Cable AL HEPRZ1 12/20 kV 3x240 mm²: 549 metros.**
- **Desmontaje línea aérea de 1 circuito: 443 metros, 5 apoyos y 2 maniobras.**

2. REGLAMENTACION

Para la confección del presente proyecto se ha tenido en cuenta los siguientes documentos:

- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23, aprobado por Real Decreto 337/2014, de 09/05/14.

- Reglamento de Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión, aprobado por Decreto 223/2008, de 15/02/08, y publicado en el B.O.E. del 19/03/08.

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones técnicas complementarias aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2/8/2002, y publicado en el B.O.E. nº 224 del 18/9/2002.

- Decreto 5/1999 de 02-02-99 por el que se establecen normas para instalaciones eléctricas aéreas en alta tensión y líneas aéreas en baja tensión con fines de protección de la Avifauna, según D.O.C.M. del 12 febrero de 1999.

- Real Decreto 1432/2008 de 29-08-08 por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.

- Real Decreto 1955/2000, de 1-12-00, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

- Ley 6/1999, de 15-04-99, de Protección de la Calidad del Suministro Eléctrico.

- Normas UNE.4

- Normas NI.

Asimismo se ha tenido en cuenta lo establecido en los proyectos tipo: MT 2.31.01 "Línea Subterránea de Alta Tensión hasta 30 kV" y MT 2.51.01 "Línea Subterránea de Baja Tensión", Recomendaciones UNESA y Normas de Iberdrola Distribución Eléctrica, S.A.U.

3. TITULAR DE LAS INSTALACIONES.

Será titular de la instalación que se proyecta, I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U. con C.I.F. A-95075578 oficinas en Albacete en la Avenida Gregorio Arcos nº 15, sociedad dedicada a la distribución de energía eléctrica en la provincia de Albacete.

4. EMPLAZAMIENTO

La línea subterránea proyectada discurrirá por terrenos de dominio público del Ayuntamiento de Casas Ibáñez.

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA LINEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN

Las características principales de la línea aérea de media tensión, están indicadas en el siguiente cuadro de datos:

CARACTERÍSTICAS:

APOYO	Apoyo proyectado n° 1 del tipo 14 C-4500, entronque A/S con Secc I y pararrayos y acera perimetral.
TENSIÓN	20 kV
N° DE CIRCUITOS	Uno
CONDUCTOR	LA 28
APOYO:	
ALTURA	14 m.
CLASE	Metálicos de celosía.
N° DE APOYOS	1
 AISLAMIENTO	Cadenas aisladores de composite.
TENSIÓN TENDIDO	400 daN
ZONA EN QUE DISCURRE LA LINEA	Zona B

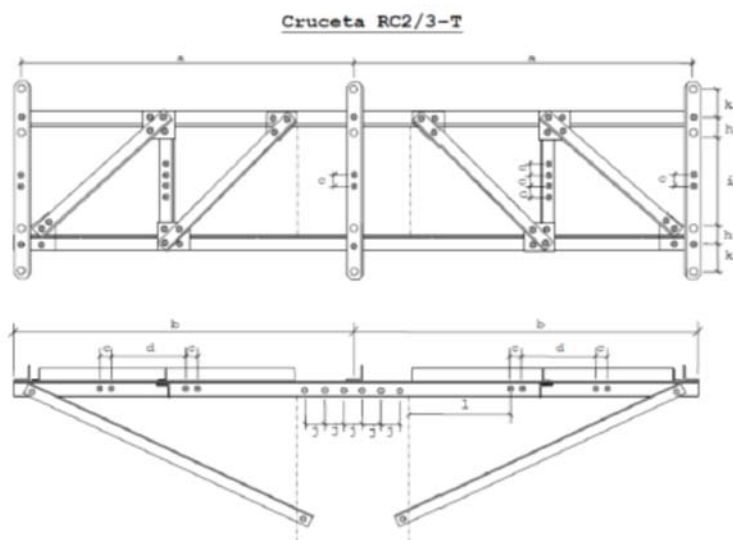
5.1.- CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS

La línea aérea objeto de este proyecto no presenta cruzamientos ni paralelismos.

5.2.- CRUCETAS

La cruceta que se instalará en el nuevo apoyo será metálica, según las normas NI 52.30.22, 52.31.02 y 52.31.03. Su diseño responde a las nuevas exigencias de distancias entre conductores y accesorios en tensión a apoyos y elementos metálicos.

Será una cruceta recta tipo RC2-20-S cuyas características son similares a las de la siguiente imagen.



Designación	Dimensiones															
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p
RC2-20/5	2000											720				
RC3-20/5		90	30	400	200								20	30	35	250
SC2-15/5						---	450		450		510					
SC3-15/5	1500	90	---	---	200			---		70		---	20	30	35	200

Crucetas rectas para apoyos de perfiles metálicos – Cargas

Designación	Casos de carga	Carga de trabajo más sobrecarga daN			Coeficiente de Seguridad	Carga límite especificada			Duración s
						Carga de ensayo daN			
		V	L	F		V	L	F	
RC1-10-S a	A	450	--	1500	1,50	675		2250	60
RC1-20-S	B	450	1500	--		675	2250		
RC2-10-S a	A	650	--	1500		975		2250	
RC2-20-S	B	650	1500	--		975	2250		

5.3.- AISLAMIENTO

En este nuevo apoyo no se instalará aislamiento rígido, por ser el que presenta mayor peligrosidad hacia la avifauna.

Se instalará en su lugar aislador de composite tipo **U70YB20P** cuyas características son las siguientes:

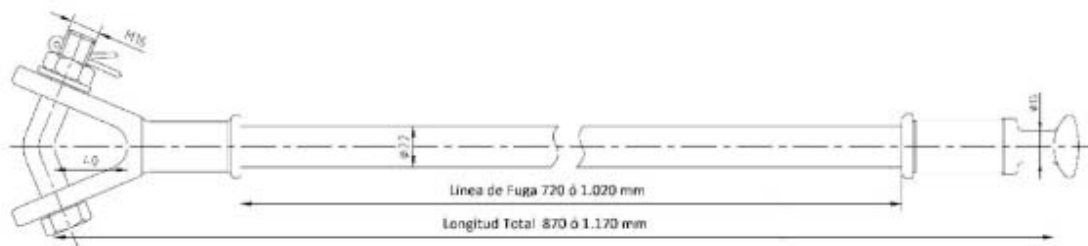
Aislador tipo U 70 Y B20 P

- Material Composite
- Carga de rotura..... 7.000 daN
- Línea de fuga 740 mm
- Tensión de contorno bajo lluvia a 50 Hz durante un minuto..... 70 kV eficaces
- Tensión a impulso tipo rayo, valor cresta..... 165 kV

5.3.1.- CADENAS DE AMARRE

Según el anexo del Real Decreto 1432, en el que nos indica que debe existir una distancia “d” para una cadena de amarre no debe ser inferior a 1 m hasta el punto en tensión, se utilizarán cadenas de amarre con aislador tipo bastón largo sin espiral.

Cadenas de amarre con aislador tipo bastón largo sin espiral U70YB20P AL de nivel de polución muy alto, con grapa de amarre para conductor LA-100.



Aislador de polimérico tipo U70YB AC y tipo U70YB AL, tipo bastón.

5.3.2.- FORRADO

En el Real Decreto 1432 en su artículo 6 indica que:

"En las líneas eléctricas de alta tensión de 2.^a y 3.^a categoría que tengan o se construyan con conductores desnudos, a menos que tengan crucetas o apoyos de material aislante o tengan instalados disuasores de posada cuya eficacia esté reconocida por el órgano competente de la comunidad autónoma, se aplicarán las siguientes prescripciones:

- *Las líneas se han de construir con cadenas de aisladores suspendidos, evitándose en los apoyos de alineación la disposición de los mismos en posición rígida.*

-Todos los elementos constructivos, como así se recogen en los proyectos tipo, se realizan con aisladores suspendidos, respondiendo así al párrafo anterior, subapartado "a" del RD 1432.

- Los apoyos con puentes, seccionadores, fusibles, transformadores de distribución, de derivación, anclaje, amarre, especiales, ángulo, fin de línea, se diseñarán de forma que se evite sobrepasar con elementos en tensión las crucetas o semicrucetas no auxiliares de los apoyos. En cualquier caso, se procederá al aislamiento de los puentes de unión entre los elementos en tensión.

-Con el fin de dar respuesta a esta prescripción se deberán utilizar los elementos antielectrocución para el forrado de conductores, grapas, aisladores y herrajes, recogidos en la NI 52.59.03.

1. Para el forrado de conductores se emplearán los elementos de la figura 5ª, referenciados en la tabla 5.

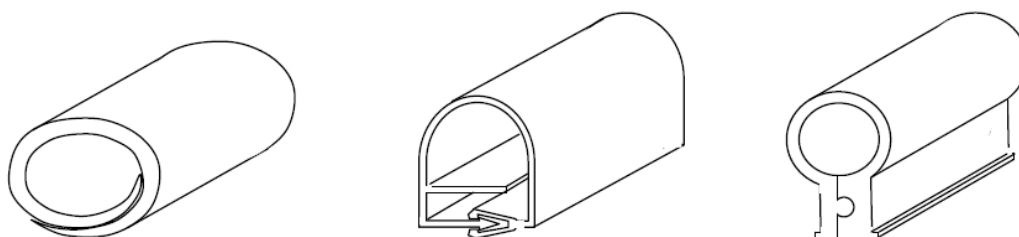


Figura 5a: Cubiertas para el forrado de puentes y conductores CUP

Tabla 5

Designación	Para conductor	Código
CUP-12-S	LA-78 o menor	5259201
CUP-16-S	LA-78 ÷ LA-125	5259203
CUP-18-S	LA-180	5259204
CUP-26-S	LA-280	5259208
CUP-12-F	LA-78 o menor	5259211
CUP-16-F	LA-78 ÷ LA-125	5259213
CUP-18-F	LA-180	5259214
CUP-26-F	LA-280	5259215

Los elementos CUP-12-F, CUP-16-F, CUP-18-F y CUP-26-F, son cubiertas flexibles y por tanto adecuadas para los puentes con curvatura, eliminando el riesgo de apertura intempestiva de la cubierta.

El montaje se realizará de tal manera que el puente quede instalado por dos tramos independientes y la unión de esos tramos quedará justo en la parte central del puente, eliminando así la posible acumulación de agua en su interior. En la unión de los dos tramos se colocará (optativo), si así lo exigiera la administración, otro trozo de forro que cubra esa unión por presión, de tal forma que impida su deslizamiento, tal como indica la figura 5b.

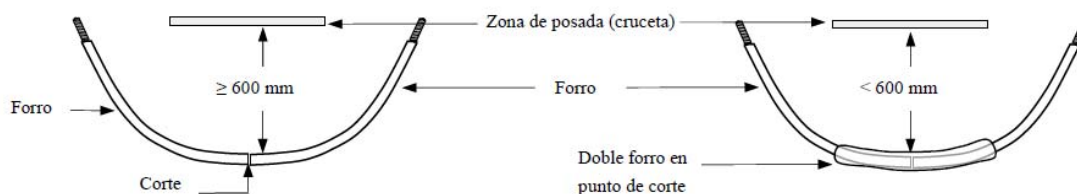


Figura 5b: Instalación cubiertas en puentes

Los elementos CUP-12-S, CUP-16-S, CUP-18-S y CUP-26-S, son cubiertas semirrígidas, adecuadas para cubrir conductor de línea sin curvatura o con una curvatura muy ligera que no haga temer la abertura de la cubierta de forma intempestiva por la acción del viento o vibraciones.

Para fijar estas últimas al conductor sin que se produzcan deslizamientos se deberán utilizar elementos, según figura 5c, que no dañen al conductor y que se puedan instalar y desinstalar con TET, como son:

-Retención con anillas (figura 5c)

-Preformado (un alambre, 25 cm aproximadamente). Versión A o versión B (figura 5c)

Como regla general se usará preferentemente elementos preformado.

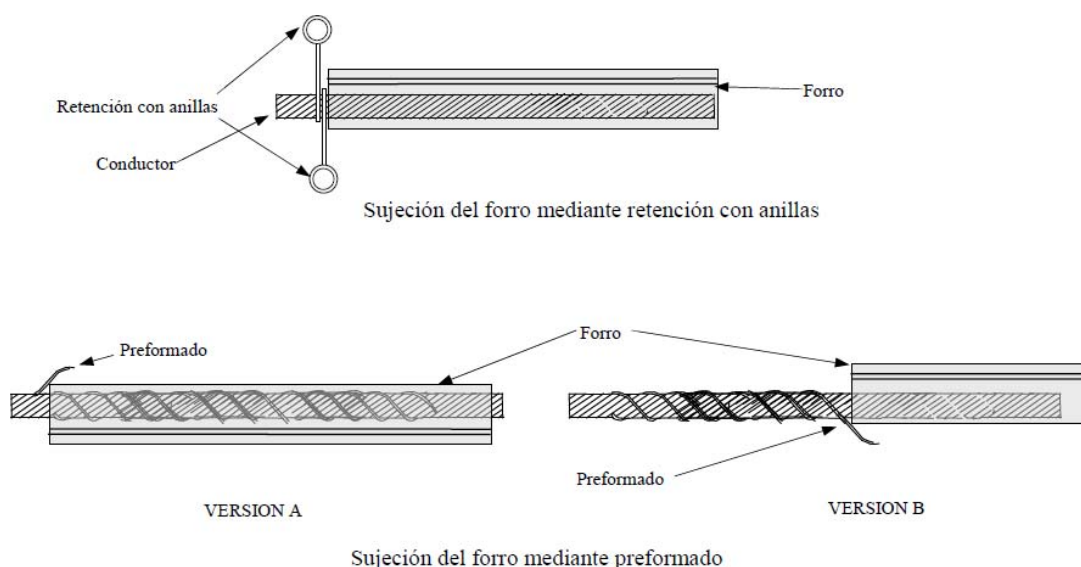


Figura 5c: Retenciones con anillas y preformados

Cualquiera de estos dos últimos elementos quedarán incluidos en la instalación de las cubiertas.

- 2- Para el forrado de grapas se emplearán los elementos de las figuras 6a, 6b y 6c, referenciados en la tabla 6.

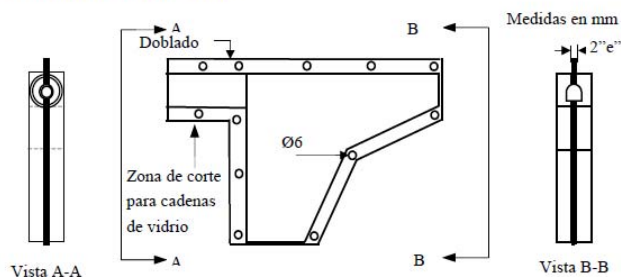


Figura 6a: Forros para grapas de amarre FOGR

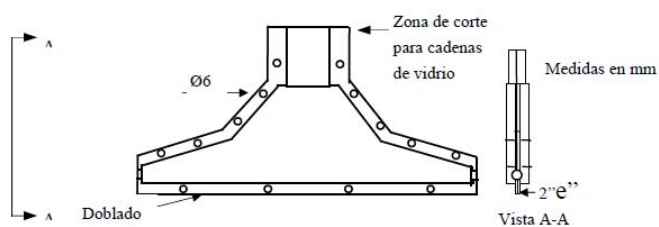


Figura 6b: Forros para grapas de suspensión FOGS

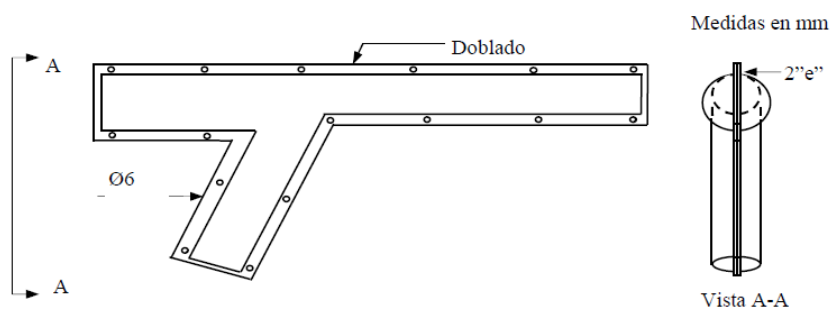
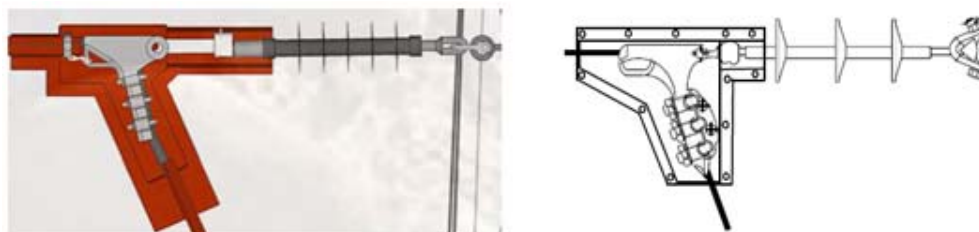


Figura 6c: Forros para grapas de amarre a compresión FOGC

Tabla 6

Designación	Utilización	Código
FOGR-1	Grapa de amarre	5259221
FOGR-2	Grapa de amarre	5259222
FOGR-3	Grapa de amarre	5259223
FOGS-1	Grapa de suspensión	5259231
FOGS-2	Grapa de suspensión	5259232
FOGS-3	Grapa de suspensión	5259233
FOGC-4	Grapa de amarre a compresión	5259224

Los elementos para el forrado de grapas sean de suspensión o amarre, están diseñados para cubrir la grapa y los herrajes que se encuentran entre la grapa y la parte aislante, tal y como se indica en la figura 6d.



