



HOJA DE CONTROL DE FIRMA ELECTRÓNICA

NOMBRE :
NIF :
TITULACIÓN :
FIRMA :

NOMBRE :
NIF :
TITULACIÓN :
FIRMA :

NOMBRE :
NIF :
TITULACIÓN :
FIRMA :

NOMBRE :
NIF :
TITULACIÓN :
FIRMA :

El arriba firmante firma como empleado y asalariado de Iberdrola Infraestructuras y Servicios de Red S.A.U. y por lo tanto bajo los medios, métodos y directrices de esta empresa, así como bajo la regulación estipulada en el "VII Convenio Colectivo Grupo."

Iberdrola Ingeniería y Construcción S.A.U y los empleados que han dejado de pertenecer a Iberdrola Ingeniería y Construcción SAU para pasar a serlo de diversas empresas del grupo Iberdrola (en este caso a Iberdrola Infraestructuras y Servicios de Red SAU), tiene suscrito y en pleno vigor un Seguro de Responsabilidad Civil Profesional con la Aseguradora HDI Global SE Sucursal en España con domicilio en Madrid c/Luchana 23 , con límite de Indemnización por Siniestro y Año de 10.000.000 €. Dicha Póliza de Responsabilidad Civil Profesional está contratada en condiciones que aseguran la cobertura de la responsabilidad decenal del artículo 1.591 del Código Civil y la Ley 38/1999, de 5 de Noviembre, de Ordenación de la Edificación.



PROYECTO DE EJECUCIÓN

**LÍNEA ELÉCTRICA A 220 kV,
SUBTERRÁNEA, CONEXIÓN DE
POSICIÓN GIS ST. ALDAIA (REE S.A.U) A POSICIÓN
TRAFO DE ST. ALDAIA (HIDROCANTÁBRICO S.A.U)**

PROVINCIA DE VALENCIA

**La Ingeniera Industrial
Eugenia Borso Di Carminati Torres
Abril 2019**

ÍNDICE

1. ÍNDICE GENERAL	3
2. MEMORIA	4
2.1 Antecedentes y finalidad de la instalación	4
2.2 Legislación y normativa para instalaciones de alta tensión	4
2.3 Objeto y situación administrativa	5
2.4 Emplazamiento de la instalación	5
2.5 Descripción del trazado de la línea	5
2.6 Titular de la instalación	6
2.7 Características generales de la instalación	7
2.8 Afecciones	10
2.9 Relación de Ministerios, Consellerias, Organismos y empresas de servicios afectados en sus competencias o bienes por la instalación de la línea	10
3. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS	11
4. CÁLCULOS	13
4.1 Cálculos eléctricos tramo subterráneo	13
5. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS	20
5.1 Condiciones generales	20
5.2 Especificaciones de los materiales y elementos constitutivos	24
5.3 Reglamentación y normativa	24
5.4 Pruebas	25
6. PRESUPUESTO	26
6.1 Presupuesto general	26
6.2 Presupuestos parciales	28
7. PLANOS	29

1. ÍNDICE GENERAL

El presente proyecto se compone de los siguientes documentos:

- Documento principal con los documentos indicados en el apartado 3.3 de la ITC –LAT 09 del Reglamento, a excepción del Estudio de Seguridad y Salud que se adjunta como anexo.
- Separatas:
 - TÉRMINO MUNICIPAL DE ALDAIA.
 - IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.
 - HIDROCANTÁBRICO DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.A.U.
- Anexos:
 - Anexo 1:
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
 - Anexo 2:
EGRCD (ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN)

2. MEMORIA

2.1 Antecedentes y finalidad de la instalación

Iberdrola Distribución eléctrica S.A.U y Red Eléctrica de España S.A.U, presentaron el 30 de diciembre de 2009 ante el Servicio Territorial de Energía de Valencia, el “**Proyecto de Ejecución de la Subestación transformadora 220/20kV denominada ST. Aldaia**” ubicada en las parcelas 142 y 118 del polígono 20 de Aldaia (Valencia) de propiedad compartida, visado por el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de la Comunidad Valenciana el 3/12/2009 con número de visado 2009/14219.

Se solicitó autorización administrativa, aprobación de proyecto y declaración de utilidad pública y se obtuvo la resolución de la parte de Transporte de la Dirección General de Energía el 21/03/2011, con el expediente **ATASCT/2009/641/46**, recibiendo la autorización de explotación de la instalación el 18 de Noviembre de 2013, mediante la resolución con número de registro 46/18361.

La resolución de Red Eléctrica de España S.A.U (en adelante REE) incluye en el alcance el sistema eléctrico del parque de 220kV, el cual, tiene la configuración de doble barra con acoplamiento, de interior tipo GIS y aislamiento en hexafluoruro de azufre (SF6), ubicado en edificio y compuesto por las siguientes posiciones:

- Tres celdas de transformador
- Dos celdas de línea
- Una celda de enlace de barras y medida

Del mismo modo, Hidrocantábrico Distribución Eléctrica S.A.U ha tramitado la Subestación Transformadora de 220/20 kV ST.Aldaia, en la parcela 120 del polígono 20 de Aldaia (Valencia), ubicada junto a la anterior y por la cual ha obtenido autorización administrativa, aprobación de proyecto y declaración de utilidad pública el 23/10/2017 con el expediente **ATASCT/2012/121/46**.

El objeto de este proyecto es la conexión entre ambas instalaciones en 220kV mediante la instalación de cable aislado que conectará una de las posiciones tipo GIS de ST. Aldaia de REE, con un transformador de la subestación propiedad de Hidrocantábrico Distribución eléctrica S.A.U. (en adelante HCDE).

2.2 Legislación y normativa para instalaciones de alta tensión

- **Ley 24/2013, de 26 de diciembre**, del Sector Eléctrico (B.O.E. 27-12-2013).
- **Real Decreto 1955/2000, de 1 de Diciembre**, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (B.O.E. 27-12-2000).
- **Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero**, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT.
- **Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo**, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23 (B.O.E. 09-06-14).

- **Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión** y sus instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51. Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología (B.O.E. 18-09-2002).
- Normas UNE de obligado cumplimiento.
- La normativa descrita se enmarca en la legislación básica del Estado, correspondiendo a las comunidades autónomas en el ejercicio de sus competencias el desarrollo del marco normativo aplicable a las instalaciones eléctricas que les corresponda autorizar.
- La normativa autonómica:
Ley 16/2003, de 17 de diciembre, de Medidas Fiscales, de Gestión Administrativa y Financiera, y de Organización de la Generalitat Valenciana, modificada por la Ley 16/2008, de 22 de diciembre, de Medidas Fiscales, de Gestión Administrativa y Financiera, y de Organización de la Generalitat, “En el seno de los procedimientos establecidos y regulados en la legislación sectorial aplicable a las infraestructuras objeto de esta regulación, se solicitara informe a la administración urbanística competente, al objeto recibir alegaciones sobre la adaptación de los proyectos al planeamiento urbanístico que resulte de aplicación”.

2.3 Objeto y situación administrativa

El presente Proyecto se redacta con la finalidad de tramitar la correspondiente aprobación por parte del órgano sustantivo de la Administración en materia de energía, así como obtener las autorizaciones que concurren en la ejecución por parte de otras administraciones y organismos tutelares de diversas competencias y, en su caso, actualizar la documentación presentada con anterioridad en las mismas.

Al efecto, el Proyecto tiene en cuenta las normas que el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo recoge en el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09 (en adelante Reglamento), conforme con el Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero (publicado en el B.O.E. nº 68 de 19 de marzo de 2008), y demás normativa técnica aplicable.

Las características de la línea eléctrica se describen en los siguientes apartados.

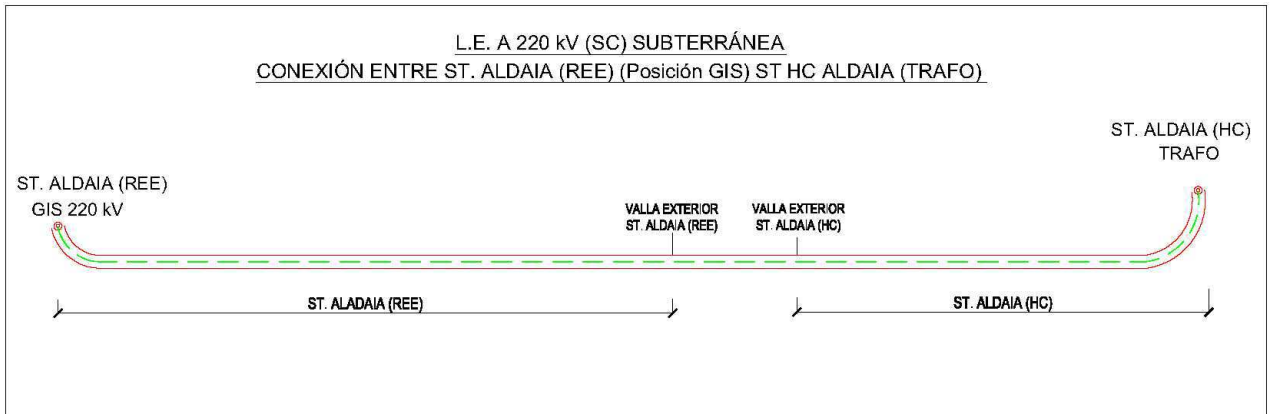
2.4 Emplazamiento de la instalación

La línea eléctrica se haya ubicada en el término municipal de Aldaia, provincia de Valencia.

La localización de la instalación queda reflejada en el plano de situación y emplazamiento adjunto en el apartado de Planos.

2.5 Descripción del trazado de la línea

La línea eléctrica del presente proyecto tiene una longitud de 75m en planta y longitud total de cable de 81,84m , teniendo en cuenta la subida a la posición GIS de 2,70m y la subida en el soporte al terminal de conexión del trafo de 4,14m discurriendo en simple circuito, íntegramente subterráneo.



La línea eléctrica tiene su origen en la posición de GIS de ST. Aldaia de REE, a partir de la cual discurre por el edificio existente unos 15,5m, para posteriormente discurrir por una canalización subterránea 26m ubicada en el interior de la subestación de Aldaia propiedad de REE, hasta la valla de la subestación de Aldaia.

Posteriormente discurre unos 7,6m por el exterior de ambas subestaciones hasta llegar a la valla de la ST. Aldaia de HCDE, cruzando un camino existente entre las parcelas de dominio público.

Una vez alcanza la valla de la ST. Aldaia de HCDE, discurrirá por dentro de la subestación 28,6m mediante canalización subterránea hasta el soporte del transformador donde subirá unos 4,140m a los terminales que conectarán con el Transformador de HCDE.

A continuación, se indican las provincias y términos municipales afectados:

TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA	LONGITUD AFECTADA (m)
TERMINO MUNICIPAL DE ALDAIA	VALENCIA	81,84

La subestación de Aldaia de REE, se encuentra situada en el Paraje Encreualles del término municipal de Aldaia.

2.6 Titular de la instalación

El titular de la instalación objeto de este Proyecto es RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U. (REE).

2.7 Características generales de la instalación

2.7.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LÍNEA

La línea objeto del presente Proyecto tiene como principales características las que se indican a continuación:

GENERALES	
Sistema	Corriente Alterna Trifásica a 50Hz
Tensión nominal (kV)	220
Categoría de la línea	ESPECIAL
Longitud total (m)	81,84
Nº de circuitos	1
Origen	Posición GIS ST ALDAIA (REE)
Final	Transformador ST.ALDAIA (HCDE)
Tipología de la línea	SUBTERRÁNEA

Consta de:

TRAMO SUBTERRÁNEO	
Potencia máxima admisible (MVA × circuito)	60
Tipo de cable	RHZ1-RA+2OL(AS) 1x630KAI+T375AI
Tipo de canalización	ZANJA ENTUBADA HORMIGONADA
Categoría de la red	A

2.7.2 PLAZO DE EJECUCIÓN

La ejecución de la obra a realizar se estima en un plazo de 2 meses a partir del comienzo de la misma.

2.7.3 MATERIALES DE LA LÍNEA ELÉCTRICA

2.7.3.1 Cable de aislamiento seco

La línea constará de un cable de aislamiento seco RHZ1-RA+2OL(AS) 1x630KAI+T375AI, siendo sus principales características las siguientes:

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CABLE RHZ1-RA+2OL (AS)	
Material del conductor	Al
Sección del conductor (mm ²)	630
Material del aislamiento	XLPE
Espesor del aislamiento (mm)	≥22
Tipo de pantalla metálica	Tubular de Al
Sección de la pantalla (mm ²)	375
Material de la cubierta exterior	Poliolefina (Z1)
Espesor de la cubierta exterior (mm)	≥4,5

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DEL CABLE	XLPE
Tensión nominal, U_0 / U (kV)	127/220
Tensión máxima soportada, U_m (kV)	245
Tensión a impulso tipo rayo, U_p (kV)	1.050
Tensión a frecuencia industrial (30 min) (kV)	318
T^a máxima admisible en el conductor en servicio permanente ($^{\circ}C$)	≥ 90
T^a máxima admisible en el conductor en régimen de cortocircuito ($^{\circ}C$)	≥ 250
Tiempo de cortocircuito (s)	0,5
Intensidad máxima de cortocircuito en el conductor (kA) ¹	84,2
Intensidad máxima de cortocircuito en la pantalla (kA)	50

2.7.3.2 Cable de fibra óptica subterráneo

La línea no llevará cable de comunicaciones por fibra óptica.

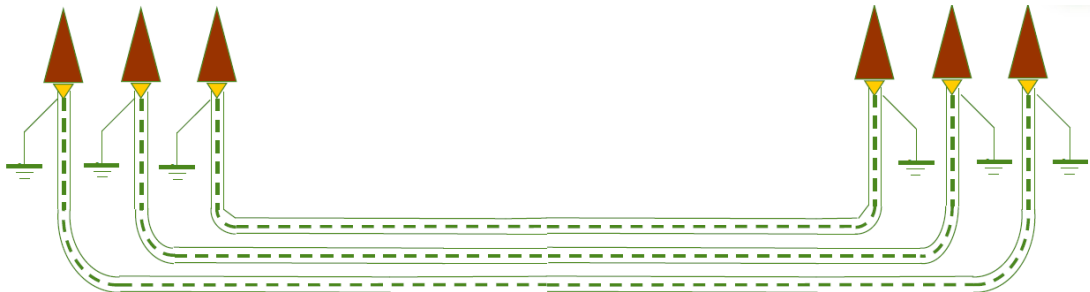
2.7.3.3 Cajas de empalme fibra óptica

N/A

2.7.3.4 Puesta a tierra de las pantallas

El sistema elegido para la puesta a tierra de las pantallas es Solid Bonded.

- En los tramos con instalación tipo Solid Bonded, la conexión a tierra de las pantallas es directa en ambos extremos.



2.7.3.5 Terminales

2.7.3.5.1 Terminales GIS

Se dispondrá de un terminal unipolar por fase que será enchufable a la celda GIS.

Los terminales tipo GIS deberán cumplir todos los requerimientos establecidos por la norma IEC 62271-209, especialmente desde el punto de vista dimensional y del límite de suministro entre el fabricante del cable y el fabricante de la subestación GIS (Ver Figura 4).

¹ Los valores de I_{cc} del conductor y la pantalla están calculados en el punto 3.8 del apartado de Cálculos Eléctricos

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DEL TERMINAL GIS	
Frecuencia (Hz)	50
Tensión asignada (kV)	220
Tensión más elevada para el material (kV)	245
Categoría de la red	A (según UNE 20435)
Tensión soportada a impulso tipo rayo (kV)	1.050
Tensión soportada a frecuencia industrial (30 min) (kV)	318
Intensidad mínima admisible conductor en cortocircuito (kA)	≥ 50
Intensidad mínima admisible pantalla en cortocircuito (kA)	≥ 50
Duración cortocircuito (s)	0,5
Temperatura inicial (°C)	90
Temperatura final (°C)	250

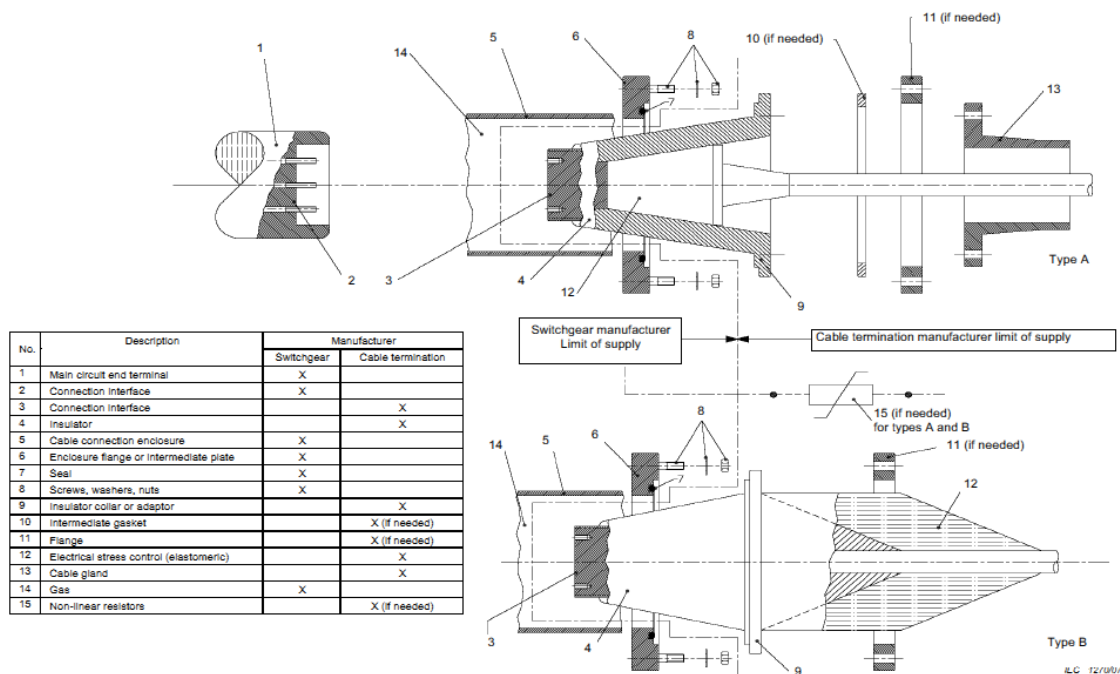


Figure 4 – Dry-type cable connection assembly – Typical arrangement

2.7.3.5.2 Terminales exteriores

Se dispondrá de un terminal unipolar por fase, de tipo exterior, cuyas características principales son las que aparecen a continuación.

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DEL TERMINAL EXTERIOR	
Frecuencia (Hz)	50
Tensión asignada (kV)	220
Tensión más elevada para el material (kV)	245
Categoría de la red	A (según UNE 20435)
Tensión soportada a impulso tipo rayo (kV)	1.050
Tensión soportada a frecuencia industrial (30 min) (kV)	318
Intensidad mínima admisible conductor en cortocircuito (kA)	≥ 84,2
Intensidad mínima admisible pantalla en cortocircuito (kA)	≥ 50
Duración cortocircuito (s)	0,5
Temperatura inicial (°C)	90
Temperatura final (°C)	250

2.8 Afecciones

2.8.1 NORMAS GENERALES

Las normas generales sobre afecciones en líneas eléctricas están recogidas en el punto 5 de la ITC-LAT-06 e ITC-LAT-07 del Reglamento.

2.8.2 AFECCIONES EN LÍNEAS SUBTERRÁNEAS

La instalación de la presente línea subterránea de AT cumple los requisitos señalados en el punto 5 “Cruzamientos, Proximidades y Paralelismos” del ITC-06 del Reglamento y con las condiciones impuestas por el Ayuntamiento, así como con las condiciones establecidas por los organismos competentes afectados como consecuencia de disposiciones legales.

Asimismo, se ha procurado evitar que el trazado de la línea eléctrica quede en el mismo plano vertical que las conducciones afectadas.

2.8.2.1 Afección a calles y carreteras

Los cables se colocarán en canalizaciones entubadas hormigonadas en toda su longitud. La profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie no será inferior a 0,6 metros. Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje del vial.

2.8.3 CRUZAMIENTOS DEL PROYECTO

Nº Cruz.	Nº Tramo Subt.	Distancia al principio del tramo	Long. (m)	Tipo de cruzamiento	D _{mínima} (m)	D _{real} (m)	Organismo o propietario afectado
1	1	42	2,50	CAMINO	0,60	1,16	AYUNTAMIENTO DE ALDAIA

2.9 Relación de Ministerios, Consellerías, Organismos y empresas de servicios afectados en sus competencias o bienes por la instalación de la línea

ORGANISMO	
I	TERMINO MUNICIPAL DE ALDAIA
II	IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.
III	HIDROCANTÁBRICO DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.A.U
IV	AESA (AGENCIA ESTATAL DE SEGURIDAD AÉREA)

Valencia, Abril de 2.019
 La Ingeniera Industrial



Eugenia Borso di Carminati Torres
 Colegiada del COIIV nº 5151

3. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

En cumplimiento de lo dispuesto en la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, se describen los bienes y derechos afectados por la instalación, objeto de este proyecto, al objeto que, previos los trámites señalados en el Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre, y artículo 58 y siguientes de la Ley 39/2015 de 1 de octubre de Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, sea declarada la utilidad pública en concreto de la citada instalación.

Los tipos de afecciones motivados por la construcción de la instalación proyectada de la línea subterránea, son los siguientes:

- a) Servidumbre permanente de paso de la línea subterránea definida por la franja de terreno corresponde con la anchura de la zanja (1,8 m DC y 0,8 m SC) por donde discurrirán los cables más una distancia de seguridad a cada lado de una anchura igual a la mitad de la anchura de la zanja ($\frac{1}{2}$ 1,8 DC y $\frac{1}{2}$ 0,8 m a cada lado). Se considerará una afección permanente en las arquetas de telecomunicaciones de 1,58 m² m. para las arquetas sencillas y de 2,7 m² para las arquetas dobles.

En las cámaras de empalme la servidumbre subterránea viene definida por su superficie de ocupación incrementada 0,7 m a su alrededor debido al anillo exterior del sistema de puesta a tierra de la cámara de empalme.

Para las cámaras de empalme accesibles normalizadas por REE la servidumbre permanente de paso subterráneo de energía eléctrica será la indicada en la siguiente tabla:

CAMARAS DE EMPALME ACCESIBLES NORMALIZADAS				
Tensión (kV)	Nº Circuitos	Dimensiones exteriores sin anillo de PaT Ancho x Largo (mxm)	Dimensiones exteriores con anillo de PaT Ancho x Largo (mxm)	Servidumbre permanente (m²)
220	1	2,4x11,9	3,8x13,3	50,54
220	2	2,9x11,9	4,3x13,3	57,19

Como consecuencia de la constitución de la referida servidumbre, la superficie de la citada franja quedará sujeta a las siguientes limitaciones de dominio:

1. Prohibición de realizar trabajos de arada, movimientos de tierra o similares.
 2. Prohibición de plantar árboles o arbustos o cualquier elemento de raíces profundas.
 3. Prohibición de realizar cualquier tipo de obra, aun cuando tenga carácter provisional o temporal, sin autorización expresa de RED ELÉCTRICA y con las condiciones que en cada caso fije el Organismo competente en materia de instalaciones eléctricas, ni efectuar acto alguno que pueda dañar o perturbar el buen funcionamiento de la línea eléctrica y sus elementos anejos.
 4. Posibilidad de instalar los hitos de señalización, así como de realizar las obras superficiales o subterráneas que sean necesarias para la ejecución o funcionamiento de las instalaciones.
- b) Ocupación temporal de los terrenos necesarios en la fase de ejecución de obra: Con carácter general la ocupación temporal se define como una franja de terreno de una anchura de 3 m a cada lado de la ocupación permanente.

PROVINCIA DE VALENCIA

TÉRMINO MUNICIPAL DE ALDAIA

Parcela Proyecto	Propietario	Referencia catastral	Polígono	Parcela	Servidumbre Subterránea (m ²)	Zona de seguridad (m ²)	Cámara de empalme / Arqueta telecom.	Sup. Cámara de empalme / Arqueta telecom (m ²)	Sup. Tala (m ²)	Ocupación Temporal (m ²)	Acceso a Cámara de empalme / Arqueta telecom	Servidumbre de Paso (m ²)	Naturaleza del terreno
1	Iberdrola Distribución Eléctrica S.A.U. 'Red Eléctrica de España S.A.U	46021A02000118	20	118	50	-	-	-	-	-	-	-	ST. Aldaia
2	Ayuntamiento Aldaia	46021A02009001	20	9001	5	-	-	-	-	-	-	-	Camino
3	Hidrocantábrico Distribución Eléctrica S.A.U.	46021A02000120	20	120	81	-	-	-	-	-	-	-	ST. Hidrocantábrico

Notas:

- i. Respecto aquellos bienes que resulten acreditados como de dominio público, su inclusión en la relación de bienes y derechos afectados lo es solo a efectos meramente descriptivos, siéndoles de aplicación lo dispuesto en la normativa legal sobre su uso.