En la figura 6e se representan los forros de herrajes y las distancias de forrado de los conductores para cumplir con el real decreto de avifauna.

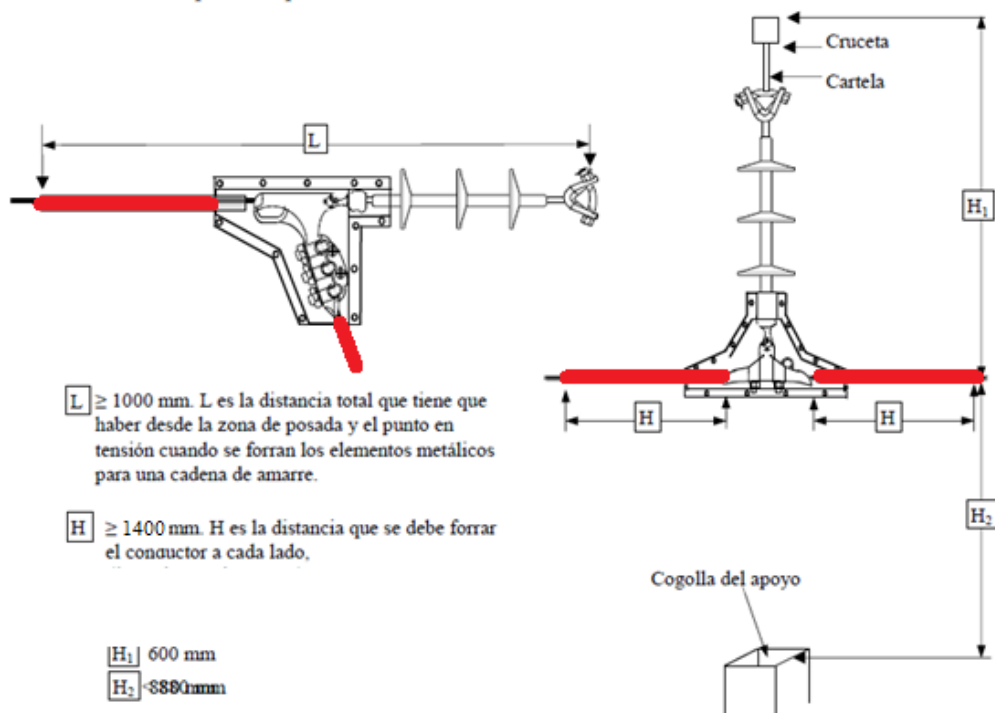


Figura 6e: Distancias de forrado sobre cadenas de amarre y suspensión

En la parte de los forros que cubren los herrajes, ya sea para las cadenas de amarre como para las de suspensión, se cortará el trozo necesario, en las cadenas de vidrio, para que todos los elementos grapas y herrajes encajen perfectamente en el forro sin que queden partes al descubierto, salvo en el caso que el suministro sea de la medida correcta.

5.4.- APOYOS

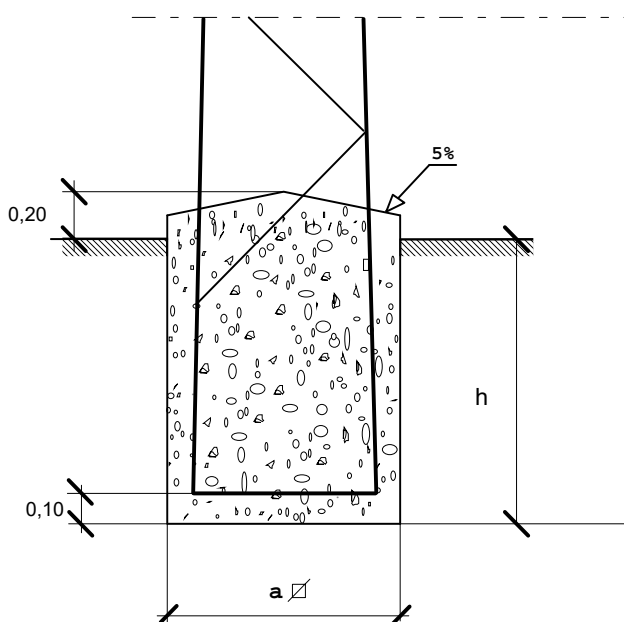
El nuevo apoyo que se instalará será de celosía galvanizado por inmersión en caliente con resistencia adecuada al esfuerzo que haya de soportar. Llevará placa de señalización de peligro eléctrico, situada a una altura visible y legible desde el suelo, pero sin acceso directo del mismo, con una distancia mínima de 2,00 metros.

A continuación, se muestra las tablas con los resultados obtenidos del cálculo de apoyos, estudiando las cargas a las que están sometidos bajo cuatro hipótesis: Hipótesis de Viento, Hipótesis de Hielo, Hipótesis de Hielo + Viento, Hipótesis de Desequilibrio de fases e Hipótesis de Rotura de conductores. El análisis de tales hipótesis está condicionado por la función del apoyo y por la zona en la que se encuentra (Zona B, en nuestro caso).

Nº Apoyo	Función	1ª Hipótesis		2ª Hipótesis		3ª Hipótesis	4ª Hipótesis	Apoyo Adoptado
		Esf. Horiz. (daN)	Esf. Vert. (daN)	Esf. Horiz. (daN)	Esf. Vert. (daN)	Esf. Long. (daN)	Tors. daN.m	
1	FL	1.726,72	196,41	1.987,50	237,12	1.987,50	1.590,00	14 C-4500

La fijación del apoyo al terreno, se realizará mediante cimentación monobloque.

Apoyos de perfiles metálicos, según norma NI 52.10.01



Cimentaciones para apoyos de perfiles metálicos según norma NI 52.10.01

APOYO	CIMENTACIÓN			
Designación Iberdrola	a m	h m	Vol. excav. m³	Vol. horm. m³
C1000- 12E	1,00	1,99	1,99	2,14
C1000- 14E	1,08	2,06	2,41	2,58
C1000- 16E	1,15	2,13	2,82	3,01
C1000- 18E	1,23	2,20	3,33	3,55
C1000- 20E	1,30	2,26	3,82	4,07
C1000- 22E	1,39	2,32	4,47	4,76
C2000- 12E	1,00	2,30	2,30	2,44
C2000- 14E	1,08	2,37	2,76	2,93
C2000- 16E	1,15	2,43	3,22	3,41
C2000- 18E	1,24	2,48	3,82	4,04
C2000- 20E	1,31	2,54	4,36	4,61
C2000- 22E	1,39	2,59	5,01	5,30
C4500- 12E	1,01	2,75	2,81	2,96
C4500- 14E	1,10	2,82	3,41	3,59
C4500- 16E	1,17	2,89	3,96	4,15
C4500- 18E	1,26	2,94	4,66	4,89
C4500- 20E	1,33	2,99	5,30	5,56
C4500- 12E	1,01	2,75	2,81	2,96
C4500- 22E	1,43	3,03	6,20	6,50
C9000- 12E	1,35	3,02	5,50	5,77
C9000- 14E	1,53	3,06	7,15	7,50
C9000- 16E	1,69	3,09	8,83	9,26
C9000- 18E	1,88	3,11	10,99	11,53
C9000- 20E	2,04	3,14	13,07	13,71
C9000- 22E	2,22	3,16	15,56	16,32
C9000- 24E	2,38	3,18	18,04	18,92
C9000- 26E	2,56	3,20	20,97	22,00

5.4.1.- PUESTA A TIERRA DE LOS APOYOS.

Para el diseño de la puesta a tierra del apoyo proyectado, se deberá cumplir lo especificado en el apartado 7 de la ITC-LAT 07 del RLAT, sirviéndonos para ello, del manual técnico de Iberdrola MT 2.23.35 "Diseño de puestas a tierra en apoyos de LAAT de tensión nominal igual o inferior a 20 kV".

Apoyos frecuentados:

El apoyo de LAMT proyectado 1 se considera frecuentado ya que dispone de aparatos de maniobra y/o se encuentra en un lugar dónde el acceso de personas es frecuente.

A continuación, se detallan los cálculos de puesta a tierra para el apoyo proyectado n° 1, cuyas dimensiones de cimentación están comprendidas entre 1,2 y 1,4 metros, según el MT 2.23.35 "Diseño de Puestas a Tierra en Apoyos de LAAT de tensión nominal igual o inferior a 20 kV".

Según las dimensiones de las cimentaciones, a este apoyo les corresponde el electrodo tipo **CPT-LA-34/0,5**, cuyo coeficiente de puesta a tierra es $K_r = 0,109 \Omega/\Omega m$, por lo tanto, la resistencia de tierra será:

$$R_t = K_r \cdot \rho = 0,109 \cdot 200 = 21,8 \Omega$$

Intensidad de la corriente de puesta a tierra:

$$I'_{1F} = \frac{1,1 \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{X_{LTH}^2 + R_t^2}} = \frac{1,1 \cdot 20.000}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{8,47^2 + 21,8^2}} = 543,1A$$

La tensión de contacto admisible en la instalación, teniendo en cuenta que para el electrodo escogido $K_c = 0,034 V/A \cdot \Omega \cdot m$, será de $U_c = K_c \cdot \rho \cdot I'_{1F} = 0,034 \cdot 200 \cdot 543,1 = 3.693,05 V$

Y la tensión de contacto aplicada:

$$U_{ca} = \frac{U_c}{1 + \frac{R_{a1} + R_{a2}}{2 \cdot Z_b}} = \frac{3.693,05}{1 + \frac{2000 + 3 \cdot 400}{2 \cdot 1000}} = 1.420,4 V$$

Para la tensión de contacto aplicada calculada, el tiempo de actuación de la protección debería ser inferior a 0,02 segundos, según la figura 1 del punto 7.3.4.1 de la ITC-LAT 07, donde también se indica que, salvo casos excepcionales justificados, no se considerarán tiempos de duración de la corriente de falta inferiores a 0,1 segundos.

Tiempo de actuación de la protección:

$$t = \frac{400}{I'_{1F}} = \frac{400}{543,1} = 0,74 s$$

Como $t > 0,1 s$, no se cumple con el requisito reglamentario.

Con objeto de que la tensión de contacto aplicada sea cero, se realizará un **forrado de obra civil** en el apoyo proyectado n° 1.

Con la medida adoptada, se deben determinar las tensiones paso máximas.

En el caso de que los dos pies estén en el terreno, para el electrodo utilizado $K_{p1} = 0,022 V/A \cdot \Omega \cdot m$, entonces $U_{p1.máx} = K_p \cdot \rho \cdot I'_{1F} = 0,022 \cdot 200 \cdot 543,1 = 2.389,64 V$

Tensión de paso aplicada a la persona:

$$U_{pa1} = \frac{U_{p1.máx}}{1 + \frac{2 \cdot R_{a1} + 6 \cdot \rho_S}{Z_b}} = \frac{2.389,64}{1 + \frac{2 \cdot 2000 + 6 \cdot 200}{1000}} = 385,43 V$$

Según el RCE, para tiempos inferiores a 0,9 segundos, se tiene $K = 72$ y $n = 1$, entonces el valor de la tensión de paso aplicada no será superior a:

$$U_{pa.adm} = 10 \cdot \frac{K}{t^n} = 10 \cdot \frac{72}{0,74^1} = 972,97 \text{ V}$$

Como $U_{pa1} = 385,43 \text{ V} < 972,97 \text{ V}$, el electrodo considerado CPT-LA-34/0,5, cumple con el requisito reglamentario. Además, el electrodo seleccionado presenta una resistencia de valor $R_t = 21,8\Omega$, valor inferior al exigido de 50Ω en el apartado 5.3.4.3 punto 2 del MT 2.23.35.

6. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE MEDIA TENSIÓN

Se utilizarán conductores de aluminio, según recomendación UNESA 3305-B y serán de las siguientes características:

TIPO CONSTRUCTIVO	Unipolar
CONDUCTOR	Aluminio compacto, sección circular, clase 2 UNE 21-022
SECCIÓN	240 mm ² .
PANTALLA CONDUCTOR	Capa de mezcla semiconductora aplicada por extrusión.
 AISLAMIENTO	Mezcla a base de etileno propileno de alto módulo
PANTALLA AISLAMIENTO	Una capa de mezcla semiconductora pelable no metálica aplicada por extrusión, asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre de 16 mm ²
CUBIERTA	Compuesto termoplástico a base de poliolefina y sin contenido de componentes clorados u otros contaminantes.
NIVEL DE AISLAMIENTO	12/20 KV
LONGITUD CANALIZACIÓN	520 metros
LONGITUD CABLE	549 metros
	386+132+4 m trazado
	15 m conexiones en CS y CS
	12 m entronque A/S

Las siguientes tablas recogen, a título orientativo, otras características importantes de los cables:

Secciones mm ²	R a 20 °C Ω/Km	C μF/Km	X Ω/Km	I(A) HEPR
1*240	0,169	0,453	0,105	345

Las botellas terminales y empalmes con que se conectionarán los cables en el centro de transformación serán los adecuados a la sección y al tipo de aislamiento de los conductores.

Las características generales de los materiales y las especificaciones técnicas de su instalación serán las indicadas en el documento normativo MT 2.31.01 “Proyecto Tipo de Líneas Subterráneas de AT hasta 30 kV”.

6.1.- TENSIÓN DE SUMINISTRO

La tensión nominal de la línea de media tensión es de 20 kV entre fases.

6.2.- CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS.

En las siguientes tablas se recoge el listado de cruzamientos y paralelismos con sus coordenadas, de la nueva línea subterránea proyectada con los diferentes servicios.

CRUZAMIENTOS	COORDENADAS ETRS-89 HUSO (UTM-30)	ORGANISMO
LÍNEA SUBTERRÁNEA M.T.	X:631.743 Y:4.349.979	I.DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U.
LÍNEA SUBTERRÁNEA B.T		I.DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U.
GAS NATURAL	X:631.743 Y:4.349.980	REDEXIS, S.A.
CANALIZACIÓN TELEFÓNICA	X:631.741 Y:4.349.982	TELEFÓNICA DE ESPAÑA S.A.U
CANALIZACIÓN TELEFÓNICA	X:631.741 Y:4.349.995	TELEFÓNICA DE ESPAÑA S.A.U
LÍNEA SUBTERRÁNEA B.T	X:631.740 Y:4.349.999	I.DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U.
GAS NATURAL	X:631.727 Y:4.350.040	REDEXIS, S.A.
GAS NATURAL	X:631.696 Y:4.350.079	REDEXIS, S.A.
GAS NATURAL	X:631.689 Y:4.350.108	REDEXIS, S.A.
GAS NATURAL	X:631.611 Y:4.350.195	REDEXIS, S.A.

PARALELISMOS	COORDENADAS ETRS-89 HUSO (UTM-30)		ORGANISMO
	INICIO	FIN	
LÍNEA SUBTERRÁNEA B.T.	X:631.747 Y:4.349.956	X:631.744 Y:4.349.979	I.DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U.
LÍNEA SUBTERRÁNEA M.T.			I.DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U.
CANALIZACIÓN TELEFÓNICA			TELEFÓNICA DE ESPAÑA S.A.U
GAS NATURAL			REDEXIS, S.A.
LÍNEA SUBTERRÁNEA B.T.	X:631.720 Y:4.350.059	X:631.695 Y:4.350.077	I.DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U.
GAS NATURAL	X:631.714 Y:4.350.068	X:631.695 Y:4.350.077	REDEXIS, S.A.
GAS NATURAL	X:631.695 Y:4.350.077	X:631.657 Y:4.350.144	REDEXIS, S.A.

Para los cruzamientos y paralelismos que se dan con la nueva línea subterránea proyectada se cumplirán las siguientes especificaciones respecto de:

Calles, caminos y carreteras.

En los cruces de calzada, carreteras, caminos, etc., los tubos de la canalización deberán estar hormigonados en toda su longitud. 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 circuitos, será preciso disponer como mínimo de un tubo de reserva.

Con otros cables de energía eléctrica.

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

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

Cables de telecomunicación.

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

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

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

Canalizaciones de agua.

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

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

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

Con conducciones de alcantarillado.

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

Canalizaciones de gas.

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

Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc.). La protección suplementaria garantizará una mínima cobertura longitudinal de 0,45 m a ambos lados del cruce y 0,30 m de anchura centrada con la instalación que se pretende proteger, de acuerdo con la figura adjunta.

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

CRUZAMIENTOS CON CANALIZACIONES DE GAS			
	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima, sin protección suplementaria	Distancia mínima, 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	0,20 m	0,10 m

Para el caso de paralelismos, las distancias mínimas serán las indicadas en la siguiente tabla:

PARALELISMOS CON CANALIZACIONES DE GAS			
	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima, sin protección suplementaria	Distancia mínima, 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

6.3.- CANALIZACIONES

La línea subterránea de media tensión irá a través de canalización entubada, cumpliéndose lo indicado en el apartado 4.2 de la ITC-LAT 06 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión.

La profundidad, hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, no será menor de 0,6 metros en acera o tierra, ni de 0,8 metros en calzada.

En nuestro caso, los tubos serán de material sintético, cuyo interior será liso para facilitar la instalación o sustitución del cable. No se instalará más de un circuito por tubo.

Se evitará, en lo posible, los cambios de dirección de las canalizaciones entubadas respetando los cambios de curvatura indicados por el fabricante de los cables. En los puntos donde se produzcan, para facilitar la manipulación de los cables podrán disponerse arquetas con tapas registrables. Con objeto de no sobrepasar las tensiones de tiro indicadas en las normas de los cables, en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias o calas de tiro. A la entrada de las arquetas, las canalizaciones entubadas deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.

Para proteger el cable frente a excavaciones hechas por terceros, los cables deberán tener una protección mecánica que en las condiciones de instalación soporte un impacto puntual de una energía de 20 J y que cubra la proyección en planta de los cables, así como una cinta de señalización que advierta de la existencia del cable eléctrico de A.T.

Los cables de control, red multimedia, etc. se tenderán en un ducto (tritubo). Éste se instalará por encima de los tubos, mediante un conjunto abrazadera/soporte, ambos fabricados en material plástico. El ducto a utilizar será instalado según se indica en el MT 2.33.14 Guía de instalación de cable de fibra óptica", en este mismo MT se encuentra definido el modelo de fibra a instalar, el procedimiento de tendido y su conexión. Las características del ducto y accesorios a instalar se encuentran normalizadas en la NI 52.95.20 "Tubos de plástico y sus accesorios (exentos de halógenos) para canalizaciones de redes subterráneas de telecomunicaciones".

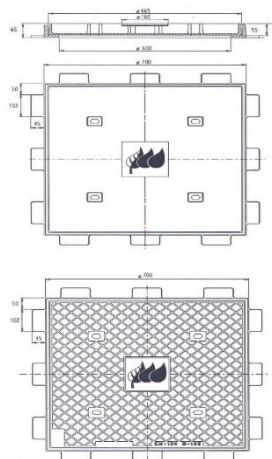
A este ducto se le dará continuidad en todo su recorrido, al objeto de facilitar el tendido de los cables de control y red multimedia incluido en paso por las arquetas y calas de tiro si las hubiera.

6.4.- MARCOS Y TAPAS PARA ARQUETAS EN CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA.

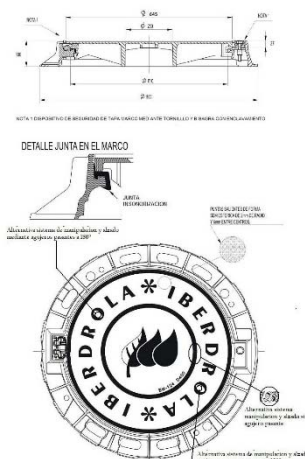
En aceras y zonas peatonales se utilizarán conjunto marco M2 con tapa T2 y/o marco M2C con tapa T2C, si la arqueta instalada es del tipo AM: Arqueta cuadrada de 66x66 cm con altura max. de 100 cm, o AT: Arqueta rectangular de 66x206 cm con altura max. de 100 cm, si la arqueta instalada es AG: Arqueta rectangular de 90x140 cm y altura de 100 cm para la colocación de 1 marco fundición MMC.

En zonas ajardinadas, zonas de aparcamiento de vehículos, en calles y carreteras de tránsito general se utilizarán conjunto marco M3 con tapa T3 si la arqueta instalada es del tipo AM: Arqueta cuadrada de 66x66 cm con altura max. de 100 cm , y marco MMC y tapa TMC, si la arqueta instalada es AG: Arqueta rectangular de 90x140 cm y altura de 100 cm.

Detalle Marco M2 y Tapa T2



Detalle Marco M3 y Tapa T3



6.5.- CONVERSIONES AÉREO-SUBTERRÁNEAS

Las tres fases del cable subterráneo en el tramo aéreo de subida hasta la línea aérea irán protegidas con un tubo de acero galvanizado, a fin de evitar el calentamiento producido por las corrientes inducidas. El interior del tubo será liso para facilitar la instalación del cable.

El tubo de acero galvanizado se obturará por la parte superior para evitar la entrada de agua, y se empotrará en la cimentación del apoyo, sobresaliendo por encima del nivel del terreno 2,5 m, mínimo. El diámetro del tubo será como mínimo de 1,5 veces el diámetro de la terna de cables. Por seguridad este tubo no deberá discurrir por el mismo lado del apoyo al elemento de la maniobra sino preferentemente en el lado opuesto.

Se instalarán sistemas de protección de los cables contra sobretensiones mediante pararrayos de óxidos metálicos. El drenaje de estos se conectará a las pantallas metálicas de los cables, la conexión será lo más corta posible y sin curvas pronunciadas, garantizándose el nivel de aislamiento del elemento a proteger (en este caso los cables unipolares).

7. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL CS

7.1.- CARACTERISTICAS GENERALES DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO

La energía será suministrada por la compañía, a la tensión de 20 kV trifásica y frecuencia de 50 Hz, siendo la acometida al CS por medio de cables subterráneos.

El centro de seccionamiento está compuesto de:

- Envolvente prefabricada de hormigón armado.
- Celdas de Media Tensión.
- Instalación de puesta a tierra

7.2.- DESCRIPCION DE LA INSTALACION

7.2.1.- ENVOLVENTE PARA CENTRO DE SECCIONAMIENTO.

La envolvente prefabricada de maniobra exterior del tipo EPSSI-24 cumplirá con las características generales especificadas en el documento NI 50.40.10 "Especificación Particular- Envoltentes prefabricadas de hormigón, para Centros de Seccionamiento independientes de superficie, de maniobra exterior, para conexión de instalaciones particulares, hasta 24 kV".

La envolvente deberá tener el espacio suficiente para poder albergar la siguiente configuración de celdas y sistemas de automatización y comunicaciones:

- 3L (la alimentación de BT es externa al CT).

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

Edificio de Transformación: **CMS**, o similar.

- Descripción

CMS es un centro de maniobra exterior, para redes de Media Tensión, de estructura monobloque, diseñado para su instalación en superficie, que incluye en su interior la aparamenta de MT del sistema CGMCOSMOS y los elementos de interconexión necesarios.

La operación sobre las celdas CGMCOSMOS dispuestas en su interior se realiza a través de las puertas frontales, y por ello, no es necesario introducirse en el edificio, lo que permite reducir su tamaño, y por lo tanto, su impacto sobre el entorno.

Estos Centros de Seccionamiento presentan como esencial ventaja el hecho de que tanto la construcción como el montaje y equipamiento interior pueden ser realizados íntegramente en fábrica, garantizando con ello una calidad uniforme y reduciendo considerablemente los trabajos de obra civil y montaje en el punto de instalación.

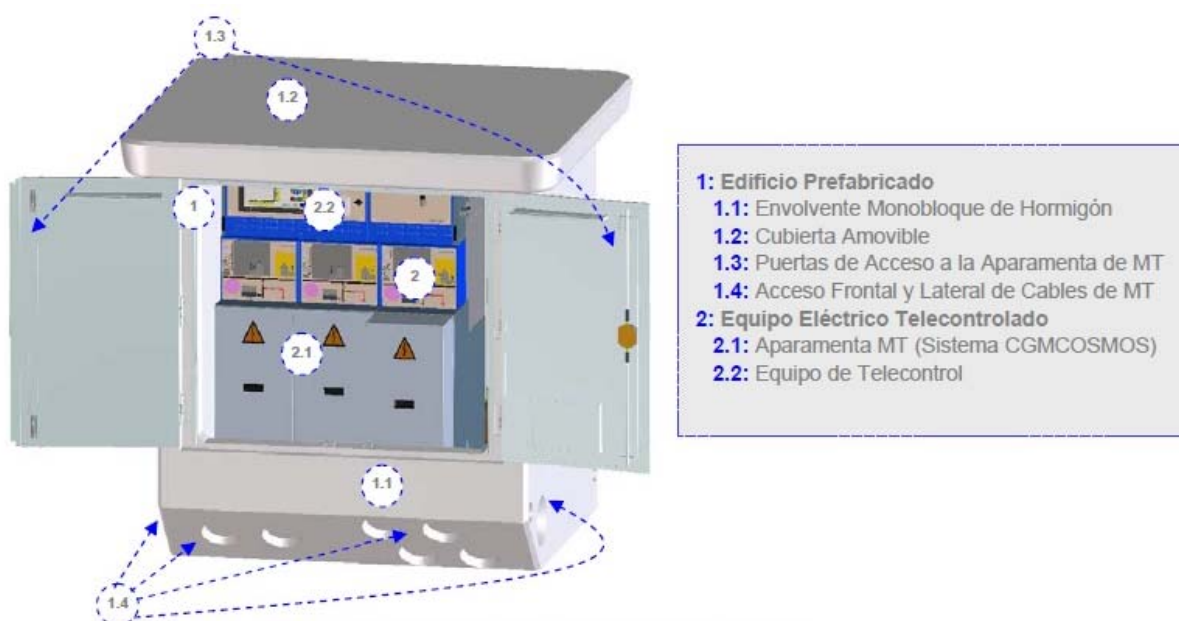


Figura 1.2: Elementos Principales CMS Telecontrolado

- Envolvente

CMS está constituido por una construcción prefabricada monobloque de hormigón, con cubierta amovible, que forma toda la estructura tanto exterior como enterrada del mismo.

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

Las puertas y rejillas están aisladas eléctricamente, presentando una resistencia de 10 kOhm respecto de la tierra de la envolvente.

El cuerpo está dotado de 4 insertos DEHA para la elevación y manipulación del edificio en conjunto. La cubierta está dotada de cáncamos para su elevación.

En la parte inferior de CMS están dispuestos los huecos semiperforados para la entrada y salida de cables.

- Accesos

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

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

7.2.2.- CELDAS DE MEDIA TENSIÓN.

Las celdas a utilizar en el Centros de Seccionamiento cumplirán lo dispuesto en las NI 50.42.11 "Celdas de alta tensión bajo envolvente metálica hasta 36 kV, prefabricadas, con dieléctrico de SF6, para CT" y NI 50.42.05 "Sistema de automatización de celdas hasta 36 kV".

Se puede distinguir los siguientes tipos de celdas:

- 3 Celdas de línea.

La disposición de las celdas será de acuerdo al plano de implantación se facilita en el apartado correspondiente. Como medida de seguridad, se deberá respetar una distancia mínima de 100 mm entre las celdas y la pared posterior a fin de permitir el escape de gas SF6 (en caso de sobrepresión demasiado elevada).

El paso de cables de control, comunicaciones y alimentaciones auxiliares se realizará por la parte trasera de las celdas. A cada cubículo de control, ubicado en la parte superior de cada una de las cabinas, llegará una conexión mediante tubo corrugado desde la bandeja de cables general. El tubo dispondrá de las correspondientes prensas que proporción en estanqueidad a la conexión, evitando el contacto de los cables con aristas vivas.

Según la ET "Automatización MT STAR" en este caso, corresponde una solución Compacta.

Características principales de las celdas.

Cumplirán lo dispuesto en las **NI 50.42.11 "Celdas de alta tensión bajo envolvente metálica hasta 36 kV, prefabricadas, con dieléctrico de SF6, para CT"**, **NI 50.42.05 "Automatización de Celdas hasta 36 kV"** y con la Especificación Técnica de Iberdrola **"ET Automatización M.T. Proyecto STAR"**.

Las características constructivas de estas celdas son de tipo encapsulado metálico, para instalación en interior y modulares.

El dieléctrico utilizado como medio de aislamiento será SF6 o aire y el medio de extinción será SF6, excepto en el caso de interruptor automático con corte en vacío.

La envolvente metálica de la celda debe presentar una rigidez mecánica tal que asegure el perfecto funcionamiento de todas las partes móviles alojadas en su interior, además de la protección contra daños mecánicos y de arco debidos a defecto interno.

Todas las superficies exteriores de la envolvente, deberán estar protegidas contra los agentes externos, de forma que se garantice una eficaz protección corrosiva.

Características generales celdas:

- Tensión asignada: 24 kV
- Tensión soportada entre fases, y entre fases y tierra:
 - * a frecuencia industrial (50 Hz), 1 minuto: 50 kV eficaces
 - * a impulso tipo rayo: 125 kV cresta
- Intensidad asignada en funciones de línea: 630 A
- Intensidad asignada en interruptor automático: 630 A
- Intensidad asignada en ruptofusibles. 400 A
- Intensidad nominal admisible de corta duración (1s): 16 kA eficaces
- Valor de cresta de la intensidad nominal admisible: 40 kA cresta
(2,5 veces la intensidad nominal admisible de corta duración)
- Grado de protección de la envolvente: IP3X según UNE 20 324
- Aislamiento: SF6 o aire
- La alimentación para el accionamiento y los elementos de control, medida y protección será 48 Vcc $\pm 20\%$.
- Puesta a tierra:

El conductor de puesta a tierra estará dispuesto a todo lo largo de las celdas según UNE 60.298:1998, y estará dimensionado para soportar la intensidad admisible de corta duración.

- Embarrado:

El embarrado estará sobredimensionado para soportar sin de formaciones permanentes los esfuerzos dinámicos que en un cortocircuito se puedan presentar.

Tipos de celdas:

Celdas de Línea

Son las celdas utilizadas para la maniobra de los cables que alimentan el centro de transformación y están provistas de interruptor-seccionador y seccionador de puesta a tierra, con alojamiento para las cabezas terminales de los cables, y embarrado de unión entre ellas y con las celdas de protección del transformador.

Conteniendo:

- 1 Interruptor Seccionador de tres posiciones (abierto, cerrado y puesto a tierra) motorizado de 24 kV, 630 A, 16KA.
- Seccionador de puesta a tierra de 24 kV, 630 A, 16KA.
- 1/ 3 Transformador de Intensidad toroidal según NI 50.42.05.
- 3 Captadores de Intensidad (si solo un trafo de intensidad)
- 3 Captadores capacitativos de presencia de tensión.
- 1 Cerradura para enclavamiento.
- s/n Embarrado para 630 A.
- s/n Pletina de cobre para puesta a tierra.
- s/n Accesorios y pequeño material.
- Cajón de Control-Telemando.NI 50.42.05 "Automatización de Celdas hasta 36 kV"

Las celdas dispondrán de unidad de control integrado para la supervisión y control función de línea, compuesta de un relé electrónico y sensores de intensidad. Totalmente comunicable, dialoga con la unidad remota para las funciones de telecontrol y dispone de capacidad de mando local.

Procesan las medidas de intensidad y tensión, sin necesidad de convertidores auxiliares, eliminando la influencia de fenómenos transitorios, y calculan las magnitudes necesarias para realizar las funciones de detección de sobreintensidad, presencia y ausencia de tensión, paso de falta direccional o no, etc. Al mismo tiempo determinan los valores eficaces de la intensidad que informan del valor instantáneo de dichos parámetros de la instalación. Disponen de display y teclado para visualizar, ajustar y operar de manera local la unidad, así como puertos de comunicación para poderlo hacer también mediante un ordenador, bien sea de forma local o remota.

7.3.- INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA.

Los cálculos y requisitos para la instalación de puesta a tierra se encuentran definidos en el MT 2.11.33 "Especificaciones Particulares para el diseño de puestas a tierra para Centros de Transformación, de tensión nominal ≤ 30 kV".

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

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

- Armadura de la envolvente prefabricada, si la hay.
- Aparamenta de MT, que estará conectada al cable de tierra por dos puntos.
- Pantalla del cable HEPRZ1, de llegada y salida de las líneas de MT.
- Las puertas y rejillas, en el caso de que sean metálicas (excepto en el caso de que esté ubicado en un edificio de otros usos, que serán de material aislante o estarán aisladas).
- Cualquier armario metálico instalado en el CS, así como los armarios de telegestión y comunicaciones.

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

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

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

El electrodo de puesta a tierra de protección, estará formado por un anillo perimetral de cobre desnudo de 50 mm², enterrado a 0,5 m de profundidad, y separado 1 m de las paredes del Centro de Transformación. Este cable saldrá de la caja de seccionamiento de protección del Centro, estando incluida su conexión con la caja y sellado del pasacables por donde sale el cable desde el Centro a la zona enterrada. Para cerrar el anillo se utilizará una grapa de conexión para cable de cobre. En las esquinas y punto medios de cada lado del anillo se colocará una pica cilíndrica, de acero cobrizado, de 14 mm de diámetro y de 2 m de longitud (8 picas en total).

En el exterior del Centro, desde sus paredes hasta 1,2 m del mismo, se construirá una acera perimetral de hormigón de 15 cm de espesor. Está acera contendrá en su interior un mallazo electrosoldado.

Cualquier conducción que llegue desde el exterior del CS (comunicaciones, etc.) deberá poseer un nivel de aislamiento a tensión asignada de corta duración a frecuencia industrial, como mínimo, de 10 kV (valor eficaz durante 1 minuto).

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

- Alimentación de BT desde red BT existente, externo al CS: deberá estar aislado con un nivel de aislamiento a tensión asignada de corta duración a frecuencia industrial de 10 Kv(valor eficaz durante 1 minuto), debiendo colocarse una caja de interconexión de tierras.

7.4.- ADAPTACIÓN AL TELEMANDO DEL CS

Armario de Automatización.

El Armario de Automatización completará la Automatización del Centro. Dispondrá para ello de un Terminal Remoto de Telecontrol (RTU) que cumplirá la NI 35.60.01 "Terminal remoto de telecontrol para automatización en centros y líneas de M.T.".