4. CÁLCULOS

4.1 Cálculos eléctricos tramo subterráneo

4.1.1 DATOS DE PARTIDA

La línea constará de un cable de aislamiento seco RHZ1-RA+2OL(AS) 1x630KAl+T375Al, entre la posición GIS de la ST.Aldaia de REE y el transformador de la ST. HCDE Aldaia.

Las principales características de los cables son las siguientes:

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CABLE RHZ1-RA+2OL (AS)	
Material del conductor	Al
Sección del conductor (mm ²)	630
Material del aislamiento	XLPE
Espesor del aislamiento (mm)	≥21
Tipo de pantalla metálica	Tubular de Al
Sección de la pantalla (mm ²)	375
Material de la cubierta exterior	Poliiolefina (Z1)
Espesor de la cubierta exterior (mm)	≥4,5

Nota: La tensión a impulso tipo rayo (U_p) y la tensión a frecuencia industrial se han obtenido de la norma UNE-EN 60071-1 según se indica en el apartado 2.2 de la ITC-LAT 06 del Reglamento.

RESISTIVIDADES TÉRMICAS	
Resistividad térmica del terreno (K.m/W)	1
Resistividad térmica del hormigón (K.m/W)	0,85
Resistividad térmica de los tubos de polietileno corrugados de doble pared	3,5

4.1.2 INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE

La temperatura máxima que el conductor puede soportar en régimen permanente es de 90°C. Para esta temperatura la intensidad que circulará, calculada según la norma UNE 21144-1-1, y el programa CYMCAP será de 455 A² para la zanja estándar.

Sin embargo, teniendo en cuenta que la potencia máxima requerida es de 60 MVA la intensidad máxima será de 157,46 A.

Los principales parámetros son calculados mediante el programa CYMCAP y para la presente instalación toman los siguientes valores:

$\Delta\theta$ (°C)	R_{ca} (Ω/m)	W_d (W/m)	λ_1	T_1	T_2	T_3	T_4
65	$5,105 \cdot 10^{-5}$	0.67483	1.25063	0.53706	0	0.05838	0.65642

² Los cálculos eléctricos justificativos de la CdT se han realizado en el supuesto de ambos circuitos instalados.

Siendo:

- W_d = Pérdidas dieléctricas
- $\Delta\theta$ = Diferencia entre la temperatura ambiente y la temperatura del cable.
- R_{ca} = Resistencia del conductor en corriente alterna a la temperatura máxima de servicio.
- λ_1 = Coeficiente de pérdidas en las pantallas.
- T_1 resistencia térmica por fase entre el conductor y la pantalla, es decir, del aislamiento.
- T_2 resistencia térmica por fase entre la pantalla y la armadura.
- T_3 resistencia térmica por fase entre la armadura y el exterior, es decir, de la cubierta.
- T_4 resistencia térmica entre la superficie del cable y el medio circundante.

El valor obtenido para la intensidad admisible en régimen permanente es mayor que el de la requerida, por tanto, el cable estará bien dimensionado.

4.1.3 CÁLCULO DE LA RESISTENCIA EN CORRIENTE ALTERNA A LA TEMPERATURA MÁXIMA DE SERVICIO

La resistencia del conductor en corriente continua a la temperatura máxima de servicio viene dada por la expresión:

$$R_{cc} = R_0 \cdot [1 + \alpha \cdot (\theta - 20)] = 0,047 \cdot 10^{-3} \cdot [1 + 0,00393 \cdot (90 - 20)] = 5,98 \cdot 10^{-5} \text{ } \Omega/m$$

Siendo los valores para este caso:

R_0 (Ω/km)	K_s	K_p
0,047	0,8	0,37

Mientras que la resistencia en corriente alterna está relacionada con los efectos piel y de proximidad de la siguiente manera:

$$R_{\theta ca} = R_{\theta cc} \cdot (1 + y_s + y_p)$$

El campo magnético intrínseco creado por el conductor ocasiona una diferencia en la distribución de intensidad, obteniéndose que la densidad de corriente que circula por la periferia del conductor es mayor que en la presente en el centro del mismo. Esto es lo que se conoce como efecto piel (skin) y afecta a la resistencia mediante el siguiente factor:

$$x_s = \sqrt{8\pi f 10^{-7} \frac{k_s}{R}}$$

Resultando $x_s = 1,42$

$$y_s = \frac{x_s^4}{192 + 0,8 \cdot x_s^4}$$

Resultando $y_s = 0,021$

El efecto proximidad corresponde a la deformación del reparto de corriente en el conductor originada por las corrientes inducidas debidas al campo magnético del conductor y los conductores adyacentes. Afecta a la resistencia mediante el siguiente factor:

$$x_p = \sqrt{8\pi f 10^{-7} \frac{k_p}{R}}$$

Resultando $x_p = 0,96$

$$y_p = \left(\frac{x_p^4}{192 + 0,8 \cdot x_p^4} \right) \left(\frac{dc}{s} \right)^2 \left[0,312 \left(\frac{dc}{s} \right)^2 + \frac{1,18}{\frac{x_p^4}{192 + 0,8x_p^4} + 0,27} \right]$$

Resultando $y_p = 0,00017$

Obtenidos estos valores, el valor resultante de la resistencia de corriente alterna del cable será:

$$R_{90^\circ C_{ca}} = R_{90^\circ C_{cc}} \cdot (1 + y_s + y_p) \Rightarrow R_{ca} = 5,1 \cdot 10^{-5} \Omega/m$$

4.1.4 CÁLCULO DE LAS PÉRDIDAS DIELECTRICAS

Las pérdidas dieléctricas se dan en el material dieléctrico o aislamiento del cable y se producen al someter al cable a un campo eléctrico.

Si se establece una analogía entre un condensador y el sistema conductor – aislamiento – pantalla del cable aislado, las pérdidas activas generadas en el seno del aislamiento o pérdidas dieléctricas por unidad de longitud y en cada fase vienen dadas por:

$$W_d = \omega \cdot C \cdot U_0^2 \cdot \tan \delta = 0,675 W/m$$

Siendo:

- $\tan \delta$ Factor de pérdidas del aislamiento a la frecuencia y temperatura de servicio
- C Capacidad; para conductores de sección circular viene dada por

$$C = \frac{\varepsilon}{18 \cdot \ln\left(\frac{D_i}{d_c}\right)} \cdot 10^{-9} \quad (F/m)$$

- ε Permitividad relativa del aislante
- D_i (mm) Diámetro exterior del aislamiento (con exclusión de la pantalla)
- d_c (mm) Diámetro del conductor (incluida capa semiconductora)

Los valores concretos para la instalación del presente proyecto son:

tag δ	ε	D_i (mm)	d_c (mm)	C ($\mu F/Km$)
0,0008	2,4	76,2	34,2	0,17

4.1.5 FACTOR DE PÉRDIDAS EN LA PANTALLA METÁLICA

Su valor depende de la geometría de la instalación y del tipo de instalación de la puesta a tierra. Son debidas a las corrientes de circulación (λ_1') y a las corrientes de Foucault (λ_1''). Su cálculo viene determinado por la norma UNE 21144-1-1 y se representa por:

$$\lambda_1 = \lambda_1' + \lambda_1''$$

En el caso de la instalación objeto del presente proyecto el factor de pérdidas en la pantalla toma el valor:

$$\lambda_1 \approx 1.25063$$

4.1.6 POTENCIA

Para la zanja tipo (la cual se adjunta en el apartado de planos), la capacidad de transporte de un cable de tensión 220 kV y de intensidad nominal 455 A viene dada por la expresión:

$$S = \sqrt{3} \cdot U \cdot I = \sqrt{3} \cdot 220 \cdot 455 \cdot 10^{-3} = 173,4 \text{ MVA}$$

No obstante, la intensidad nominal requerida por el transformador, es 157,5 A y la capacidad de transporte es:

$$S = \sqrt{3} \cdot 220 \cdot I = 60 \text{ MVA}$$

4.1.7 PÉRDIDAS ELÉCTRICAS

Existen dos tipos de pérdidas en el cable, las pérdidas dieléctricas y las pérdidas óhmicas, que para condiciones normales serán las siguientes:

- Pérdidas dieléctricas: $W_d = \omega \cdot C \cdot U^2 \cdot \text{tg} \delta = 0.67483 \text{ W/m}$
- Pérdidas óhmicas: $P = R \cdot I^2 \cdot (1 + \lambda_1) = 2,85 \text{ W/m}$
- Pérdidas totales por circuito serán:

$$P_t = 3 \cdot (P + W_d) = 10,57 \text{ W/m}$$

4.1.8 INTENSIDAD MÁXIMA DE CORTOCIRCUITO

Tomando como base la Norma UNE 21192:1992, la expresión para el cálculo de la intensidad máxima de cortocircuito es:

$$I_{cc} = \frac{K \cdot S}{\sqrt{t}} \sqrt{\ln \left(\frac{\theta_f + \beta}{\theta_i + \beta} \right)} \cdot 10^{-3}$$

Donde:

- S = sección
- t = duración del cortocircuito
- θ_f = temperatura final
- θ_i = temperatura inicial

Los valores en este caso son:

θ_f (°C)	θ_i (°C)	t (s)	$\beta_{\text{conductor}}$	β_{pantalla}	$S_{\text{conductor}}$	S_{pantalla}	$K_{\text{conductor}}$	K_{pantalla}
250	90	0,5	228	228	630	375	148	148

Para el cálculo de la corriente de cortocircuito se consideran las siguientes temperaturas:

- Temperatura inicial conductor: 90 °C
- Temperatura final conductor: 250 °C
- Temperatura inicial pantalla: 90 °C
- Temperatura final pantalla: 250 °C

Con estos valores se obtienen unas intensidades máximas de cortocircuito admisibles de:

- Conductor: $I_{cc} (0,5 \text{ s}) = 84,2 \text{ kA}$
- Pantalla: $I_{cc} (0,5 \text{ s}) = 50 \text{ kA}$

Comparando con las intensidades de cortocircuito más desfavorables, que se dan en la Subestación de Aldaia:

- Conductor: $I_{cc} (0,5 \text{ s}) = 24,2 \text{ kA}$
- Pantalla: $I_{cc} (0,5 \text{ s}) = 20,5 \text{ KA}$

Donde se ve que estas corrientes son superiores a las corrientes de falta en barras de la subestación, con lo cual, el conductor y la pantalla escogidos cumplen los requerimientos.

4.1.9 CÁLCULO DE IMPEDANCIAS Y ADMITANCIAS

Se ha desarrollado un estudio para la instalación objeto del presente proyecto mediante la herramienta informática CYMCAP, obteniéndose los siguientes resultados:

- Impedancia Directa o Inversa $Z_d=0,113756+j0,128073 \text{ } \Omega/\text{km}$
- Impedancia homopolar $Z_0=0,149157+j0,094633 \text{ } \Omega/\text{km}$
- Admitancia $Y =0,041867+j52,333298 \text{ } (\mu\text{S}/\text{km})$

4.1.10 CÁLCULO DE LA TENSIÓN INDUCIDA EN LAS PANTALLAS METÁLICAS

a) Tensión inducida pantalla - tierra en servicio permanente a plena carga

La tensión inducida pantalla - tierra, por metro de cable, en servicio permanente a plena carga viene dada por la expresión:

$$E = I \cdot \left[2 \cdot \omega \cdot 10^{-7} \cdot \ln \left(\frac{2 \cdot S}{d} \right) \right]$$

Donde:

- I = Intensidad en régimen permanente a plena carga
- S = Distancia entre fases
- d = Diámetro medio de la pantalla metálica
- ω = Pulsación de corriente ($2\pi f$ rad/s)

$$E = 157,5 \cdot \left[2 \cdot (2 \cdot \pi \cdot 50) \cdot 10^{-7} \cdot \ln \left(\frac{2 \cdot 320}{80,33} \right) \right] = 0,021 \text{ V/m}$$

b) Tensión inducida pantalla - tierra en cortocircuito trifásico

La tensión inducida pantalla - tierra, por metro de cable, en caso de cortocircuito trifásico viene dada por la expresión:

$$E = I_{cc} \cdot \left[2 \cdot \omega \cdot 10^{-7} \cdot \ln \left(\frac{2 \cdot S}{d} \right) \right]$$

Donde:

- I_{cc} = Intensidad de cortocircuito trifásico
- S = Distancia entre fases
- d = Diámetro medio de la pantalla metálica
- ω = Pulsación de corriente ($2\pi f$ rad/s)

$$E = 50 \cdot 10^3 \cdot \left[2 \cdot (2 \cdot \pi \cdot 50) \cdot 10^{-7} \cdot \ln \left(\frac{2 \cdot 320}{105,63} \right) \right] = 6,52 \text{ V/m}$$

La tensión inducida en la pantalla no supera los 9 kV. No obstante, como la Intensidad de cortocircuito máxima prevista para la instalación es de 20,5 kA, para este caso el valor de tensión sería de 2,67 V/m.

c) Tensión inducida pantalla - tierra en cortocircuito monofásico

La tensión inducida en caso de cortocircuito monofásico depende del tipo de sistema de puesta a tierra seleccionado.