El Armario de Automatización cumplirá lo dispuesto en el MT 3.51.00 "Proyecto Star Instalación en Centros de Transformación"

Los códigos de los Armarios de Automatización que se pueden instalar son

Designación	Código
ACB	3569075
ACB-CR	3569075X
ACC-TELE	Sin código
ACP	3569077

Significado de las siglas que componen la designación:

ACB: Armario de Automatización independiente básico en pared para equipo rectificador-batería externo (*Solución Modular Grande*).

ACB-CR: Armario ACB especial para Centros de Reparto

ACC-TELE: Armario de Automatización integrado en Conjuntos Compactos de Celdas y sin código independientemente de ellas (*Solución Compacta*)

ACP: Armario de Automatización independiente en pared (*Solución Modular Pequeño*)

Características de los Servicios Auxiliares.

Los servicios auxiliares del CS estarán atendidos necesariamente por dos sistemas de tensión (c.a. y c.c.), entre otros sistemas servirán para alimentar los sistemas de control, protección y medida.

Debido a la ubicación estratégica del CS y con el objeto de mejorar la calidad de suministro de la zona reduciendo los tiempos de localización de averías y reposición de servicio, se dotará al mismo con la posibilidad de maniobra a distancia desde el Centro de Operación y Control de Toledo.

Para ello es necesario la instalación de los equipos necesarios para establecer las comunicaciones entre el CS y el Centro de Control en las frecuencias legalizadas por IBERDROLA.

Servicios Auxiliares.

La alimentación en corriente continua se obtendrá a través de un equipo de alimentación según lo dispuesto en la NI 77.02.01 "Equipos de alimentación para instalaciones de M.T."

Los códigos de los equipos de alimentación que se pueden instalar son:

Designación	Código
FA-CT-NC	7702327
FA-CMR-NC	7702337
CB-CT2-PB BA-CT2-PB	7701301 7700303

Significado de las siglas que componen la designación:

FA-CT-NC: Conjunto de alimentación compuesto por armario, cargador-rectificador, baterías de Níquel-Cadmio y elementos de conexión con los equipos externos relacionados. Independiente del Armario de Automatización (Solución Modular Grande).

FA-CMR-NC: Ídem al anterior pero de más capacidad.

CB-CT2-PB: Equipo Cargador-Rectificador para centros de transformación automatizados (Solución Compacta y Modular Pequeño). Se combina con baterías BA-CT2-PB.

Comunicaciones.

Dependiendo de la prioridad de la instalación, la transmisión de información a intercambiar con el puesto central se realizará por

Fibra Óptica, ADSL, Radio Digital, GPRS.

Los equipos a instalar dependerán del tipo de comunicación en cada caso y se instalarán en un armario según lo indicado en la Especificación Técnica de Iberdrola "ET Armarios Comunes Proyecto STAR" (futuro MT).

El protocolo de comunicación será IEC-104 y la transmisión de información a intercambiar con el puesto central se realizará a través de los siguientes equipos de comunicación:

- GPRS.
- Radio digital.
- ADSL
- Fibra óptica (comunicaciones digitales).

La lista de señales será la indicada en la última edición del MT 3.51.01.

Alimentación en Baja Tensión.

La acometida de BT a la CGP será con cable de aluminio XZ1 (S) de 50 mm² según NI56.37.01.

El cableado que va desde la CGP-1 a la caja de Servicios Auxiliares CSAT-2 será con cable RZ de 16 mm², según documento NI 56.36.01.

El cableado que va desde la salida de la caja de Servicios Auxiliares CSACT-2 al armario de automatización será con cable ROZ1-K de 2,5 mm², según el documento informativo NI56.30.17, u otras referencias o especificaciones normativas (normas UNE o equivalentes) justificadas por el proyectista

Las entradas y salidas de cables irán selladas adecuadamente mediante sistemas que garanticen la estanqueidad.

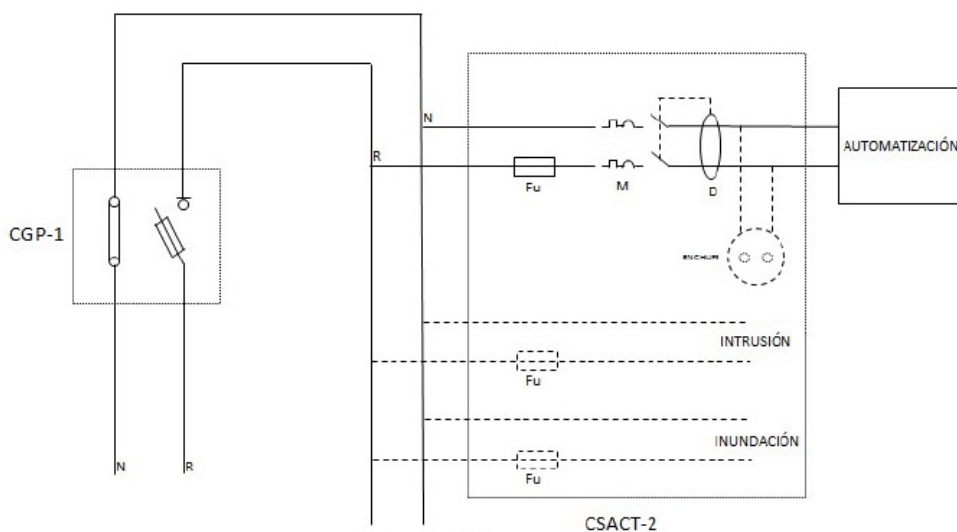


Figura 1. Esquema cableado

8. CALCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA

En la instalación proyectada, se tendrá:

Puesta a tierra de protección

Tierra de protección; encargada de unir eléctricamente con tierra las partes metálicas de una instalación que no estén en tensión normalmente pero que puedan estarlo a consecuencia de averías, accidentes, descargas atmosféricas, etc.

Esta puesta a tierra de protección, se instalará en el fondo de las zanjas perimetrales a la excavación para el centro de transformación, a una profundidad de 0.5 metros. Estará realizada mediante conductor de cobre desnudo de 50 mm² de sección y picas de 14 mm de diámetro.

Investigación de las características del suelo

El reconocimiento del terreno revela su composición aproximada, fijándose para los cálculos el valor de la resistividad del terreno sobre el que se ubicará la instalación, en ohmios metro:

Se fija la resistividad del terreno, en función de su naturaleza en 150 ohm m

Se fija la resistividad de los accesos al centro de transformación Intemperie en 3000 ohm m.

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

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

De la red:

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

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

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

Intensidad máxima de defecto:

$$I_{d\ max\ cal.} = \frac{Un}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{R_n^2 + X_n^2}}$$

donde:

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

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

$$I_{d \text{ max cal.}} = 461,88 \text{ A}$$

Diseño preliminar de la instalación de tierra

El diseño preliminar de la instalación de puesta a tierra se realiza basándose en las configuraciones tipo presentadas en el Anexo 2 del método de cálculo de instalaciones de puesta a tierra de UNESA, que esté de acuerdo con la forma y dimensiones del Centro de Transformación, según el método de cálculo desarrollado por este organismo.

Cálculo de la resistencia del sistema de tierra

Características de la red de alimentación:

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

Puesta a tierra del neutro:

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

Nivel de aislamiento de las instalaciones de BT:

- $V_{bt} = 10000 \text{ V}$

Características del terreno:

- Resistencia de tierra $R_o = 150 \text{ Ohm} \cdot \text{m}$

- Resistencia del hormigón $R_o = 3000 \text{ Ohm}$

La resistencia máxima de la puesta a tierra de protección del edificio, y la intensidad del defecto se obtienen de la siguiente manera:

$$I_d \cdot R_t \leq V_{bt}$$

donde:

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

La intensidad del defecto se calcula de la siguiente forma:

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

donde:

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

Operando en este caso, el resultado preliminar obtenido es:

- $I_d = 230,94 \text{ A}$

La resistencia total de puesta a tierra preliminar:

- $R_t = 43,3 \text{ Ohm}$

Se selecciona el electrodo tipo (de entre los incluidos en las tablas, y de aplicación en este caso concreto, según las condiciones del sistema de tierras) que cumple el requisito de tener una K_r más cercana inferior o igual a la calculada para este caso y para este centro.

Valor unitario de resistencia de puesta a tierra del electrodo:

$$K_r \leq \frac{R_t}{R_o}$$

donde:

Rt	resistencia total de puesta a tierra [Ohm]
Ro	resistividad del terreno en [Ohm·m]
Kr	coeficiente del electrodo

- Centro de Seccionamiento

Para nuestro caso particular, y según los valores antes indicados:

- $K_r \leq 0,2887$

La configuración adecuada será:

· Configuración seleccionada:	20-20/5/42
· Geometría del sistema:	Anillo rectangular
· Dimensiones:	2 x 2 metros
· Profundidad:	0,5 m
· Número de picas:	4
· Longitud de las picas:	2 metros

Parámetros característicos del electrodo:

- De la resistencia $K_r = 0,135$
- De la tensión de paso $K_p = 0,0335$
- De la tensión de contacto $K_c = 0,0723$

Medidas de seguridad adicionales para evitar tensiones de contacto.

Para que no aparezcan tensiones de contacto exteriores ni interiores, se adaptan 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.

El valor real de la resistencia de puesta a tierra del edificio será:

$$R'_t = K_r \cdot R_o$$

donde:

Kr	coeficiente del electrodo
----	---------------------------

R_o resistividad del terreno en [Ohm·m]

$R't$ resistencia total de puesta a tierra [Ohm]

por lo que para el Centro de Transformación:

$$\cdot R't = 20,25 \text{ Ohm}$$

y la intensidad de defecto real, tal y como indica la fórmula (2.9.4.b):

$$\cdot I'd = 358,91 \text{ A}$$

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

La tensión de defecto vendrá dada por:

$$V'_d = R'_t \cdot I'_d$$

donde:

$R't$ resistencia total de puesta a tierra [Ohm]

$I'd$ intensidad de defecto [A]

$V'd$ tensión de defecto [V]

por lo que en el Centro de Seccionamiento:

$$\cdot V'd = 7.267,94 \text{ V}$$

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 contacto en el exterior de la instalación, ya que éstas serán prácticamente nulas.

Tensión de paso en el exterior:

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

donde:

K_p coeficiente

R_o resistividad del terreno en [Ohm·m]

$I'd$ intensidad de defecto [A]

$V'p$ tensión de paso en el exterior [V]

por lo que, para este caso:

$$\cdot V_p = 3.892,38 \text{ V}$$

Calculo de las tensiones aplicadas

- Centro de Transformación

Los valores admisibles son para una duración total de la falta igual a:

$$\begin{aligned} \cdot t &= 0,7 \text{ seg} \\ \cdot K &= 72 \\ \cdot n &= 1 \end{aligned}$$

Tensión de paso en el exterior:

$$V_p = \frac{10 \cdot K}{t^n} \cdot \left(1 + \frac{6 \cdot R_o}{1000} \right)$$

donde:

K	coeficiente
t	tiempo total de duración de la falta [s]
n	coeficiente
Ro	resistividad del terreno en [Ohm·m]
Vp	tensión admisible de paso en el exterior [V]

por lo que, para este caso

$$\cdot V_p = 31.152 \text{ V}$$

La tensión de paso en el acceso al edificio:

$$V_{p(acc)} = \frac{10 \cdot K}{t^n} \cdot \left(1 + \frac{3 \cdot R_o + 3 \cdot R'_o}{1000} \right)$$

donde:

K	coeficiente
t	tiempo total de duración de la falta [s]
n	coeficiente
Ro	resistividad del terreno en [Ohm·m]
R'o	resistividad del hormigón en [Ohm·m]
Vp(acc)	tensión admisible de paso en el acceso [V]

por lo que, para este caso

$$\cdot V_p(\text{acc}) = 76.296 \text{ V}$$

Comprobamos ahora que los valores calculados para el caso de este Centro de Seccionamiento son inferiores a los valores admisibles:

Tensión de paso en el exterior del centro:

$$\cdot V'_p = 1.803,52 \text{ V} < V_p = 31.152 \text{ V}$$

Tensión de paso en el acceso al centro:

$$\cdot V'_p(\text{acc}) = 3.892,38 \text{ V} < V_p(\text{acc}) = 76.296 \text{ V}$$

Tensión de defecto:

$$\cdot V'_d = 7.267,94 \text{ V} < V_{bt} = 10.000 \text{ V}$$

Intensidad de defecto:

$$\cdot I_a = 50 \text{ A} < I_d = 358,91 \text{ A} < I_{dm} = 400 \text{ A}$$

Corrección y ajustes del diseño inicial

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

No obstante, se puede ejecutar cualquier configuración con características de protección mejores que las calculadas, es decir, atendiendo a las tablas adjuntas al Método de Cálculo de Tierras de UNESA, con valores de "Kr" inferiores a los calculados, sin necesidad de repetir los cálculos, independientemente de que se cambie la profundidad de enterramiento, geometría de la red de tierra de protección, dimensiones, número de picas o longitud de éstas, ya que los valores de tensión serán inferiores a los calculados en este caso.

9. ESTUDIO DE LOS CAMPOS MAGNÉTICOS EN LA PROXIMIDAD DE INSTALACIONES DE ALTA TENSIÓN.

Según ITC-RAT-14, apartado 4.7, en el diseño de las instalaciones de alta tensión se adoptarán las medidas adecuadas para minimizar, en el exterior de las instalaciones de alta tensión, los campos electromagnéticos creados por la circulación de corriente a 50 Hz en los diferentes elementos de las instalaciones, especialmente cuando dichas instalaciones de Alta Tensión se encuentren ubicadas en el interior de edificios de otros usos.

En nuestro caso se trata de un Centro de Transformación de Superficie.

Los cables de media tensión poseen una pantalla metálica que anula el campo eléctrico y disminuye el magnético. Además, son distribuidos en ternas, que es la configuración que genera menor campo magnético, al estar las fases más próximas entre sí, y por tanto compensarse el campo magnético generado por cada uno de los cables.

El campo magnético que produce un transformador será básicamente el producido por la intensidad del circuito de BT (muchos más amperios que los que puedan pasar por el circuito de AT). El campo magnético producido por la circulación de esa intensidad será la producida a la frecuencia de la red y sus armónicos. Se considerará para el cálculo el caso más desfavorable de conductores rectilíneos indefinidos en el cableado de BT discurrendo la intensidad máxima admitida en régimen permanente (250A), de manera que, si se cumplen los valores exigidos para el cableado de BT, se cumplirá para el cableado de MT.

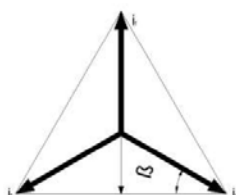
El campo magnético generado en un punto P será consecuencia del sumatorio de campos magnéticos generados por cada una de las fases del cableado:

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

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

$$B_{P,R} = \mu \frac{i_R}{2\pi r} \quad B_{P,S} = \mu \frac{i_S}{2\pi d} \quad B_{P,T} = \mu \frac{i_{TR}}{2\pi d}$$

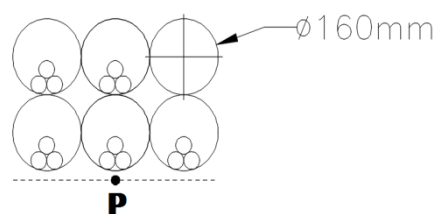
Teniendo en cuenta que las intensidades se encuentran desfasadas y pertenecen a un circuito trifásico equilibrado, se tiene:



$$i_S = i_T = -i_R \times \sin 30 = \frac{-i_R}{2}$$

Considerando el caso más desfavorable, un punto P situado bajo la terna de cables central a 20 cm, separadas entre sí el diámetro del entubado (160mm), que la envolvente del cable unipolar tiene un diámetro de 37 mm y que la permeabilidad magnética del aire es similar a la del vacío ($\mu_0 = 4 \pi 10^{-7} NA^{-2}$), se obtienen los siguientes resultados:

TERNA	FASE	DISTANCIA a P(m)	B (μT)
1	R	0,2973	168,1803
	S	0,2821	-88,6211
	T	0,2603	-96,0430
	CAMPO TOTAL		-16,4838



Por tanto, a la entrada del CT se obtiene un campo magnético total inferior a los 100 micro-Teslas, límite fijado por el Real Decreto 1066/2001 de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.

En cuanto al cableado de MT se tendría, para una intensidad de 18,585 A (considerando el caso más desfavorable):

TERNA	FASE	DISTANCIA a P(m)	B (μT)
1	R	0,0185	196,5405
	S	0,0338	-53,7870
	T	0,0338	-53,7870
	CAMPO TOTAL		88,9666

Por tanto, el campo total en el borde del cable sería inferior a los 100 micro-Teslas, por lo que se cumplen los niveles exigidos por el RD 1066/2001.

En general, las instalaciones eléctricas funcionan a baja frecuencia (50 Hz), situándose la emisión de campos electromagnéticos dentro de los límites establecidos en la Recomendación del Consejo de la Unión Europea (199/519/CE).

10. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

El plan de garantía de aseguramiento de la calidad, formará parte del plan de ejecución de la obra, por lo tanto, será el contratista adjudicatario de la obra proyectada, el encargado de elaborar dicho plan.

Se deberán seguir los principios descritos en la norma UNE-EN ISO 9001. Los sistemas y procedimientos, deberán garantizar que los trabajos cumplan con los requisitos del proyecto.

11. CONCLUSIÓN

Con lo anteriormente expuesto creemos queda suficientemente descrito el proyecto que se pretende realizar.

Albacete, Marzo de 2023
Graduado en Ingeniería Eléctrica



Fdo.: Ginés Carrero Sánchez
Colegiado Nº 1.315 del C.O.G.I.T.I. de Albacete

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Provincia de CUENCA

ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE
CONSTRUCCIÓN

PROYECTO DE:

**“SOTERRAMIENTO LAMT 20 KV S/C Y RENOVACIÓN DE LSMT 20
KV S/C DESDE APOYO PROYECTADO HASTA CT CAÑADA N°
705260104 Y NUEVO CS SANTA CATALINA 15”
en el T. M. De CASAS IBÁÑEZ (CUENCA)**

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

MARZO 2023

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

2. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD

3. OBJETO

4. NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Normas oficiales
- Normas específicas

5. FORMACIÓN

6. SALUD Y MEDICINA PREVENTIVA

7. EVALUACIÓN DE RIESGOS

8. CONCLUSIÓN

1. INTRODUCCIÓN

La Sociedad I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES, S.A.U., con domicilio social en Albacete, Avenida Gregorio Arcos nº 15, **tiene la necesidad de soterrar un tramo de línea aérea de media tensión, 20 kV y simple circuito, y de renovar el cable de un tramo de línea subterránea, en el municipio de Casas Ibáñez (Albacete), con el objeto de mejorar la calidad y garantía del suministro eléctrico en la zona.**

Se instalará una **nueva línea subterránea de media tensión, 20 KV y simple circuito**, que estará formada por conductor del tipo AL HEPRZ1 12/20 kV 3x240 mm², y transcurrirán a través de canalización entubada con 2 tubos de 160mm en aceras y 4 tubos de 160mm en cruces de calzada. Además, incluirá tritubo de comunicaciones y se dispondrán arquetas en los cambios de sentido y máximo cada 100 metros, del tipo M2/T2 en acera y M3/T3 en calzada.

La línea comenzará en una celda de línea del CT Cañada nº 705260104, transcurrirá por la calle Benjamín Palencia, Paseo Cañada y Calle Santa Catalina, hasta finalizar en entronque aéreo-subterráneo en un nuevo apoyo proyectado (**del tipo 14 C-4500**) en la parcela urbana con referencia catastral 1604207XJ3510S0001AI. La nueva línea subterránea realizará entrada/salida en un nuevo centro de seccionamiento denominado CS Santa Catalina 15 nº 903712838, que se ubicará en la misma parcela indicada anteriormente.

Se proyecta un **nuevo centro de seccionamiento automatizado CS SANTA CATALINA 15**, en la parcela urbana con referencia catastral 1604207XJ3510S0001AI en el término municipal de Casas Ibáñez en el punto con coordenadas ETRS-89 X=631.550; Y=4.350.261. Dispondrá de un conjunto de tres celdas de línea automatizadas, de corte y aislamiento en hexafluoruro de azufre.

También se instalará un pequeño tramo de línea subterránea, de las mismas características, en el interior de la parcela, para interconectar el nuevo CS SANTA CATALINA 15 con el CT Coop N Stra Cabeza nº 903763207. Dicho tramo tendrá **una longitud de canalización de 4 metros y una longitud de cable de aproximadamente 10 metros** (4 m de trazado + 6 m de conexiones en CS y CT).

La canalización tendrá una longitud de aproximadamente 520 metros. Y la longitud del cable será de aproximadamente 549 metros (520+2 m de trazado + 15 m de conexiones en CS y CT + 12 m de entronque A/S).

Se desmontará el tramo de línea existente comprendido entre el nuevo apoyo y el apoyo nº 406497 con una longitud de 58 metros y desde el apoyo nº 406497 hasta el apoyo nº 406501, ambos incluidos, con una longitud de 390 metros, haciendo **un total de 448 metros de desmontaje de conductor LA-28**. También se desmontarán 5 apoyos tipo presilla según la siguiente tabla y dos juegos de maniobras (Fusibles XS AB30829 y Seccionadores Unipolares AB30830)

Nº Apoyo	Tipo Apoyo	Maniobras
406497	Presilla P-700	
406498	Presilla P-700	Fusibles AB30829
406499	Presilla P-400	
406500	Presilla P-1100	Seccionadores Unipolares AB30830
406501	Presilla P-1100	

El tramo de LSMT proyectada se ubicará en las coordenadas UTM siguientes:

		UTM ETRS-89 Huso 30
Tramo 01	INICIO celda de línea en CT Cañada	X=631.746 Y=4.349.955
	FIN celda de línea en CS Santa Catalina 15	X=631.550 Y=4.350.261
Tramo 02	INICIO celda de línea en CS Santa Catalina 15	X=631.550 Y=4.350.261
	FIN entronque A/S en apoyo proyectado n° 1	X=631.466 Y=4.350.356
Tramo 03	INICIO celda de línea en CS Santa Catalina 15	X=631.550 Y=4.350.261
	FIN celda de línea en CT COOP N SRA CABEZA	X=631.546 Y=4.350.257

A continuación, se indicia un resumen de las instalaciones en proyecto:

- **Apoyo proyectado 14 C-4500 con entronque A/S y seccionadores unipolares.**
- **Canalización multicircuito 2 LSMT's: 2 metros.**
- **Canalización simple circuito 1 LSMT: 518 metros.**
- **Cable AL HEPRZ1 12/20 kV 3x240 mm²: 549 metros.**
- **Desmontaje línea aérea de 1 circuito: 443 metros, 5 apoyos y 2 maniobras.**

2. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Para la instalación descrita en el apartado 1º, se dan los supuestos siguientes:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata, incluido en el proyecto, es inferior a 450.759,08 €,
- b) La duración estimada es inferior a 30 días laborables, no empleándose en momento alguno a más de 20 trabajadores simultáneamente,
- c) El volumen de mano de obra estimada es inferior a 500 días-hombre.

Por lo tanto, y en cumplimiento del R.D. 1627/1997 de 24 de Octubre de 1997, se elabora este Estudio Básico de Seguridad y Salud.

3. OBJETO

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud tiene por objeto precisar las normas de seguridad y salud aplicables a la obra proyectada. A tal efecto, en apartados posteriores se identifican los posibles riesgos laborales así como las medidas técnicas necesarias a adoptar para evitar los mismos. En cualquier caso se especifican las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

Como riesgos especiales para la seguridad y salud de los trabajadores destacan la caída de altura y los trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión, detallándose asimismo las medidas preventivas y protecciones a cumplir para minimizar los mismos.

4. NORMATIVA DE APLICACIÓN

4.1. Normas oficiales

Son de obligado cumplimiento todas las Disposiciones legales o reglamentarias, resoluciones, circulares y cuantas otras fuentes normativas contengan concretas regulaciones en materia de Seguridad e Higiene en el Trabajo, propias de la Industria eléctrica o de carácter general, que se encuentren vigentes y sean de aplicación durante el tiempo en el que subsista la relación contractual Promotor-Contratista según las actividades a realizar.

En particular:

- Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995, de 8 de Noviembre),
- Real Decreto 1495/1986 de 26 de Mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las máquinas,
- Orden de 16 de Diciembre de 1987, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo y se dan instrucciones para su cumplimentación y tramitación,
- Ley 11/1994 de 19 de Mayo por la que se modifican determinados artículos del Estatuto de los Trabajadores, y del texto articulado de la Ley de Procedimiento Laboral y de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social,

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción,
- Real Decreto 949/1997, de 20 de Junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales,
- Real Decreto 487/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorso-lumbares para los trabajadores,
- Real Decreto 486/1997, de 14 de Abril, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo,
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo,
- Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo,
- Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención,
- Orden de 27 de Junio de 1997, por la que se desarrolla el R.D. 39/1997, de 17 de Enero,
- Real Decreto 773/1997, de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual,
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23, aprobado por Real Decreto 337/2014, de 09/05/14.
- Reglamento de Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión, aprobado por Decreto 223/2008, de 15/02/08, y publicado en el B.O.E. del 19/03/08.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones técnicas complementarias (ITC) aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2/8/2002.
- Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención de los mismos (Real Decreto 2291/1985 de 8 de Noviembre) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias,
- Real Decreto 513/2017, de 22 de Mayo, por el que se aprueba el reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Convenio Colectivo Sindical Interprovincial entre la Empresa Iberdrola y su Personal de Industria Eléctrica y Reglamento de Régimen Interior de la Empresa, en su parte específica de Medicina, Higiene y Seguridad en el Trabajo,
- Cualquier otra disposición sobre la materia actualmente en vigor o que se promulgue durante la vigencia de las presentes Normas.

4.2. Normas específicas

Dentro de estas Normas deben tenerse especialmente en cuenta todas las Recomendaciones, Prescripciones e Instrucciones de la Asociación de Medicina y Seguridad en el trabajo de UNESA para la Industria eléctrica (AMYS), que se recogen en:

- "Prescripciones de Seguridad para trabajos y maniobras en instalaciones eléctricas",
- "Prescripciones de Seguridad para trabajos mecánicos y diversos",
- "Primeros auxilios",
- "Instrucción General para la realización de los trabajos en tensión en Alta tensión y sus Desarrollos",

- “Instrucción General para la realización de los trabajos en tensión en Baja tensión y sus Desarrollos”.

Serán de obligado cumplimiento todas las Normas, Manuales Técnicos y Procedimientos de IBERDROLA S.A. referentes a las instalaciones y centros de trabajo y al desarrollo de los trabajos que se realicen en las mismas.

5. FORMACIÓN

Todo el personal debe recibir, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad a emplear.

Se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios al personal más cualificado, a fin de que todos los tajos dispongan de algún socorrista.

6. SALUD Y MEDICINA PREVENTIVA

Se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

a) BOTIQUÍN.-

Deberá existir en la obra al menos un botiquín con todos los elementos suficientes para curas, primeros auxilios, dolores, etc.

b) ASISTENCIA A ACCIDENTADOS.-

Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos, residencia de médicos, A.T.S., etc., donde deba trasladarse a los posibles accidentados para un más rápido y efectivo tratamiento, disponiendo en la obra de las direcciones, teléfonos, etc., en sitios visibles.

c) RECONOCIMIENTO MÉDICO.-

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá pasar un reconocimiento médico previo que certifique su aptitud.

d) INSTALACIONES.-

Se dotará a la obra, si así se estima en el correspondiente Plan de Seguridad, de todas las instalaciones necesarias, tales como:

- Almacenes y talleres,
- Vestuarios y servicios,
- Comedor, o en su defecto, locales particulares para el mismo fin.

7. EVALUACIÓN DE RIESGOS

Líneas aéreas

Riesgos y medios de protección para evitarlos o minimizarlos

Actividad	Riesgo	Acción preventiva
1. Transporte de material	<ul style="list-style-type: none"> • Caída de objetos • Golpes por objetos 	<ul style="list-style-type: none"> • Materiales perfectamente sujetos a la Caja del vehículo mediante estobos y eslingas

Actividad	Riesgo	Acción preventiva
	<ul style="list-style-type: none"> Derivados de circulación Vuelco de maquinaria 	<ul style="list-style-type: none"> Los materiales no deben salir de la Caja más de lo legalmente establecido Perfecta señalización caso de que sobresalgan (nunca transversalmente) Transporte mediante vehículos autorizados por la empresa constructora y siguiendo instrucciones del Jefe de Obra El peso de la carga no debe exceder del autorizado por los Organismos Oficiales
2. Acopio, carga, descarga y almacenamiento	<ul style="list-style-type: none"> Choques contra objetos Vuelco de maquinaria Rozaduras y arañazos Sobreesfuerzos Golpes Heridas Caídas de objetos Atrapamientos 	<ul style="list-style-type: none"> Caminos de acceso suficientemente anchos Evitar pendientes pronunciadas en la construcción de los accesos Utilización de estrobos de poliéster y eslingas forradas de plástico en carga y descarga Un único operario no acarreará cargas superiores a los 50 Kg. Carga y descarga de bobinas mediante cuerdas y rampas Mantenimiento equipos Camino despejado en el desplazamiento de bobinas y calzado de éstas cuando no se utilizan Utilización de EPI's Adecuación de las cargas Intercalar cuñas en los laterales en almacenamiento de cajas de aisladores Control de maniobras Vigilancia continuada Utilización de EPI's
3. Excavación y hormigonado	<ul style="list-style-type: none"> Caídas al mismo nivel Caídas a diferente nivel Vuelco de maquinaria Caídas de objetos Desprendimientos Golpes y heridas Oculares, cuerpos extraños Enfermedades cutáneas Riesgos a terceros 	<ul style="list-style-type: none"> Orden y limpieza Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Prescripciones de Seguridad de Amys Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las máquinas Utilización de EPI's Entibamiento Prohibición de maniobra de máquinas pesadas o que produzcan vibraciones en las cercanías del pozo Utilización de EPI's Utilización de EPI's Selección del personal adecuado, información del mismo y desplazamiento del puesto en caso de aparición de lesiones Se señalizará y protegerá la zanja mediante vallas, cintas delimitadoras, etc., en toda su extensión. Se colocarán los pasos con sus correspondientes vallas laterales en las zonas de tránsito peatonal.

Actividad	Riesgo	Acción preventiva
	<ul style="list-style-type: none"> Sobreesfuerzos Atrapamientos Quemaduras Contacto eléctrico con LAAT 	<ul style="list-style-type: none"> Se señalizarán los accesos naturales de obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose los cerramientos necesarios. Cuando así se requiera se colocarán las debidas señales de tráfico Por la noche deberá señalizarse la zona de trabajo con luces rojas, con separación entre ellas menor de 10 m. Utilizar fajas de protección lumbar Control de maniobras y vigilancia continuada Utilización de EPI's Controlar vertido de hormigón Respetar las distancias de seguridad: 3 m para V<66 Kv. 5 m para 66 Kv.<V<220 Kv. 8 m para V>220 Kv.
4. Montaje, izado y armado	<ul style="list-style-type: none"> Caídas desde altura Golpes y heridas Atrapamientos Vuelco de maquinaria Caídas de objetos 	<ul style="list-style-type: none"> Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Prescripciones de Seguridad de Amys Desplazamiento por el apoyo obligatoriamente con las manos libres No se desplazarán personas sobre cargas o ganchos Utilización de EPI's Transporte de materiales y herramientas mediante cuerda de servicio en bolsas portaherramientas y en sentido vertical Control de maniobras y vigilancia continuada Respetar las características del camión-grúa y realizar una situación adecuada del mismo Utilización de EPI's y de material en adecuado estado para el izado
5. Cruzamientos	<ul style="list-style-type: none"> Caídas desde altura Golpes y heridas Atrapamientos Caídas de objetos Sobreesfuerzos Riesgos a terceros 	<ul style="list-style-type: none"> Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Prescripciones de Seguridad de Amys Utilización de EPI's Control de maniobras y vigilancia continuada Utilización de EPI's Utilizar fajas de protección lumbar Vigilancia continuada y señalización de riesgos
6. Tendido de conductores	<ul style="list-style-type: none"> Vuelco de maquinaria Caídas desde altura Golpes y heridas Caída de conductores Atrapamientos Caídas de objetos 	<ul style="list-style-type: none"> Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las máquinas de tracción, Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Prescripciones de Seguridad de Amys Utilización de EPI's Colocación de gatos de sujeción de las bobinas en terrenos firmes y horizontales En cruces con carreteras se instalarán protecciones de madera o metálicas Control de maniobras y vigilancia continuada Utilización de EPI's

Actividad	Riesgo	Acción preventiva
	<ul style="list-style-type: none"> Sobreesfuerzos Riesgos a terceros Contacto eléctrico 	<ul style="list-style-type: none"> Arriostamiento de apoyos de final de línea durante operaciones de tensado y flechado Utilizar fajas de protección lumbar Vigilancia continuada y señalización de riesgos En zonas de arbolado se realizará una poda o tala para evitar contactos con conductores
7. Tensado y engrapado	<ul style="list-style-type: none"> Caídas desde altura Golpes y heridas Atrapamientos Caídas de objetos Sobreesfuerzos Riesgos a terceros 	<ul style="list-style-type: none"> Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Prescripciones de Seguridad de Amys Utilización de EPI's Control de maniobras y vigilancia continuada Utilización de EPI's Utilizar fajas de protección lumbar Vigilancia continuada y señalización de riesgos
8. Trabajos con corte de tensión	<ul style="list-style-type: none"> Electrocución 	<ul style="list-style-type: none"> Abrir, con corte visible, todas las fuentes de tensión, mediante interruptores y seccionadores. Enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte. Reconocimiento de la ausencia de tensión. Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión. Delimitación / Señalización de la zona de trabajo.