Para la línea subterránea del presente proyecto se ha elegido el conexionado de las pantallas tipo Solid Bonded, por tratarse de un enlace de corta longitud entre la posición GIS y el transformador.

Debido a que este tipo de conexión implica que las pantallas de los cables se conectan a tierra en ambos extremos de la línea (sistema cerrado), no se genera tensión inducida en los extremos.

5. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

5.1 Condiciones generales

5.1.1 OBJETO DE ESTE PLIEGO

El objeto de este Pliego es la enumeración de tipo general técnico de Control y de Ejecución a las que se han de ajustar las diversas unidades de la obra, para ejecución del Proyecto.

5.1.2 CONTRATACIÓN

Además del presente documento, la documentación básica para la contratación de la materialización del presente proyecto será:

- Planos
- Mediciones
- Memoria
- Condiciones Particulares de Contratación, que deberán contar con la aprobación previa de la Dirección Técnica, especificando la responsabilidad del suministro y montaje, criterios de medición y abono, garantías, etc.

5.1.3 PROCEDENCIA DE MATERIALES

El Contratista, en el caso de ser adjudicatario del suministro, tiene libertad de proveerse de los materiales en los puntos que le parezca conveniente, siempre que reúnan las condiciones contractuales, que estén perfectamente preparados para el objeto a que se apliquen, y sean empleados en obra conforme a las reglas del arte, a lo preceptuado en el Pliego de Condiciones y a lo ordenado por la Dirección Técnica.

Se exceptúa el caso en que los pliegos de condiciones particulares dispongan un origen preciso y determinado, en cuyo caso, este requisito será de indispensable cumplimiento.

Como norma general el Contratista vendrá obligado a presentar el Certificado de Garantía o Documento de Idoneidad Técnica de los diferentes materiales destinados a la ejecución de la obra.

5.1.4 PLAZO DE COMIENZO Y DE EJECUCIÓN

El adjudicatario deberá dar comienzo a las obras dentro de los quince días siguientes a la fecha de la adjudicación definitiva a su favor, o lo que se acuerde contractualmente.

Las obras deberán quedar total y absolutamente terminadas en el plazo que se fije en la adjudicación a contar desde igual fecha que en el caso anterior. No se considerará motivo de demora de las obras la posible falta de mano de obra o dificultades en la entrega de los materiales.

5.1.5 SANCIONES POR RETRASO DE LAS OBRAS

Si el Contratista, excluyendo los casos de fuerza mayor, no tuviese perfectamente concluidas las obras y en disposición de inmediata utilización o puesta en servicio, dentro del plazo previsto, la propiedad podrá reducir de las liquidaciones, certificaciones o fianzas las cantidades establecidas según las cláusulas de contratación.

5.1.6 TRABAJOS DEFECTUOSOS

El Contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en este Pliego y realizará todos los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado en dicho documento.

Por ello y hasta que tenga lugar la recepción definitiva de la instalación, el Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en estos pueda existir, por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados, sin que pueda servir de excusa, ni le otorgue derecho alguno, la circunstancia de que por la Dirección Técnica no se le haya llamado la atención sobre el particular, ni tampoco el hecho de que le hayan sido valoradas las certificaciones parciales de obra, que siempre se supone que se extienden y abonan a buena cuenta. Asimismo, será de su responsabilidad la correcta conservación de las diferentes partes de la obra, una vez ejecutadas, hasta su entrega.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando la Dirección Técnica o su representante en la obra adviertan vicios o defectos en los trabajos efectuados, o que los materiales empleados no reúnan las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de ejecución de los trabajos o finalizados éstos y antes de verificarse la recepción definitiva, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo preceptuado y todo ello a expensas de la Contrata.

En el supuesto de que la reparación de la obra, de acuerdo con el proyecto, o su demolición, no fuese técnicamente posible, se actuará sobre la devaluación económica de las unidades en cuestión, en cuantía proporcionada a la importancia de los defectos y en relación al grado de acabado que se pretende para la obra.

En caso de reiteración en la ejecución de unidades defectuosas, o cuando éstas sean de gran importancia, la Propiedad podrá optar, previo asesoramiento de la Dirección Técnica, por la rescisión de contrato sin perjuicio de las penalizaciones que pudiera imponer a la Contrata en concepto de indemnización.

5.1.7 VICIOS OCULTOS

Si la Dirección Técnica tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo y antes de la recepción definitiva, las comprobaciones que crea necesarias para reconocer los trabajos que crea defectuosos.

Los gastos de demolición, desmontaje y reconstrucción que se ocasionan, serán de cuenta del Contratista, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario, correrán a cargo del propietario.

5.1.8 RECEPCIÓN PROVISIONAL DE LAS OBRAS

Una vez terminada la totalidad de las obras, se procederá a la recepción provisional, extendiéndose un acta de la recepción.

Si las obras se encuentran en buen estado y han sido ejecutadas con arreglo a las condiciones establecidas, se darán por recibidas provisionalmente, comenzando a correr en dicha fecha el plazo de garantía de un año.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se especificarán en la misma los defectos observados, así como las instrucciones al

Contratista, que la Dirección Técnica considere necesarias para remediar los efectos observados, fijándose un plazo para subsanarlo, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento en idénticas condiciones, a fin de proceder de nuevo a la recepción provisional de la obra.

Si el Contratista no hubiese cumplido, se considerará rescindida la Contrata con pérdidas de fianza, a no ser que se estime conveniente se le conceda un nuevo e improrrogable plazo.

Será condición indispensable para proceder a la recepción provisional la entrega por parte de la Contrata a la Dirección Técnica de la totalidad de los planos y/o documentación de la obra e instalaciones realmente ejecutadas.

5.1.9 MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente, por la Dirección Técnica a su medición general y definitiva.

5.1.10 PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía de las obras terminadas será de UN AÑO, transcurrido el cual se efectuará la recepción definitiva de las mismas, que, de resolverse favorablemente, relevará al Contratista de toda responsabilidad de conservación, reforma o reparación.

Caso de hallarse anomalías u obras defectuosas, la Dirección Técnica concederá un plazo prudencial para que sean subsanadas y si a la expiración del mismo resultase que aun el Contratista no hubiese cumplido su compromiso, se rescindiré el contrato, con pérdida de la fianza, ejecutando la Propiedad las reformas necesarias con cargo a la citada fianza.

5.1.11 RECEPCIÓN DEFINITIVA

Finalizado el plazo de garantía se procederá a la recepción definitiva, con las mismas formalidades de la provisional. Si se encontraran las obras en perfecto estado de uso y conservación, se darán por recibidas definitivamente y quedará el Contratista relevado de toda responsabilidad administrativa quedando subsistente la responsabilidad civil según establece la Ley.

En caso contrario se procederá de idéntica forma que la preceptuada para la recepción provisional, sin que el Contratista tenga derecho a percepción de cantidad alguna en concepto de ampliación del plazo de garantía.

5.1.12 DIRECCIÓN TÉCNICA DE LA OBRA

Conjuntamente con la interpretación técnica del proyecto, es misión de la Dirección Técnica la dirección y vigilancia de los trabajos que en las obras se realicen, y ello con autoridad técnica legal completa sobre las personas y cosas situadas en la obra y en relación con los trabajos que, para la ejecución de las obras, e instalaciones anejas, se lleven a cabo, si considera que adoptar esta resolución es útil y necesaria para la buena marcha de las obras.

El Contratista no podrá recibir otras órdenes relativas a la ejecución de la obra, que las que provengan de la Dirección Técnica o de las personas delegadas.

5.1.13 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

Toda la obra se ejecutará con estricta sujeción al Proyecto, a este Pliego de Condiciones y a las órdenes e instrucciones que se dicten por la Dirección Técnica o ayudantes delegados.

El orden de los trabajos será fijado por ellos, señalándose los plazos prudenciales para la buena marcha de las obras.

El Contratista habilitará por su cuenta los caminos, vías de acceso, etc... y mantendrá en obra, en las debidas condiciones, los documentos esenciales del proyecto, para poder ser examinados en cualquier momento.

Por la Contrata se facilitarán todos los medios auxiliares que se precisen, y locales para almacenes adecuados, pudiendo adquirir los materiales dentro de las condiciones exigidas en el lugar y sitio que tenga por conveniente, pero reservándose el propietario, siempre por sí o por intermedio de sus técnicos, el derecho de comprobar que el contratista ha cumplido sus compromisos referentes al pago de jornales y materiales invertidos en la obra, e igualmente, lo relativo a las cargas en materia social, especialmente al aprobar las liquidaciones o recepciones de obras.

La Dirección Técnica, con cualquier parte de la obra ejecutada que no esté de acuerdo con el presente Pliego de Condiciones o con las instrucciones dadas durante su marcha, podrá ordenar su inmediata demolición, desmontaje o su sustitución hasta quedar, a su juicio, en las debidas condiciones o, alternativamente, aceptar la obra con la depreciación que estime oportuna en su valoración.

Igualmente se obliga a la Contrata a demoler o desmontar aquellas partes en que se aprecie la existencia de vicios ocultos, aunque se hubieran recibido provisionalmente.

Son obligaciones generales del Contratista las siguientes:

- Verificar las operaciones de replanteo y nivelación, previa entrega de las referencias por la Dirección Técnica.
- Firmar las recepciones.
- Presenciar las operaciones de medición y liquidaciones, haciendo las observaciones que estime justas, sin perjuicio del derecho que le asiste para examinar y comprobar dicha liquidación.
- Ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aunque no esté expresamente estipulado en este pliego.
- El Contratista no podrá subcontratar la obra total o parcialmente, sin autorización escrita de la Dirección, no reconociéndose otra personalidad que la del Contratista o su apoderado.
- El Contratista se obliga, asimismo, a tomar a su cargo cuanto personal sea necesario a juicio de la Dirección Técnica.
- El Contratista no podrá, sin previo aviso y sin consentimiento de la Propiedad y Dirección Técnica, ceder ni traspasar sus derechos y obligaciones a otra persona o entidad.

5.1.14 RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA

Son de exclusiva responsabilidad del Contratista, además de las expresadas las de:

- Todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sucedan a los operarios, debiendo atenerse a lo dispuesto en la legislación vigente sobre accidentes de trabajo y demás preceptos, relacionados con la construcción, régimen laboral, seguros, subsidiarios, etc.

- El cumplimiento de las Ordenanzas y disposiciones Municipales en vigor. Y en general será responsable de la correcta ejecución de las obras que haya contratado, sin derecho a indemnización por el mayor precio que pudieran costarle los materiales o por erradas maniobras que cometiera, siendo de su cuenta y riesgo los perjuicios que pudieran ocasionarse.

5.1.15 SEGURIDAD Y SALUD

El Contratista estará obligado a redactar un Plan de Seguridad y Salud específico para la presente obra, conformado y que cumplan las disposiciones vigentes, no eximiéndole el incumplimiento o los defectos del mismo de las responsabilidades de todo género que se deriven.

En caso de accidentes ocurridos a los operarios, en el transcurso de ejecución de los trabajos de la obra, el Contratista se atenderá a lo dispuesto a este respecto en la legislación vigente, siendo en todo caso, único responsable de su incumplimiento y sin que por ningún concepto pueda quedar afectada la Propiedad ni la Dirección Técnica, por responsabilidad en cualquier aspecto.