Líneas subterráneas

Riesgos y medios de protección para evitarlos o minimizarlos

Actividad	Riesgo	Acción preventiva
1. Acopio, carga y descarga	<ul style="list-style-type: none"> Golpes Heridas Caídas de objetos Atrapamientos Sobreesfuerzos 	<ul style="list-style-type: none"> Mantenimiento equipos Utilización de EPI's Adecuación de las cargas Control de maniobras Vigilancia continuada Utilización de EPI's Utilizar fajas de protección lumbar
2. Excavación, hormigonado y obras auxiliares	<ul style="list-style-type: none"> Caídas al mismo nivel Caídas a diferente nivel Vuelco de maquinaria Caídas de objetos Desprendimientos Golpes y heridas Oculares, cuerpos extraños Riesgos a terceros Sobreesfuerzos Atrapamientos 	<ul style="list-style-type: none"> Orden y limpieza Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Prescripciones de Seguridad de Amys. Utilización adecuada de las escaleras apropiadas. Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las máquinas Utilización de EPI's Entibamiento Utilización de EPI's Utilización de EPI's Vallado de seguridad, protección de huecos, información sobre posibles conducciones Utilizar fajas de protección lumbar

Actividad	Riesgo	Acción preventiva
	<ul style="list-style-type: none"> • Enfermedades cutáneas • Quemaduras 	<ul style="list-style-type: none"> • Control de maniobras y vigilancia continuada • Selección del personal adecuado, información del mismo y desplazamiento del puesto en caso de aparición de lesiones • Utilización de EPI's • Controlar vertido de hormigón
3. Izado y acondicionado del cable en apoyo LA	<ul style="list-style-type: none"> • Caídas desde altura • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Prescripciones de Seguridad de Amys • Utilización de EPI's • Control de maniobras y vigilancia continuada • Utilización de EPI's
4. Tendido, empalme y terminales de conductores	<ul style="list-style-type: none"> • Vuelco de maquinaria • Caídas desde altura • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Sobreesfuerzos • Riesgos a terceros • Quemaduras • Electrocutación 	<ul style="list-style-type: none"> • Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las máquinas de tracción • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Prescripciones de Seguridad de Amys. • Utilización adecuada de las escaleras o andamios apropiados. • Utilización de EPI's • Control de maniobras y vigilancia continuada • Utilización de EPI's • Utilizar fajas de protección lumbar • Vigilancia continuada y señalización de riesgos • Utilización de EPI's • Comprobación de ausencia de tensión
5. Engrapado de soportes en galerías	<ul style="list-style-type: none"> • Caídas desde altura • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Sobreesfuerzos 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Prescripciones de Seguridad de Amys • Utilización de EPI's • Control de maniobras y vigilancia continuada • Utilización de EPI's • Utilizar fajas de protección lumbar
6. Trabajos en zanjas	<ul style="list-style-type: none"> • Riesgos a terceros 	<ul style="list-style-type: none"> • Se señalizará y protegerá la zanja mediante vallas, cintas delimitadoras, etc., en toda su extensión. • Se colocarán los pasos con sus correspondientes vallas laterales en las zonas de tránsito peatonal. • Se señalizarán los accesos naturales de obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose los cerramientos necesarios. • Cuando así se requiera se colocarán las debidas señales de tráfico • Por la noche deberá señalizarse la zona de trabajo con luces rojas, con separación entre ellas menor de 10 m.

Centros de Transformación Integrado (CT)

Riesgos y medios de protección para evitarlos o minimizarlos

Actividad	Riesgo	Acción preventiva
1. Acopio, carga y descarga	<ul style="list-style-type: none"> • Golpes • Heridas • Caídas de objetos • Atrapamientos 	<ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento equipos • Utilización de EPI's • Adecuación de las cargas • Control de maniobras • Vigilancia continuada • Utilización de EPI's
2. Excavación, hormigonado y obras auxiliares	<ul style="list-style-type: none"> • Caídas al mismo nivel • Caídas a diferente nivel • Vuelco de maquinaria • Caídas de objetos • Desprendimientos • Golpes y heridas • Oculares, cuerpos extraños • Riesgos a terceros • Sobreesfuerzos • Atrapamientos • Enfermedades cutáneas • Quemaduras 	<ul style="list-style-type: none"> • Orden y limpieza • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Prescripciones de Seguridad de Amys. • Utilización de plataforma de trabajo adecuada. • Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las máquinas • Utilización de EPI's. • Utilización de bolsas portaherramientas. • Prever si procede red de protección. • Entibamiento • Utilización de EPI's • Utilización de EPI's • Se señalizará y protegerá la zanja mediante vallas, cintas delimitadoras, etc., en toda su extensión. • Se colocarán los pasos con sus correspondientes vallas laterales en las zonas de tránsito peatonal. • Se señalizarán los accesos naturales de obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose los cerramientos necesarios. • Cuando así se requiera se colocarán las debidas señales de tráfico. • Por la noche deberá señalizarse la zona de trabajo con luces rojas, con separación entre ellas menor de 10 m. • Información sobre posibles conducciones • Utilizar fajas de protección lumbar • Control de maniobras y vigilancia continuada • Selección del personal adecuado, información del mismo y desplazamiento del puesto en caso de aparición de lesiones • Utilización de EPI's. • Controlar vertido de hormigón.
3. Montaje	<ul style="list-style-type: none"> • Caídas desde altura • Golpes y heridas • Vuelco de maquinaria 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Prescripciones de Seguridad de Amys. • Utilización de plataforma de trabajo adecuada y acondicionamiento de la zona de ubicación. • Utilización de EPI's • Respetar las características de la grúa

Actividad	Riesgo	Acción preventiva
	<ul style="list-style-type: none"> Atrapamientos Caídas de objetos 	<ul style="list-style-type: none"> Control de maniobras y vigilancia continuada Utilización de EPI's. Señalización de zonas de manipulación de cargas.
4. Puesta en tensión	<ul style="list-style-type: none"> Contacto eléctrico 	<ul style="list-style-type: none"> Comprobar ausencia de tensión en punto de trabajo. Señalizar zona de trabajo. Utilización de EPI's. Apertura con corte visible de fuentes de tensión. Puesta a tierra y en cortocircuito. Enclavar aparatos de maniobra.

Pruebas y puestas en servicio de las Instalaciones

Riesgos y medios de protección para evitarlos o minimizarlos

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
1. Pruebas y puestas en servicio	<ul style="list-style-type: none"> Golpes Heridas Atrapamientos Contacto eléctrico directo e indirecto en AT y BT. Arco eléctrico en AT y BT. Elementos candentes y quemaduras 	<ul style="list-style-type: none"> Mantenimiento de equipos y utilización de EPI's Utilización de EPI's Control de maniobras eléctricas a realizar. Utilización de EPI's. Coordinar con la Empresa Suministradora definiendo las maniobras eléctricas a realizar. Seguir los procedimientos eléctricos de descargo de las instalaciones eléctricas. Aplicar las 5 Reglas de Oro. Apantallar en caso de proximidad los elementos en tensión. Informar por parte del jefe de trabajo a todo el personal la situación en que se encuentra la zona de trabajo y donde se encuentran los puntos de tensión más cercanos.

8. VISITAS PREVIAS

En los trabajos que requieran descargo de la línea eléctrica, se realizará una visita previa a la obra, con anterioridad a dicho descargo.

9. CONCLUSIÓN

Plan de seguridad y salud en el trabajo.

En aplicación del presente estudio básico de Seguridad, el contratista adjudicatario de la obra proyectada, en su día deberá elaborar un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen,

estudien y desarrollen completamente las previsiones contenidas en este estudio de seguridad básico.

En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrá implicar disminución de los niveles de seguridad previstos en este estudio básico de seguridad.

El plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado antes del inicio de la obra por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la obra, o en su caso, por la dirección facultativa.

Albacete, Marzo de 2023
Graduado en Ingeniería Eléctrica



Fdo.: Ginés Carrero Sánchez
Colegiado Nº 1.315 del C.O.G.I.T.I. de Albacete

PLAN GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE

PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

- 1.- IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS
- 2.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD QUE SE GENERARÁ
- 3.- MEDIDA DE SEGREGACIÓN "IN SITU"
- 4.- PREVISIÓN DE REUTILIZACIÓN DE LAS MISMAS
- 5.- OPERACIONES DE VALORIZACIÓN "IN SITU"
- 6.- DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS

PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

De acuerdo con el RD 105/2008, de 01 de Febrero, del Consejero de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición, el Decreto 189/2005, de 13 de diciembre, por el que se aprueba el Plan de Castilla-La Mancha de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición que se desarrolla como respuesta a las exigencias que establece la Directiva 2008/98/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas, conocida como Directiva Marco de Residuos (DMR), y su transposición a nuestro ordenamiento jurídico a través de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados se presenta el presente Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 3 del RD 105/2008, con el siguiente contenido:

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

1 IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS.

1.1 DESCRIPCIÓN.

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

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

Los residuos inertes procederán de:

- Excavaciones. Normalmente son tierras limpias que son reutilizadas en rellenos o para regularizar la topografía del terreno
- Escombros de construcción.

1.2 REQUISITOS LEGALES.

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- RD 646/2020 de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Decreto 189/2005, de 13 de diciembre, por el que se aprueba el Plan de Castilla-La Mancha de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.
- Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2000-2006, 12 de julio de 2001.
- Directiva 99/31/CE del Consejo, de 26 de abril, relativa al vertido de residuos.
- Listado de los códigos LER de los residuos de construcción y demolición.

Se garantizará en todo momento:

- Comprar la cantidad justa de materias para la construcción, evitando adquisiciones masivas, que provocan la caducidad de los productos, convirtiéndolos en residuos.
- Evitar la quema de residuos de construcción y demolición.
- Evitar vertidos incontrolados de residuos de construcción y demolición.
- Habilitar una zona para acopiar los residuos inertes, que no estará en:
 - Cauces.
 - Vaguadas.
 - Lugares a menos de 100 m. de las riberas de los ríos.
 - Zonas cercanas a bosques o áreas de arbolado.
 - Espacios públicos.
- Los residuos de construcción y demolición inertes se trasladarán al vertedero, ya que es la solución ecológicamente mas económica.
- Antes de evacuar los escombros se verificará que no estén mezclados con otros residuos.
- Reutilizar los residuos de construcción y demolición:
 - Las tierras y los materiales pétreos exentos de contaminación en obras de construcción, restauración, acondicionamiento o relleno.
 - Los procedentes de las obras de infraestructura incluidos en el Nivel I, en la restauración de áreas degradadas por la actividad extractiva de canteras o graveras, utilizando los planes de restauración.

1.3 CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION Y DEMOLICION

Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y lista europea de residuos.

01 Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos.

01 01 Hormigón.

01 02 Ladrillos.

01 03 Tejas y materiales cerámicos.

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

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

02 Madera Vidrio y Plástico.

02 01 Madera.

02 02 Vidrio.

02 03 Plástico.

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

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

03 01* Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla.

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

03 03* Alquitrán de hulla y productos alquitranados.

04 Metales (incluidas sus aleaciones).

04 01 Cobre, bronce, latón.

04 02 Aluminio.

04 03 Plomo.

04 04 Zinc.

04 05 Hierro y acero.

04 06 Estaño.

04 07 Metales mezclados.

04 09* Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas,

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

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

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

05 03* Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas.

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

05 05* Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas.

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

05 07* Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas.

05 08 Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07.

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

06 01* Materiales de aislamiento que contienen amianto.

06 03* Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas.

06 04 Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.

06 05* Materiales de construcción que contienen amianto (**)

07 Materiales de construcción a partir de yeso.

07 01* Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas.

07 02 Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.

08 Otros residuos de construcción y demolición.

08 01* Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio.

08 02* Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a partir de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB).

08 03* Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.

08 04 Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.

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

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

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

1.4 IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION.

Los principales residuos que se generarán durante la fase de construcción son: estériles (cemento, hormigón, etc.), aceites y carburantes de la maquinaria, polvo y sólidos en suspensión procedentes de los movimientos de tierra y de tráfico de maquinaria.

Las labores de mantenimiento de la maquinaria empleada durante la fase de instalación de la línea eléctrica y durante la fase de funcionamiento deberán realizarse en talleres apropiados, donde se realizará la gestión de los residuos considerados como peligrosos, tales como baterías, filtros de aceite y gasóleo, aceites, grasas, líquidos de freno, etc., que deberán ser almacenados en contenedores apropiados, posteriormente recogidos y transportados por gestor autorizado para su tratamiento.

A continuación, se muestran de forma detallada los residuos que se generarán, indicados anteriormente:

Hormigón.

Hormigón procedente de la cimentación de los apoyos desmontados.

Materiales de aislamiento y protección.

Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03; en concreto, chatarra de aisladores de composite.

Metales (incluidas sus aleaciones).

Chatarra de acero laminado (cruquetas, celosías, presillas, herrajes, conexiones...)

2 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD QUE SE GENERARÁ.

En cuanto a los materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03; en concreto, chatarra de aisladores de composite, se han contabilizado una cantidad de aproximada 128 Kg.

La chatarra de acero laminado se refiere al acero de las crucetas, celosías, presillas, herrajes, conexiones, etc. de los 5 apoyos a desmontar (5 presilla). Se ha contabilizado una cantidad de chatarra de 3,75 Tn.

Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10; en concreto chatarra de conductor desnudo de aluminio, que se genera al desmontar el conductor de la línea existente actualmente. Se

ha contabilizado una longitud aproximada de línea a desmontar de 1.344 m de conductor LA28, lo que supone una cantidad de chatarra de 144 Kg.

El volumen de hormigón procedente de la cimentación de los apoyos a desmontar, teniendo en cuenta que la normativa de Iberdrola obliga a retirar la cimentación de hormigón hasta una profundidad de 50 cm, será de aproximadamente 2,5 m³. Puede que al realizar la retirada del hormigón se genere también un ligero volumen de tierra, que se retirará conjuntamente con el hormigón.

Dejar constancia de que todos los residuos generados en el desmontaje son inertes, porque no se reutilizarán, llevando los residuos de hormigón y arena a una escombrera o vertedero, y el resto a un gestor de residuos autorizados.

Chatarra de aisladores de composite:	128 Kg
Chatarra de conductor desnudo de aluminio:	144 Kg
Chatarra de acero laminado:	3,75 Tn
Volumen total de hormigón:	2,5 m ³

3 MEDIDAS DE SEGREGACIÓN “IN SITU”.

Los residuos se disgregarán convenientemente antes de depositarlos en los contenedores para su traslado a vertedero.

4 PREVISIÓN DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA U OTROS EMPLAZAMIENTOS (INDICAR CUALES).

Ninguno de los materiales de escombros se reutilizarán en la misma obra o en otros emplazamientos, por lo que se trasladarán a los correspondientes vertederos autorizados.

5 OPERACIONES DE VALORIZACIÓN “IN SITU”.

Se seleccionarán los materiales aprovechables o reciclables, enviando a vertedero únicamente escombros limpios, de materiales procedentes de la obra.

En nuestro caso los residuos generados en el desmontaje son inertes, porque no se reutilizarán.

6 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RCDs, QUE FORMARÁ PARTE DEL PRESUPUESTO DEL PROYECTO.

Procedencia:	Destino:	Cantidad	Presupuesto
Chatarra de aisladores de composite	Gestor de residuos autorizado	128 Kg	13,00 €
Chatarra de conductor desnudo de aluminio	Gestor de residuos autorizado	144 Kg	72,00 €
Chatarra de acero laminado	Gestor de residuos autorizado	3,75 Tn	490,00 €
Hormigón de las cimentaciones	Vertedero autorizado.	2,5 m ³	40,00 €
TOTAL:			615,00 €

7 DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS.

Todos los residuos serán transportados al vertedero Municipal y la empresa que realizará el citado transporte, será la que designe la empresa adjudicataria antes de comenzar las obras.

La empresa que se propone para que gestione los residuos mediante la provisión de contenedores será:

Contrata adjudicataria de las obras.

8 DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS.

Todos los residuos serán transportados al vertedero Municipal y la empresa que realizará el citado transporte, será la que designe la empresa adjudicataria antes de comenzar las obras.

La empresa que se propone para que gestione los residuos mediante la provisión de contenedores será:

Contrata adjudicataria de las obras.