El Contratista será responsable de todos los accidentes que por inexperiencia o descuido sobrevinieran, tanto en la propia obra como en propiedades contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en los trabajos de ejecución de la obra, cuando a ello hubiera lugar.

5.2 Especificaciones de los materiales y elementos constitutivos

Todos los elementos constitutivos de la instalación estarán de acuerdo a lo establecido en el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09 (en adelante Reglamento) conforme con el Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero (publicado en el B.O.E. nº 68 de 19 de marzo de 2008) y deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifiquen en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego.

5.3 Reglamentación y normativa

A continuación, se incluye la reglamentación y normativa aplicable y de referencia

5.3.1 REGLAMENTOS E INSTRUCCIONES

- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09 (en adelante Reglamento), conforme con el Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero (publicado en el B.O.E. nº 68 de 19 de marzo de 2008)
- Instrucción de Hormigón Estructural EHE

5.3.2 NORMAS UNE

Los materiales cumplirán las normas y especificaciones técnicas que les sean de aplicación y que se establecen como de obligado cumplimiento en la ITC-LAT 02.

5.3.3 ESPECIFICACIONES DE REE

- ET025: Pararrayos de Alta Tensión
- ET032: Cable compuesto tierra/óptico de corriente de cortocircuito $\leq 17\text{KA}$ para líneas de 400/220 kV
- ET037: Protección contra la corrosión mediante el revestimiento por galvanizado en caliente
- ET044: Cables dieléctricos de fibra óptica con protección antirroedores para subestaciones
- ET068: Hitos de señalización de cables subterráneos en entornos rurales o periurbanos
- ET129: Suministro de cables aislados 127/220 kV
- ET140: Suministro de tubos corrugados de doble pared para líneas subterráneas
- ET141: Cinta de polietileno para señalización subterránea de cables enterrados
- ET144: Suministro de empalmes rectos para cables unipolares de aislamiento seco 127/220 kV
- ET148: Cajas de empalme para cables de fibra óptica
- ET152: Suministro de terminales exteriores para cables aislados de 127/220 kV
- ET154: Tendido de Líneas Subterráneas de 220kV en Banco de Tubos
- ET157: Trabajos de Obra Civil en líneas subterráneas en banco de tubos
- ET160: Ensayos de puesta en servicio de líneas subterráneas
- ET183: Suministro de terminales GIS para cables aislados 127-220 kV
- ET202: Arquetas de telecomunicaciones para líneas subterráneas
- ET203: Suministro de tubo de telecomunicaciones para líneas subterráneas
- ET224: Ejecución de los trabajos de topografía y georradar de líneas eléctricas subterráneas
- IT388: Transferencia y puesta en servicio de instalaciones
- TI.E/02/040: Instalaciones conectadas a la Red de Transporte: Requisitos mínimos de diseño y equipamiento

5.3.4 OTRAS NORMAS

- CEI 60815: Guía para la selección de aisladores según condiciones de polución.

5.3.5 TOLERANCIAS Y CONTROL DE CALIDAD

Los requisitos de control de calidad que deberá de cumplir y aplicar el Contratista quedarán reflejados en el pliego de Condiciones Particulares de Contratación inicial.

5.4 Pruebas

Las pruebas de la instalación se realizarán mediante la puesta en tensión, para proceder posteriormente a su puesta en carga y poder comprobar su correcto funcionamiento a los valores nominales de la instalación.

6. PRESUPUESTO

6.1 Presupuesto general

6.1.1 TRAMO SUBTERRÁNEO

SUMINISTRO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE TOTAL
Cable RHZ1-RA+2OL(AS) 127/220kV 1x630K+T375Al (m)	270	130	35100
Terminales de interior conexión celda GIS (Ud.)	3	12500	37500
Terminales de exterior conexión Trafo (Ud.)	3	11000	33000
Pararrayos conexión Trafo (Ud.)	3	1900	5700
Caja tripolar de pat directa en GIS (Ud.)	1	2500	2500
Caja unipolar de pat directa en Trafo (Ud.)	3	1100	3300
Accesorios (P.A.)	1	5500	5500
TOTAL (€)			122.600

MONTAJE	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE TOTAL
Tendido cable bajo tubo Ø 250 mm (m)	270	11	2970
Confección terminales GIS (Ud.)	3	5500	16500
Confección terminales exterior en Trafo (Ud.)	3	8000	24000
Confección y montaje de sistema de PAT (P.A.)	1	4500	4500
Ensayos cable de potencia y accesorios (PA)	1	60000	60000
TOTAL (€)			107.970

6.1.2 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

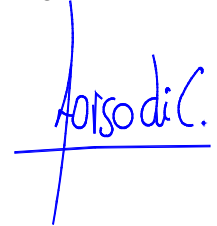
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	IMPORTE
SUMINISTRO (€)	122.600
MONTAJE (€)	107.970
TOTAL (€)	230.570
LONGITUD (km)	0.081
TOTAL (€/km)	2.846.543,21

6.1.3 PRESUPUESTO GENERAL

PRESUPUESTO GENERAL	IMPORTE
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	230.570,00 €
GESTIÓN DE RESIDUOS	481,00 €
SEGURIDAD Y SALUD	2.259,28 €
TOTAL	233.310,28 €

El presupuesto asciende a la cantidad de **DOSCIENTOS TREINTA Y TRES MIL TRESCIENTOS DIEZ EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS DE EURO.**

Valencia, Abril de 2.019
La Ingeniera Industrial



Eugenia Borso di Carminati Torres
Colegiada del COIIV nº 5151

6.2 Presupuestos parciales

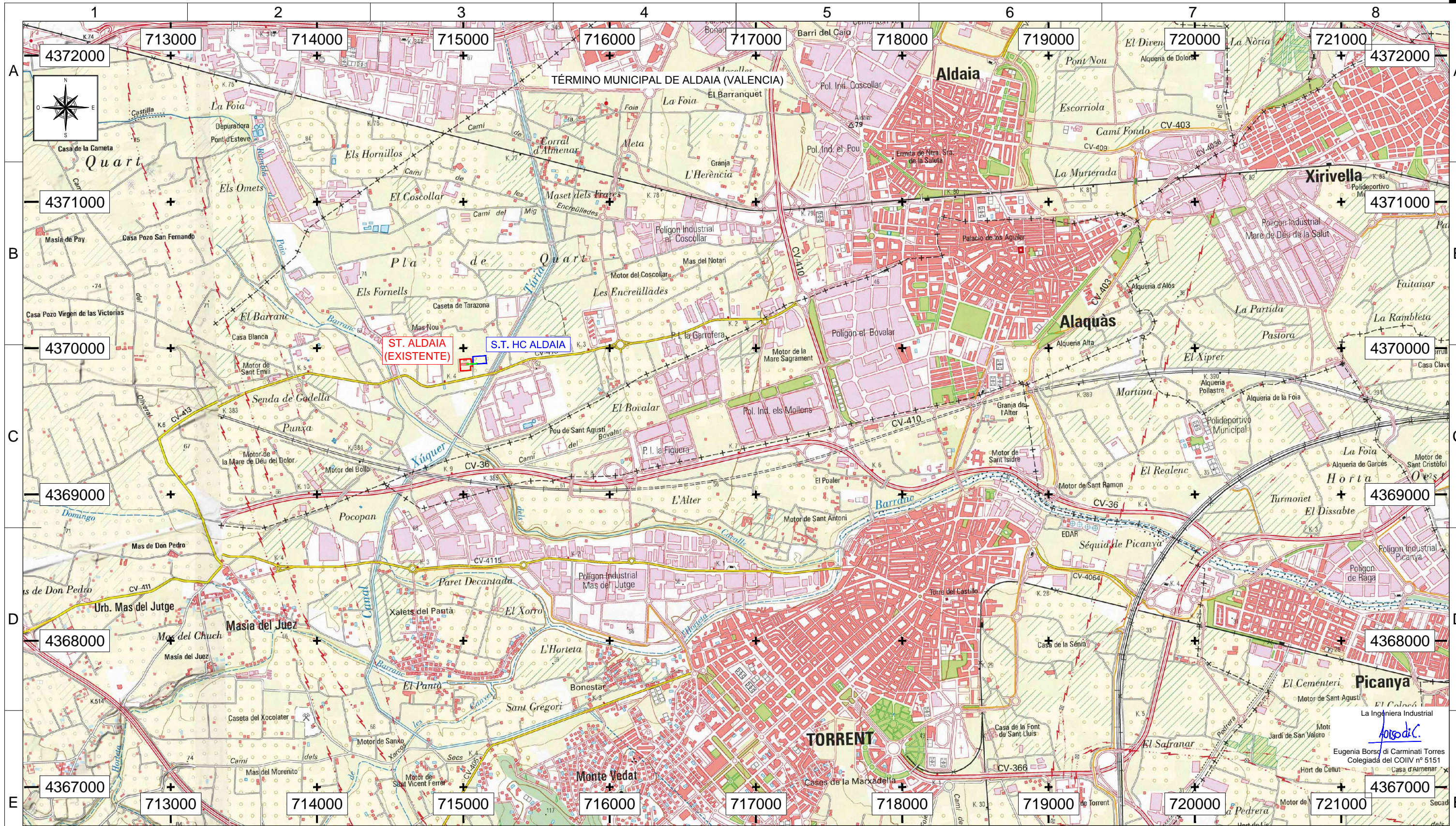
6.2.1 TÉRMINO MUNICIPAL DE ALDAIA

PRESUPUESTO GENERAL	IMPORTE
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	230.570,00 €
GESTIÓN DE RESIDUOS	481,00 €
SEGURIDAD Y SALUD	2.259,28 €
TOTAL	233.310,28 €

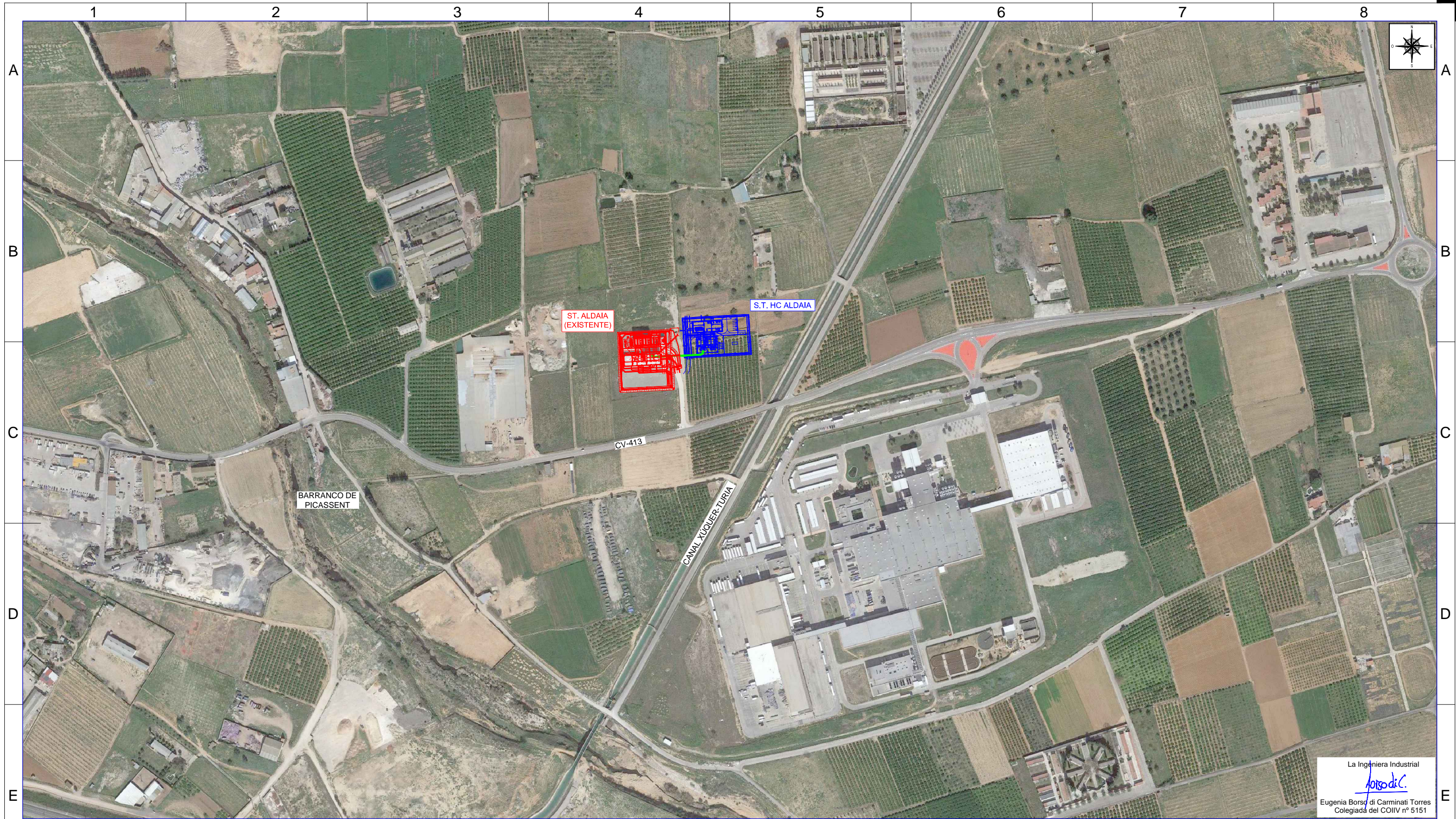
El presupuesto asciende a la cantidad de **DOSCIENTOS TREINTA Y TRES MIL TRESCIENTOS DIEZ EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS DE EURO.**

7. PLANOS

TÍTULO	Nº PLANO	HOJAS	REV.
PLANO DE SITUACIÓN	1.010.152	1	0
PLANO DE EMPLAZAMIENTO	1.010.153	1	0
PLANTA, PERFIL Y CRUZAMIENTOS TRAZADO SUBTERRÁNEO	1.010.154	1	0
PLANOS DE PLANTA CATASTRAL	1.010.155	1	0
PLANOS DE USOS DEL SUELO	1.010.156	1	0
CONEXIÓN DE PANTALLAS	1.010.528	1	0
MONTAJE TERMINALES CABLE 220 kV	LSS001	1	0
MANDRIL PARA TUBO DE Ø250	LSMA001	1	D
MANDRIL PARA TUBO DE Ø110	LSMA004	1	D



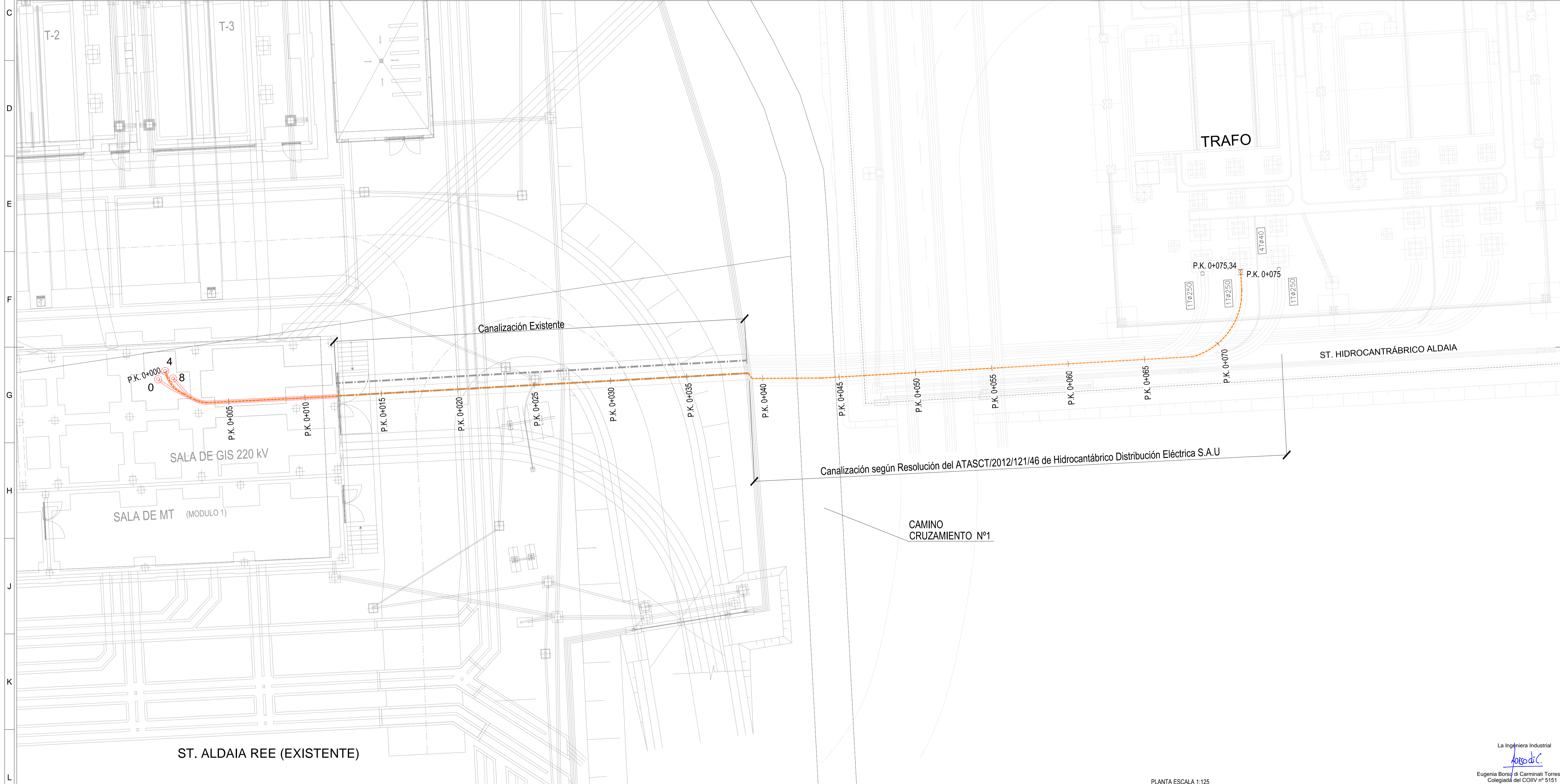
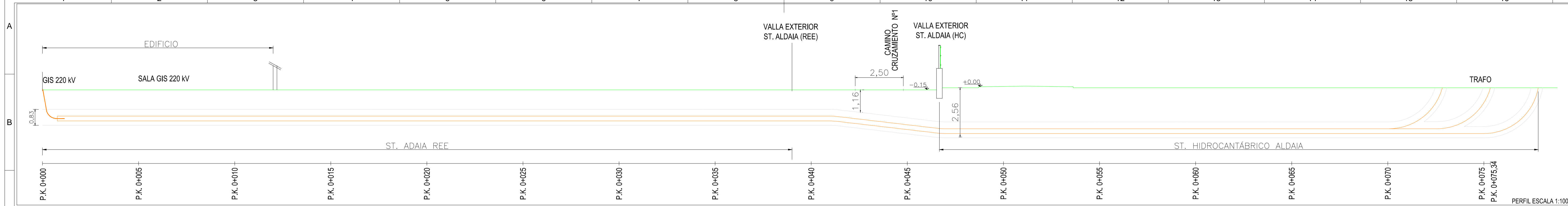
Rev.		Fecha		Dibujado		Preparado		Revisado		Aprobado		Motivo. Estado de la revisión	
Contratista:				Clasificación:				L.E. A 220 kV (SC) SUBTERRÁNEA CONEXIÓN ENTRE ST. ALDAIA (Posición GIS) - ST. HC ALDAIA (TRAFO) GENERALES PLANO DE SITUACIÓN					
				Tipo: PROYECTO									
Autor:				Fichero:				3-1A68-5-00-22-0001					
				1010152-01-0 3-1A68-5-00-22-0001.dwg									
Escala:				Nº:									
1 : 25.000				1.010.152									
Emisión inicial:		01/04/2019		Propietario:				Reemplaza:		Hoja:		Rev:	
Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.					-		01		0	
MGCU	MMPI	FGDA	EBTO					-		A3		DIN:	
												Reemplaza: - Sigue: - DIN: A3	
Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.													



La Ingeniería Industrial
forso di C.
 Eugenia Borsó di Carminati Torres
 Colegiada del COIIV nº 5151

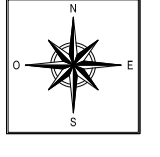
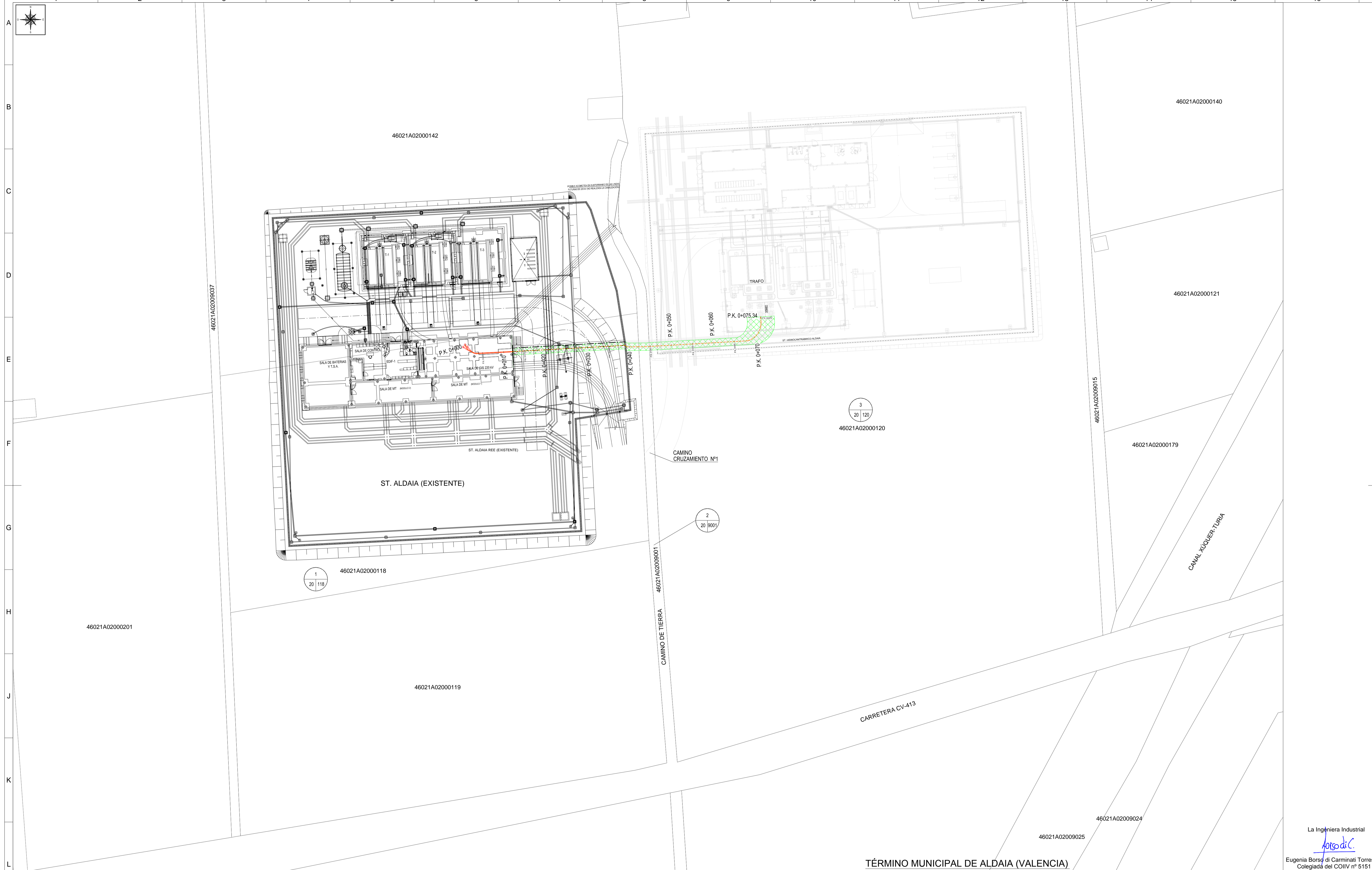
Rev.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión
Contratista : 			Clasificación: Tipo : PROYECTO		L.E. A 220 kV (SC) SUBTERRÁNEA CONEXIÓN ENTRE ST. ALDAIA (Posición GIS - ST HC ALDAIA (TRAFO)) GENERALES PLANO DE EMPLAZAMIENTO	
Autor :			Fichero : 1010153-01-0 3-1A68-5-00-22-0002.dwg			
Escala : 1 : 5.000			Nº : 1.010.153			
Emisión inicial: 01/04/2019			Propietario : 		3-1A68-5-00-22-0002	
Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.			Rev : 0
MGCU	MMPI	FGDA	EBTO			Reemplaza : -
					Hoja: 01	Sigue: - DIN: A3

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.