Albacete, Marzo de 2023
Graduado en Ingeniería Eléctrica



Fdo.: Ginés Carrero Sánchez
Colegiado Nº 1.315 del C.O.G.I.T.I. de Albacete



“SOTERRAMIENTO LAMT 20 KV S/C Y RENOVACIÓN DE LSMT 20 KV S/C DESDE APOYO
PROYECTADO HASTA CT CAÑADA N° 705260104 Y NUEVO CS SANTA CATALINA 15”

PLANIFICACIÓN

PLANIFICACIÓN PREVISTA PARA EJECUCIÓN DE OBRAS DE: “SOTERRAMIENTO LAMT 20 KV S/C Y RENOVACIÓN DE LSMT 20 KV S/C DESDE APOYO PROYECTADO HASTA CT CAÑADA N° 705260104 Y NUEVO CS SANTA CATALINA 15”																
		1					2					3				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1. LINEA SUBTERRÁNEA MEDIA TENSION	1.1. REPLANTEO															
	1.2. EXCAVACION DE ZANJA															
	1.3. COLOCACIÓN DE TUBOS Y TENDIDO DE CONDUCTOR SUBTERRANEO															
	1.4. PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA															
2. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	2.1. REPLANTEO															
	2.2. ADECUACIÓN CENTRO															
	2.3. INSTALACIÓN CELDAS															
	2.4. PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA															
2. L.A.M.T. MONTAJE DE APOYO	2.1. REPLANTEO															
	2.2. MONTAJE DE APOYO															
	2.3. DESMONTAJE DE APOYOS															
	2.4. PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA															



“SOTERRAMIENTO LAMT 20 KV S/C Y RENOVACIÓN DE LSMT 20 KV S/C DESDE APOYO
PROYECTADO HASTA CT CAÑADA N° 705260104 Y NUEVO CS SANTA CATALINA 15”

PRESUPUESTO

“SOTERRAMIENTO LAMT 20 KV S/C Y RENOVACIÓN DE LSMT 20 KV S/C DESDE APOYO PROYECTADO HASTA CT CAÑADA N°

MEDICIÓN Y PRESUPUESTO

UUCC	UD	UNIDAD COMPATIBLE	CANT.	MATERIALES	MANO DE OBRA	TOTAL
TAREA: 0 NUEVO APOYO TRANSICIÓN A/S						
EEDIAPOZ0ANTU41400	UD	ANTIESCALO OBRA CIVIL APOYO CELOSIA/PRESIL	1	0,00	504,20	504,20
EEDIAPOZ0AVIC32000	UD	COLOCACION FORRO CPTA-1/-2 PARA TRAFO O P	3	71,82	44,85	116,67
EEDIAPOZ0AVIC32500	UD	COLOCACION FORRO DE GRAPA GS-1/GS-2	3	85,50	44,85	130,35
EEDIAPOZ0AVIC33500	UD	FORRADO AP. AMARRE PUENTE DCP LA< = 110 P	3	356,79	220,65	577,44
EEDIAPOZ0AVIC33900	UD	FORRADO PASO AEREO SUBTERRANEO CON PFP	3	538,74	220,65	759,39
EEDIAPOZ0CELC02000	UD	APOYO CELOSIA C 4500-14 EMPOTRAR	1	1.054,12	1.410,56	2.464,68
EEDICRUB0CELC02200	UD	INST/SUST CRUCETA RC2-20-S	1	154,37	221,81	376,18
EEDICRUZ0AISC12500	UD	Inst/Sust Cadena bastón largo sin Espiral 20 kV	3	29,94	20,13	50,07
EEDICRUZ0ARMC05600	UD	DERIV.SIMPLE EN SUBT., APOYO HV/CH -1 DS-(SU)	1	440,66	172,12	612,78
EEDIPASB0PSNC00200	UD	PAS-TRANSIC. HEPRZ1 12/20KV 240 MM2 SIN TERM	1	322,58	385,32	707,90
EEDIPATZ0TEMU00800	UD	MEDICION TENS PASO-CONTACTO (INCL. RESISTE	1	0,00	59,80	59,80
EEDIPATZ0TLAC01600	UD	PAT ANILLO 4M LADO. AP. C Y SERIE 1. + 4 PICAS 1	1	105,05	152,30	257,35
				3.159,57	3.457,24	6.616,81
TAREA: 1 OBRA CIVIL CANALIZACIÓN						
EEDIOCSZ0ZYCC02200	M	COLOCACION MULTIDUCTO O MONOD 40MM CANA	514	2.492,90	2.446,64	4.939,54
EEDIOCSZ0ZYCU00500	M	CANALIZACION 2 TUBOS 160 HORIZ ACER/TIERR A	464	0,00	26.768,16	26.768,16
EEDIOCSZ0ZYCU00800	M	CANALIZACION 4T 160 ACERA/TIERRA/ASIENTO A	6	0,00	445,56	445,56
EEDIOCSZ0ZYCU01800	M	CANALIZACION 4 TUBOS 160 CALZADA	44	0,00	4.061,64	4.061,64
				2.492,90	33.722,00	36.214,90
TAREA: 2 OBRA CIVIL COMPLEMENTARIA Y ARQUETAS						
EEDIOCSZ0ARQC02800	UD	COLOCACION MARCO M2/TAPA T2 O M2C/T2C	1	67,70	89,70	157,40
EEDIOCSZ0ARQC02900	UD	COLOCACION MARCO M3/TAPA T3	5	384,20	500,50	884,70
EEDIOCSZ0ARQC03100	UD	ARQUETA PREFAB. 1000X1000	6	998,40	1.171,14	2.169,54
EEDIOCSZ0ZYCU02300	M	EXCAVACION AUXILIAR A AMBOS LADOS ZANJA 1	3	0,00	664,20	664,20
				1.450,30	2.425,54	3.875,84
TAREA: 3 OBRA CIVIL: PAVIMENTACIÓN						
EEDIOCSZ0PAVU02400	M2	PAVIMENTACION ASFALTO CALZADA/ACERA	22	0,00	800,80	800,80
EEDIOCSZ0PAVU02600	M2	PAVIM. BALDO-TERRAZ-CEM PULIDO-LOSET HIDR	203	0,00	5.481,00	5.481,00
				0,00	6.281,80	6.281,80
TAREA: 4 TENDIDO						
EEDITRSB0TSNC00500	M	TENDIDO CABLE HEPRZ112/20KV 3(1X240),TUBO,B	537	10.020,42	2.523,90	12.544,32
				10.020,42	2.523,90	12.544,32
TAREA: 5 ELEMENTOS DE MANIOBRA Y PROTECCIÓN						

“SOTERRAMIENTO LAMT 20 KV S/C Y RENOVACIÓN DE LSMT 20 KV S/C DESDE APOYO PROYECTADO HASTA CT CAÑADA N°

MEDICIÓN Y PRESUPUESTO

UUCC	UD	UNIDAD COMPATIBLE	CANT.	MATERIALES	MANO DE OBRA	TOTAL
EEDIAPOB0PARC29500	UD	INST/SUST DE PARARRAYOS 15/20 KV (1 UNID; INC	3	110,94	49,62	160,56
EEDIEMPZ0ELMC00300	UD	EMP-SELA (UNIDAD) 24 KV NIVEL III	3	295,47	150,00	445,47
				406,41	199,62	606,03

TAREA: 6 TERMINACIONES

EEDICRSZ0TERC02000	UD	MATERIAL 1 TERMINACION EXTERIOR 12/20KV	3	93,99	0,00	93,99
EEDICRSZ0TERC02400	UD	MATERIAL 1 CONECTOR SEPARABLE ATORNILLA	15	1.090,20	0,00	1.090,20
EEDICRSZ0TERU01700	UD	CONFECCION 1 TERMINACION HASTA 30 KV	18	0,00	902,34	902,34
				1.184,19	902,34	2.086,53

TAREA: 7 NUEVO CTCS

4278000	PZA	ARMARIO DE COMUNICACIONES DE EXTERIOR	1	0,00	2.108,60	2.108,60
5040075	PZA	Edificio prefabricado de superficie para centro de se	1	2.889,00	0,00	2.889,00
5042245	PZA	Celda no extensible CNE 3L-SF6-24-TELE para STAR	1	11.696,25	0,00	11.696,25
EEDICELZ0CEIU00100	UD	INSTALACION/AMPLIACION CELDAS GAS HASTA 5	1	0,00	365,05	365,05
EEDICOMZ0SERU07200	UD	ESTUDIO PREVENTIVO PREVIO, CON VISITA START	1	0,00	90,00	90,00
EEDICTRA0CTIU00700	UD	EXCAVACION ENVOLVENTE BAJO POSTE-COMPA	1	0,00	632,82	632,82
EEDICTRA0CTIU01300	UD	REALIZACION BASE HORMIGONADA CTIN EXTERI	1	0,00	253,86	253,86
EEDIPATZ0NCTC00500	UD	PAT NEUTRO PARA TODOS CTS (ENTERRADO)	1	47,56	196,32	243,88
EEDIPATZ0TCLU01000	M	CONSTRUCCION ACERA PERIMETRAL (PERIMETR	11,72	0,00	756,17	756,17
EEDIPATZ0TCTC00100	UD	PAT HERRAJES CT TIPO CTC,CTIC,CTIN,CSECC (E	1	157,11	272,84	429,95
EEDIPATZ0TCTC00200	UD	PAT HERRAJES CT SUPERFICIE (ENTERRADO)	1	183,51	386,38	569,89
EEDIPATZ0TEMU00800	UD	MEDICION TENS PASO-CONTACTO (INCL. RESISTE	1	0,00	59,80	59,80
EEDISTAZ0AUTU04600	UD	P.E.S. CT 5 POS MT VERIFIC LOCAL/REMOTA	1	0,00	120,00	120,00
EEDISTAZ0TGBU00500	UD	MONTAJE DE ARMARIO DE EXTERIOR	1	0,00	150,00	150,00
EEDISTAZ0TGBU01200	M	TENDIDO DE CABLES EN INTERIOR POR METRO	3	0,00	108,00	108,00
				14.973,43	5.499,84	20.473,27

TAREA: 8 ENSAYOS

EEDIINGZ0TEMU17900	UD	ENSAYO COMPROBACION DE CABLES HASTA 26/4	3	0,00	2.044,50	2.044,50
				0,00	2.044,50	2.044,50

TAREA: 9 DESMONTAJES

EEDIDLAZ0CELU00100	KG	ACHAT/DESMONT AC. LAMIN(CELOSIA-PRESILLA-	3750	0,00	562,50	562,50
EEDIDLAZ0ELMU02400	UD	ACHAT/DESMONT EMP SELA-XS-SXS (BAJA ACTIV	1	0,00	45,50	45,50
EEDIDLAZ0TLCU01300	M	ACHAT/DESMONT CONDUCTOR DESNUDO DE LA <	1344	0,00	362,88	362,88
				0,00	970,88	970,88

**“SOTERRAMIENTO LAMT 20 KV S/C Y RENOVACIÓN DE LSMT 20
KV S/C DESDE APOYO PROYECTADO HASTA CT CAÑADA N°
705260104 Y NUEVO CS SANTA CATALINA 15” en el T.M. de CASAS
IBÁÑEZ (ALBACETE)**

RESUMEN DE PRESUPUESTO

	<u>MANO DE OBRA</u>	<u>MATERIAL</u>	<u>TOTAL</u>
NUEVO APOYO TRANSICIÓN A/S.....	3.457,24	3.159,57	6.616,81
OBRA CIVIL CANALIZACIÓN.....	33.722,00	2.492,90	36.214,90
OBRA CIVIL COMPLEMENTARIA Y ARQUETAS.....	2.425,54	1.450,30	3.875,84
OBRA CIVIL: PAVIMENTACIÓN.....	6.281,80	0,00	6.281,80
TENDIDO.....	2.523,90	10.020,42	12.544,32
ELEMENTOS DE MANIOBRA Y PROTECCIÓN.....	199,62	406,41	606,03
TERMINACIONES.....	902,34	1.184,19	2.086,53
NUEVO CTCS.....	5.499,84	14.973,43	20.473,27
ENSAYOS.....	2.044,50	0,00	2.044,50
DESMONTAJES.....	970,88	0,00	970,88
<i>TOTAL</i>	<i>58.027,66</i>	<i>33.687,22</i>	<i>91.714,88</i>

Asciende el presente presupuesto a la cantidad de noventa y un mil setecientos catorce euros con ochenta y ocho céntimos.

Albacete, marzo de 2023
Graduado en Ingeniería Eléctrica

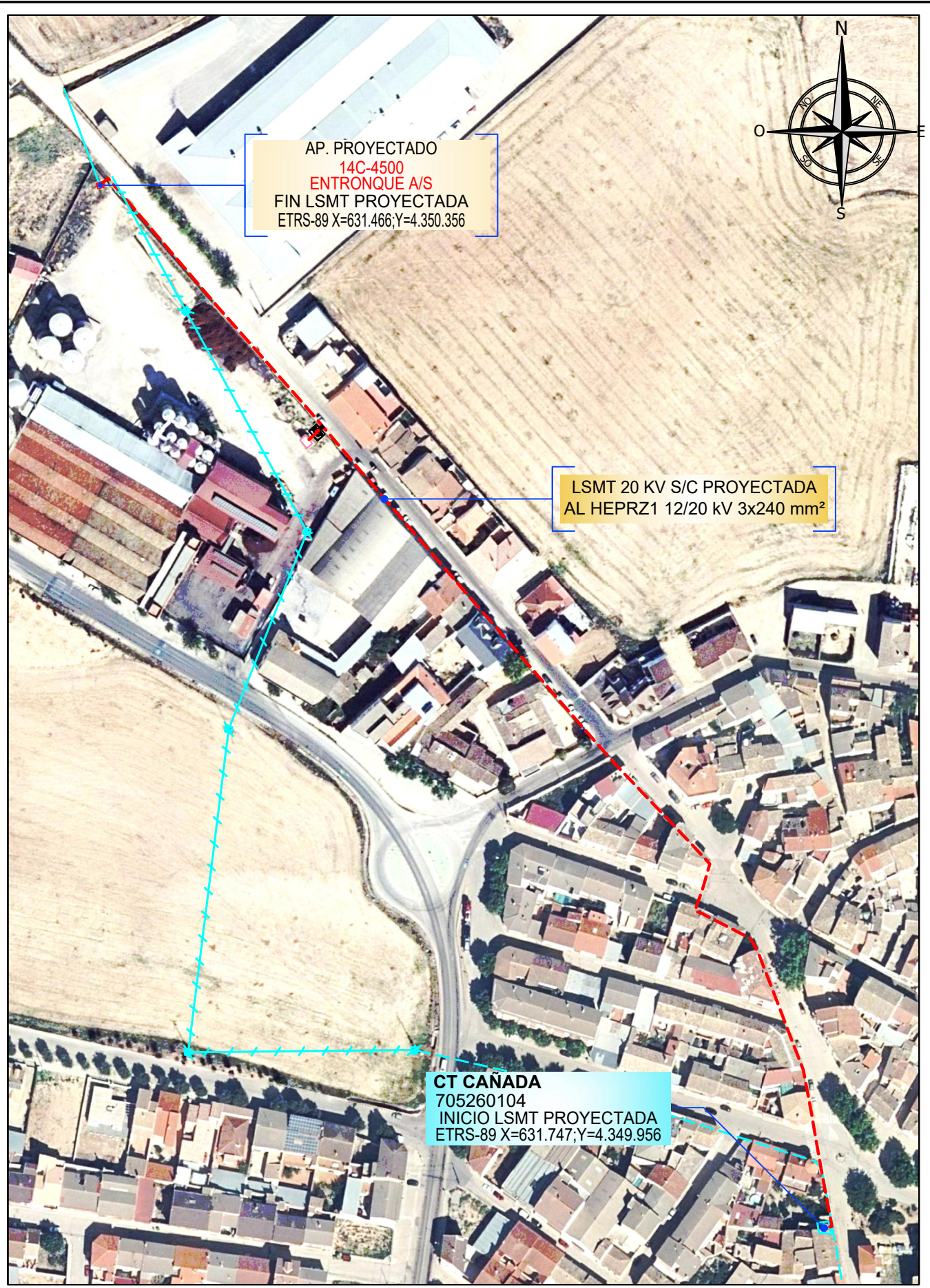
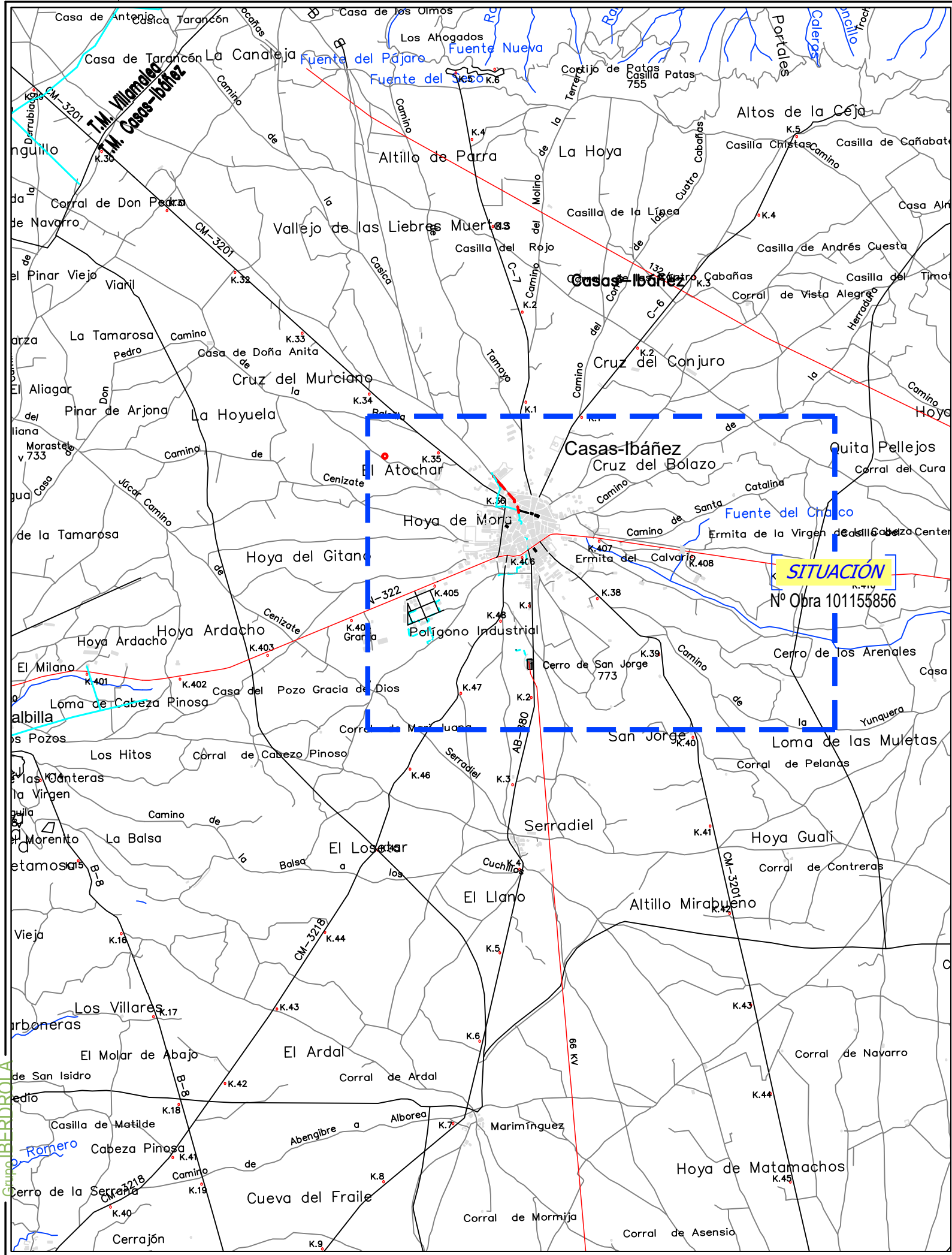