La Ingeniería Industrial
forodis
 Eugenia Borsó de Carminati Torres
 Colegiada del COIIV nº 5151

REV.		Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión
Contratista:		IBERDROLA		Clasificación:		PROYECTO	
Autor:		1010154210-3-1A68-5-00-01-0001.dwg		Número:		1.010.154	
Escala:		01/04/2019		Propietario:		RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA	
Dibuj:		Prep.	Rev.	Aprob.		Reemplaza:	
MMPJ		MMPJ	FGDA	EBTO		Hoja 01 Siguiendo A1	
PERFIL 1:100 PLANTA 1:125		Emisión inicial:		Propietario:		3-1A68-5-00-01-0001	
		Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.				Rev 0	



46021A02000201

46021A02000142

46021A02000140

46021A02000121

46021A02000179

ST. ALDAIA (EXISTENTE)

TRAFO

3
20 120
46021A02000120

CAMINO CRUZAMIENTO Nº1

2
20 8001

1
20 118
46021A02000118

46021A02000119

CAMINO DE TIERRA 46021A02009001

CARRETERA CV-413

CANAL XIBUER-TURIA

46021A02009025

46021A02009024

TÉRMINO MUNICIPAL DE ALDAIA (VALENCIA)

La Ingeniería Industrial
A01sodis
Eugenia Borsó de Carminat Torres
Colegiada del COIIV nº 5151

REFERENCIAS CATASTRALES:

SUELO RÚSTICO:
FINCA PYTO RSD
POLIGONO PARCELA

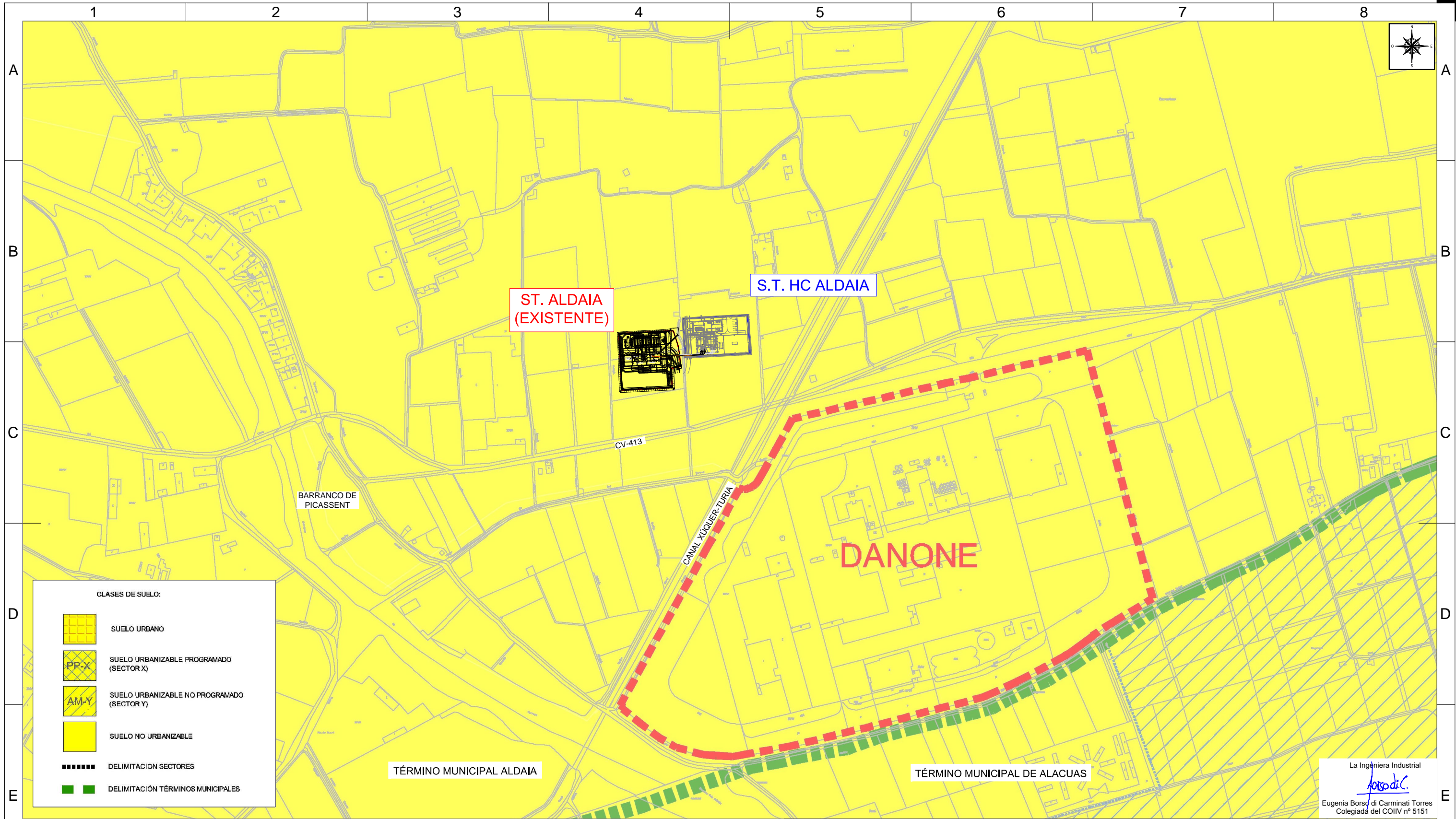
LEYENDA TRAZADO SUBTERRÁNEO
LÍNEA SUBTERRÁNEA PROYECTADA
OCUPACIÓN PERMANENTE APOYO

Escala: 1:400







REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión
						L.E. A 220 kV (SC) SUBTERRÁNEA CONEXIÓN ENTRE ST. ALDAIA (Posición GIS) ST HC ALDAIA (TRAFO) GENERALES PLANO PARCELARIO CATASTRAL
Contratista: IBERDROLA			Tipo: PROYECTO			
Autor:			Fichero: 101015541-03-1A68-5-00-PC-0001.dwg			
			Nº: 1.010.155			
Emitido inicial:			Propietario: RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA			
Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.	Reemplaza:		
MMEJ	MMPJ	FGJA	EBTO	Hoja: 01	Siglas: -	Rev: 0 A1

3-1A68-5-00-PC-0001

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.



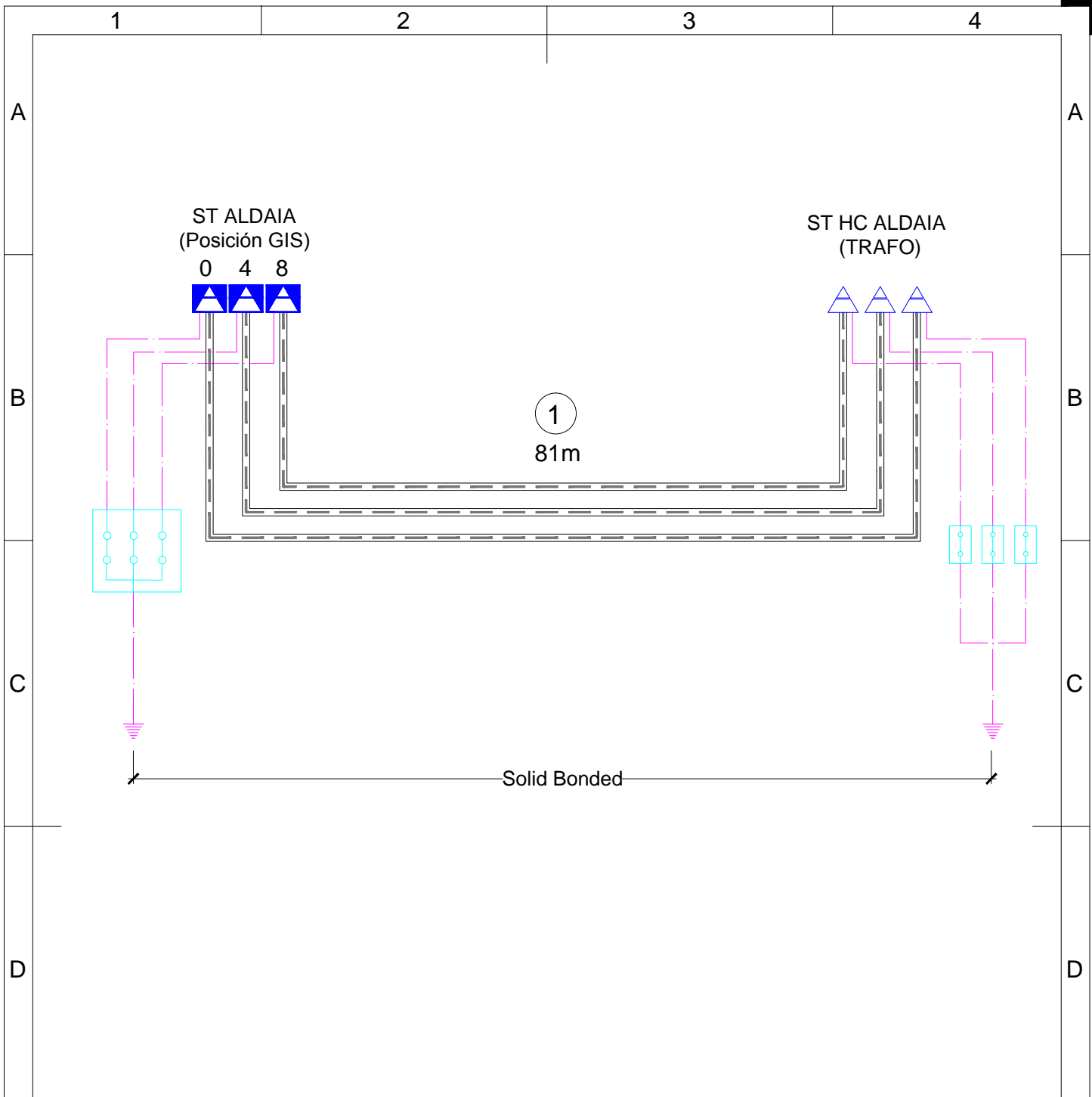
CLASES DE SUELO:

-  SUELO URBANO
-  SUELO URBANIZABLE PROGRAMADO (SECTOR X)
-  SUELO URBANIZABLE NO PROGRAMADO (SECTOR Y)
-  SUELO NO URBANIZABLE
-  DELIMITACION SECTORES
-  DELIMITACION TÉRMINOS MUNICIPALES

La Ingeniera Industrial
forso di C.
 Eugenia Borsdi de Carminat Torres
 Colegiada del COIV nº 5151

Rev.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión
Contratista : 			Clasificación: -		L.E. A 220 kV (DC) SUBTERRÁNEA CONEXIÓN ENTRE ST. ALDAIA (Posición GIS) - SE HC ALDAIA (TRAFO) GENERALES PLANO DE SITUACIÓN PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	
Autor :			Tipo : PROYECTO			
Escala : 1 : 5.000			Fichero : 1010156-01-0 3-1A68-5-00-22-0003.dwg Nº : 1.010.156			
Emisión inicial: 01/04/2019		Propietario :				3-1A68-5-00-22-0003 Reemplaza : - Hoja: 01 Sigue: - Rev: 0 DIN: A3
Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.	MGCU MMPI FGDA EBTO		

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.