Fdo.: Ginés Carrero Sánchez
Colegiado nº 1,315

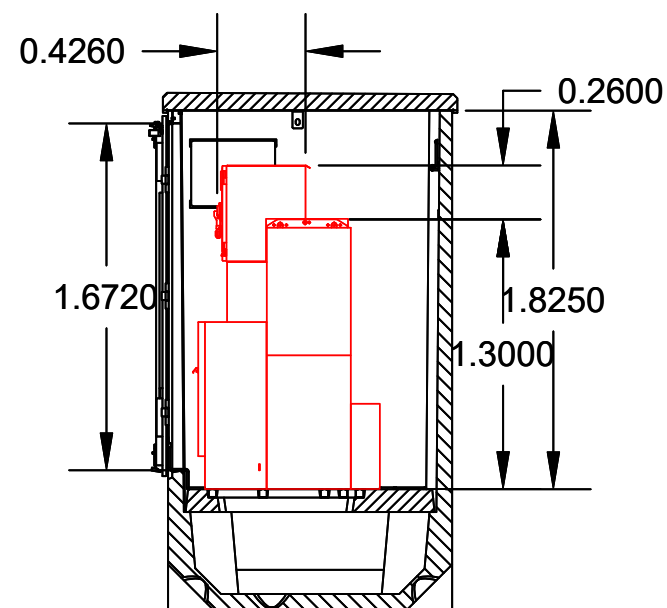


“SOTERRAMIENTO LAMT 20 KV S/C Y RENOVACIÓN DE LSMT 20 KV S/C DESDE APOYO
PROYECTADO HASTA CT CAÑADA N° 705260104 Y NUEVO CS SANTA CATALINA 15”

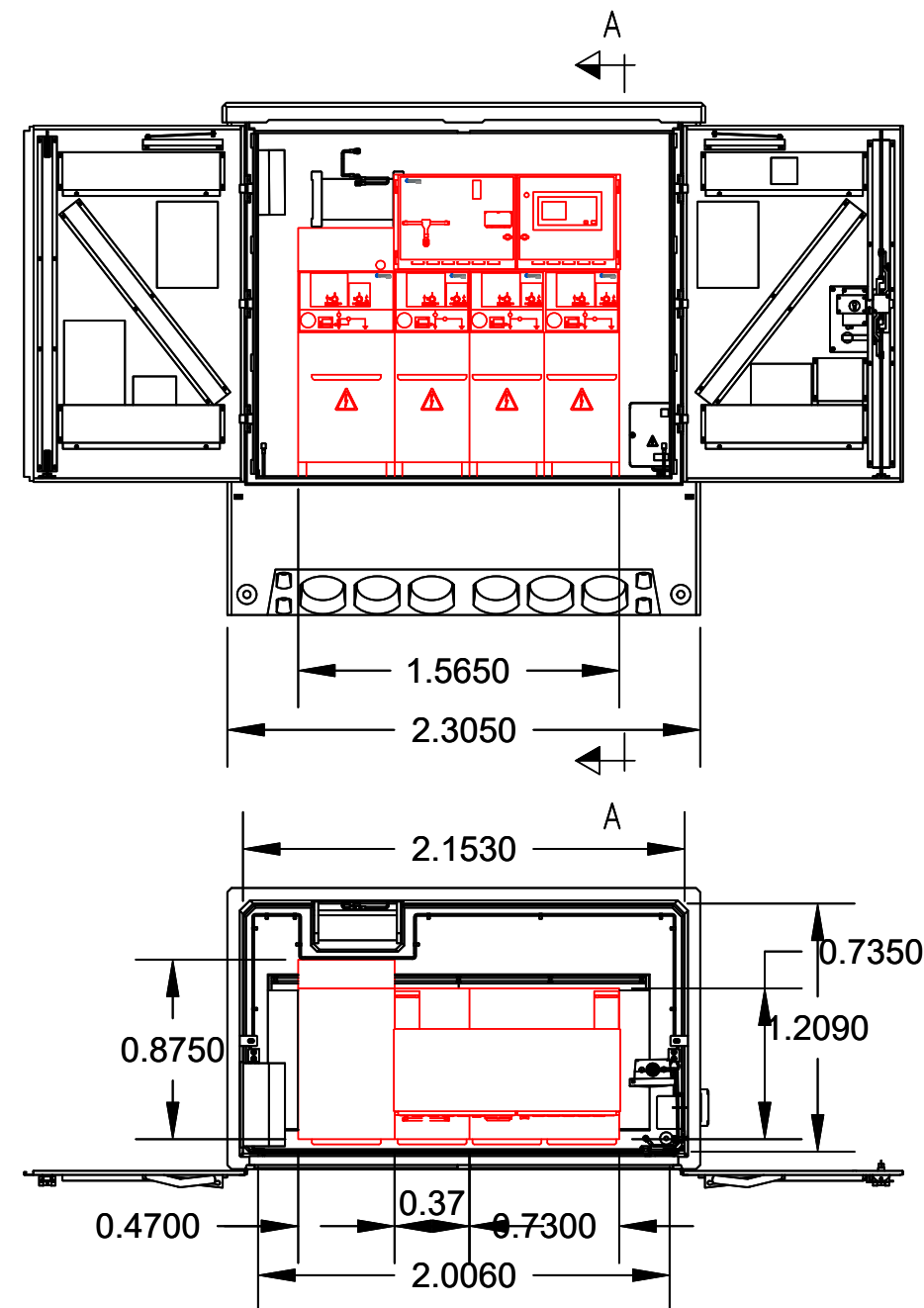
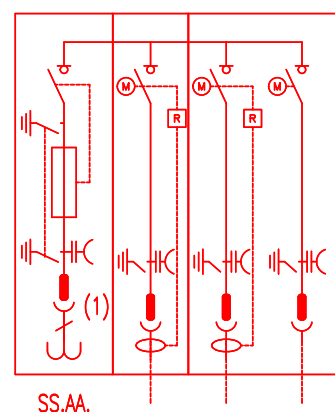
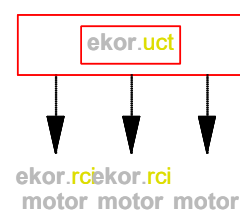
PLANOS






GRADUADO EN INGENIERIA ELECTRICA  FDO. GINÉS CARRERO SÁNCHEZ Nº COLEGIADO 1.315	DIBUJADO : IM3	"SOTERRAMIENTO LAMT 20 KV S/C Y RENOVACIÓN DE LSMT 20 KV S/C, DESDE APOYO PROYECTADO HASTA CT CAÑADA N° 705260104 Y NUEVO CS SANTA CATALINA 15" T.M. de CASAS IBÁÑEZ (ALBACETE) PLANO DE SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	FECHA: MARZO-2023	
	COMPROBADO: IM3		ESCALA: 1/50.000	
			ANULA	ANULADO
			HOJA 1 DE 1	
			PLANO Nº:01	A

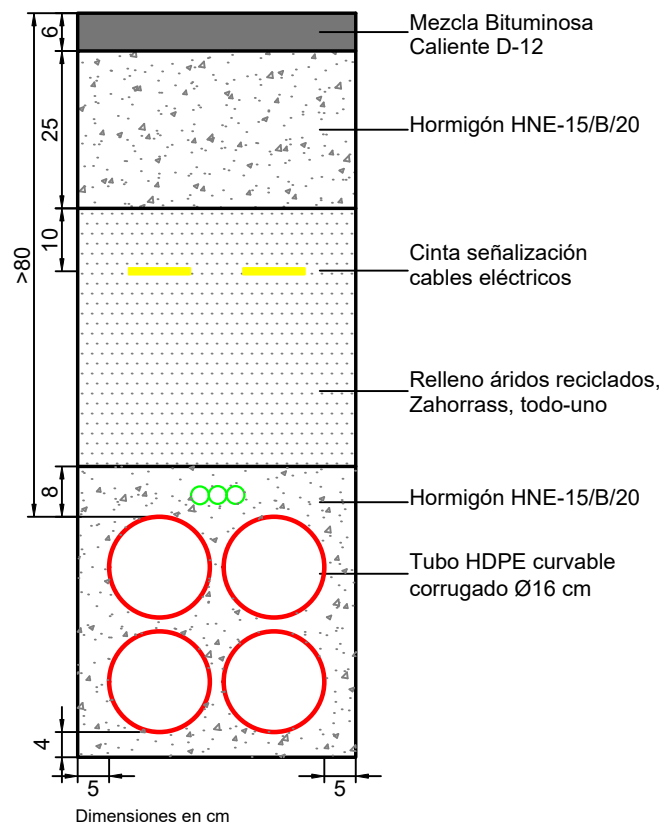


SECCIÓN A-A

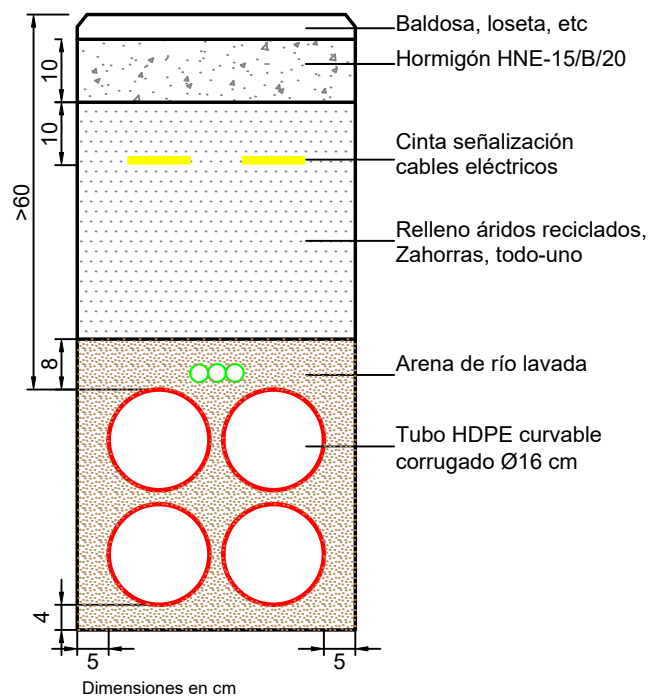


<div>GRADUADO EN INGENIERIA ELECTRICA</div> <div></div> <div>FDO. GINÉS CARRERO SÁNCHEZ Nº COLEGIADO 1.315</div>	DIBUJADO :	IM3	<div>*SOTERRAMIENTO LAMT 20 KV S/C Y RENOVACIÓN DE LSMT 20 KV S/C, DESDE APOYO PROYECTADO HASTA CT CAÑADA Nº 705260104 Y NUEVO CS SANTA CATALINA 15" T.M. de CASAS IBAÑEZ (ALBACETE) CENTRO DE SECCIONAMIENTO</div>		FECHA: MARZO-2023	
	COMPROBADO:	IM3			ESCALA: VARIAS	
					ANULA ANULADO	
	 Grupo IBERDROLA				HOJA 1 DE 1	
PLANO Nº:03			A			

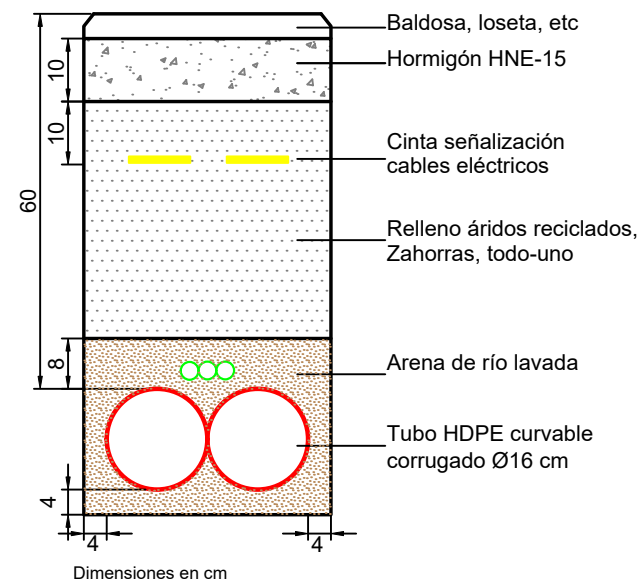
CANALIZACIÓN ENTUBADA 4T 160 EN CALZADA

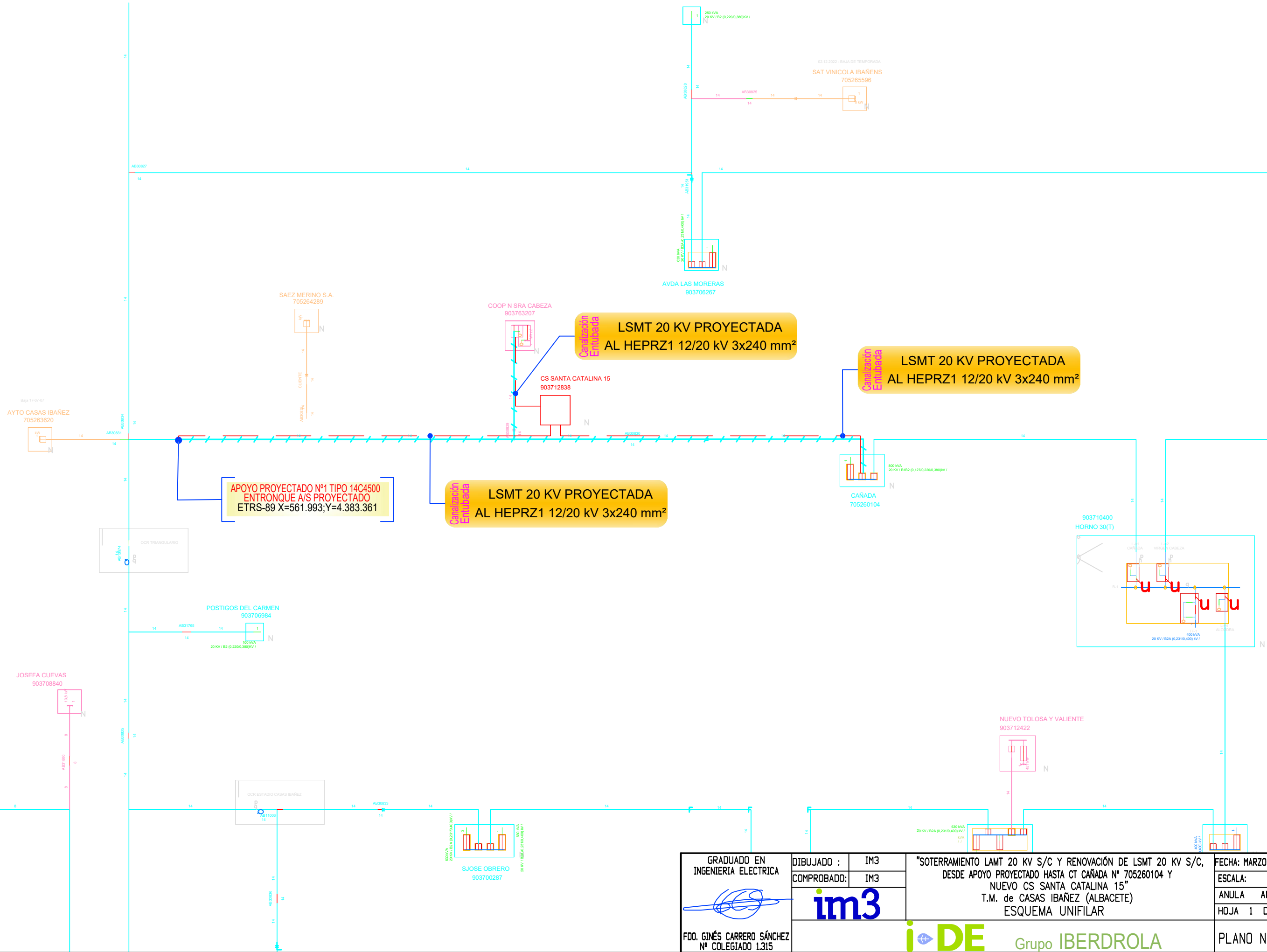



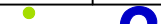

CANALIZACIÓN ENTUBADA 4T 160 EN ACERA/TIERRA
ASIENTO ARENA



CANALIZACIÓN ENTUBADA 2T HORIZ. 160 EN ACERA/TIERRA
ASIENTO ARENA





GRADUADO EN INGENIERIA ELECTRICA  FDO. GINÉS CARRERO SÁNCHEZ Nº COLEGIADO 1.315	DIBUJADO :	IM3	"SOTERRAMIENTO LAMT 20 KV S/C Y RENOVACIÓN DE LSMT 20 KV S/C, DESDE APOYO PROYECTADO HASTA CT CAÑADA N° 705260104 Y NUEVO CS SANTA CATALINA 15" T.M. de CASAS IBAÑEZ (ALBACETE) ESQUEMA UNIFILAR		FECHA: MARZO-2023	
	COMPROBADO:	IM3			ESCALA:	
					ANULA	ANULADO
					HOJA 1	DE 1
		 Grupo IBERDROLA		PLANO Nº:05	A	