LEYENDA	
	CAJA 1P P.A.T. DIRECTA
	CAJA 3P P.A.T. DIRECTA
	CONEXIÓN A TIERRA
	TERMINAL BLINDADA GIS.
	TERMINAL EXTERIOR.
	CABLE UNIPOLAR P.A.T.
	CONDUCTOR.
	RHZ1 RA+2OL(AS) 127/220 kV 1x630 K AI+T375AI

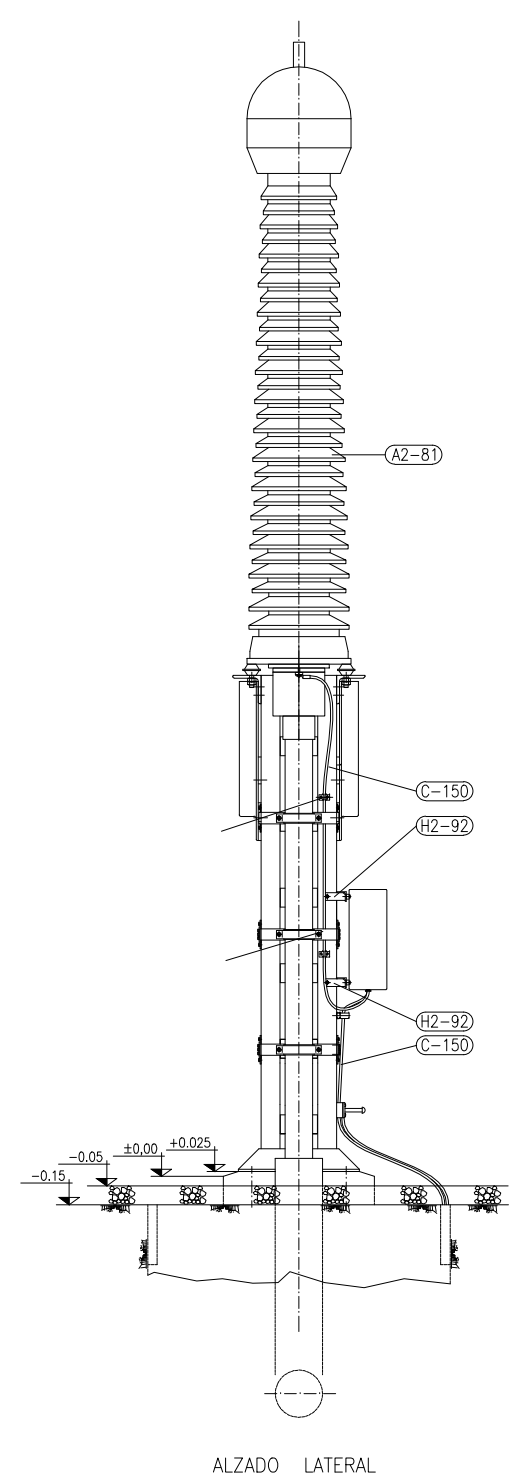
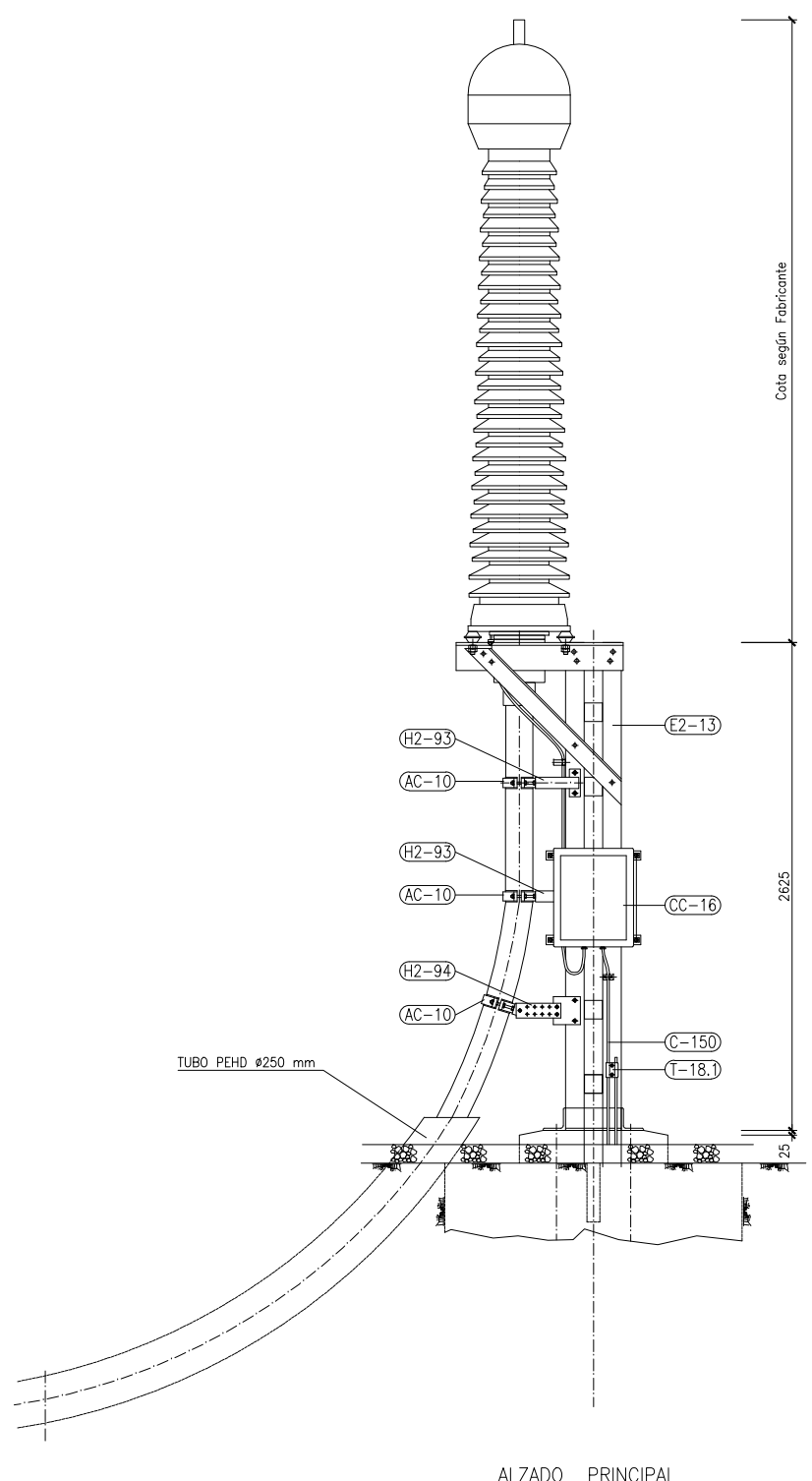
La Ingeniería Industrial

Borsodi C.

Eugenia Borsodi Carminati Torres
Colegiada del COIIV nº 5151

Rev.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión	
Contratista :			Clasificación: -		L.E. A 220 kV (SC) SUBTERRÁNEA CONEXIÓN ENTRE ST. ALDAIA (Posición GIS) - ST. HC ALDAIA (TRAFO) GENERALES ESQUEMAS GENERALES CONEXIÓN DE PANTALLAS		
Autor :			Tipo: PROYECTO				
Fichero : 1010528-01-0 3-1A68-5-00-12-0001.dwg			Nº: 1.010.528				
Emisión inicial: 10/04/2019			Propietario :				
Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.			3-1A68-5-00-12-0001	Rev : 0
FGDA	MMPI	FGDA	EBTO			Reemplaza : -	Hoja: 01

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.



ALZADO PRINCIPAL

ALZADO LATERAL

NOTAS:
1.- DIMENSIONES EN MILIMETROS. ELEVACIONES EN METROS

La Ingeniería Industrial
Forso de C.
Eugenio Borso di Carmine Torres
Colegiada del COIV nº 5151

RELACION DE MATERIALES NECESARIOS PARA EL MONTAJE					
CODIGO	POS.	CANT.	DENOMINACION	OBSERVACIONES	SUMINISTRO
A2-81	1		TERMINAL PARA CABLE DE 220 kV		FABRICANTE CABLE
C-150	3,5m		CABLE DE Cu AISLADO DE 240mm ²		FABRICANTE CABLE
T-18.1	1		GRAPA DE ENLACE PARA CUATRO CABLES (2 DE Cu DE 120mm ² Y 2 DE 240mm ²) CON DOS TORNILLOS M12 A 50 mm		FABRICANTE CABLE
AC-10	3		ABRAZADERA SIMPLE PARA CABLE 220 kV		FABRICANTE CABLE
CC-16	1		CAJA PUESTA A TIERRA PANTALLA CABLE 220 kV		FABRICANTE CABLE
7100262	E2-13	1	SOPORTE BOTELLA TERMINAL DE CABLE 220 kV	S/PL. LSS002	FABRICANTE SOPORTE
7100262	H2-92	2	HERRAJE FIJACION CAJA DE PUESTA A TIERRA PANTALLA CABLE 220 kV	S/PL. LSS003	FABRICANTE SOPORTE
7100262	H2-93	2	HERRAJE FIJACION CABLES 220 kV	S/PL. LSS004	FABRICANTE SOPORTE
7100262	H2-94	1	HERRAJE FIJACION CABLES 220 kV	S/PL. LSS005	FABRICANTE SOPORTE

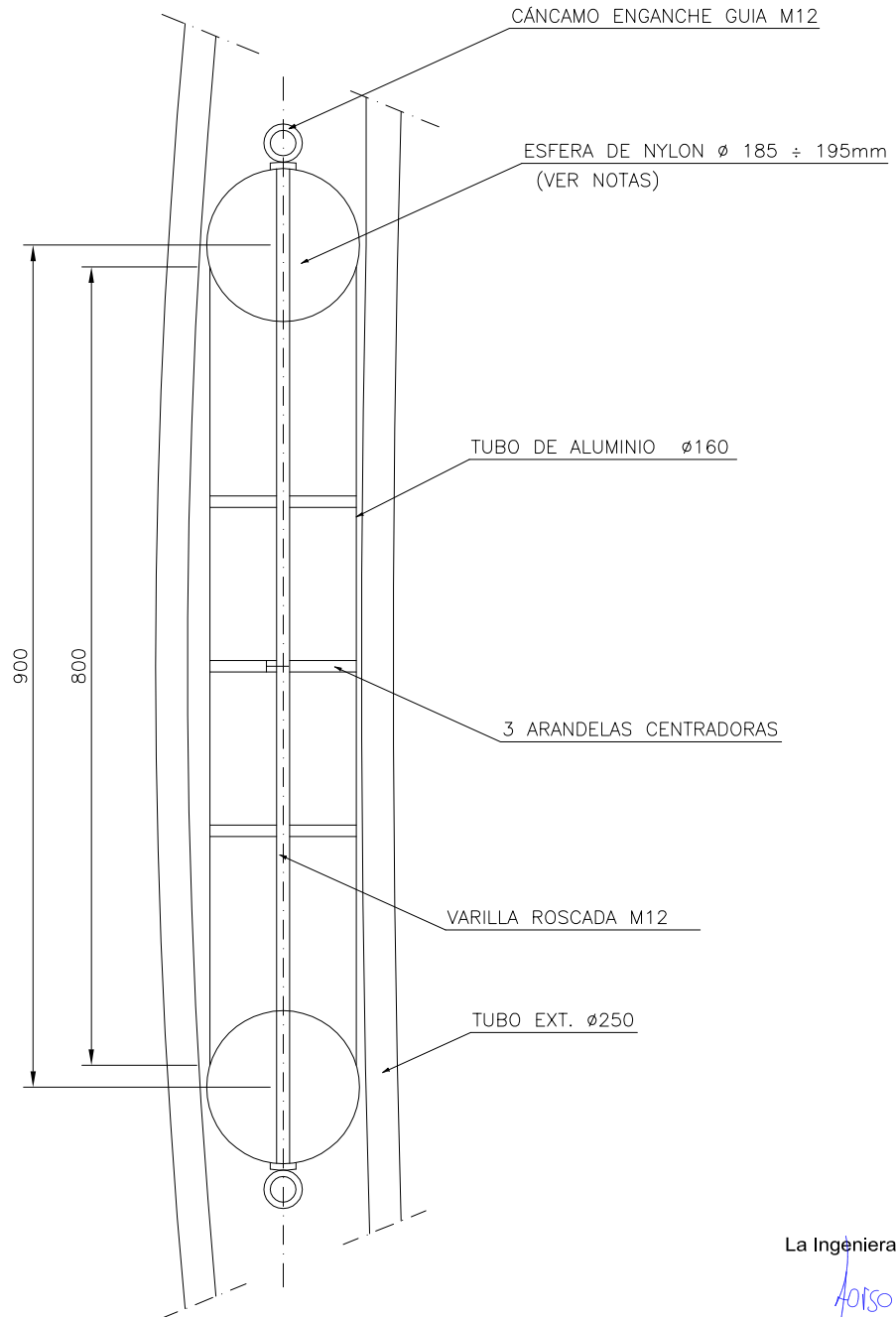
EDICION	FECHA	REALIZADO	VERIFICADO	APROBADO	MODIFICACION

ESCALA : 1:40

RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA
DIRECCIÓN GENERAL DE TRANSPORTE
DIRECCIÓN DE INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE
DPTO. DE INGENIERÍA DE LÍNEAS

SUSTITUYE A:
SUSTITUIDO POR:
Nº LSS001

MONTAJE TERMINALES CABLE 220 kV



La Ingeniera Industrial

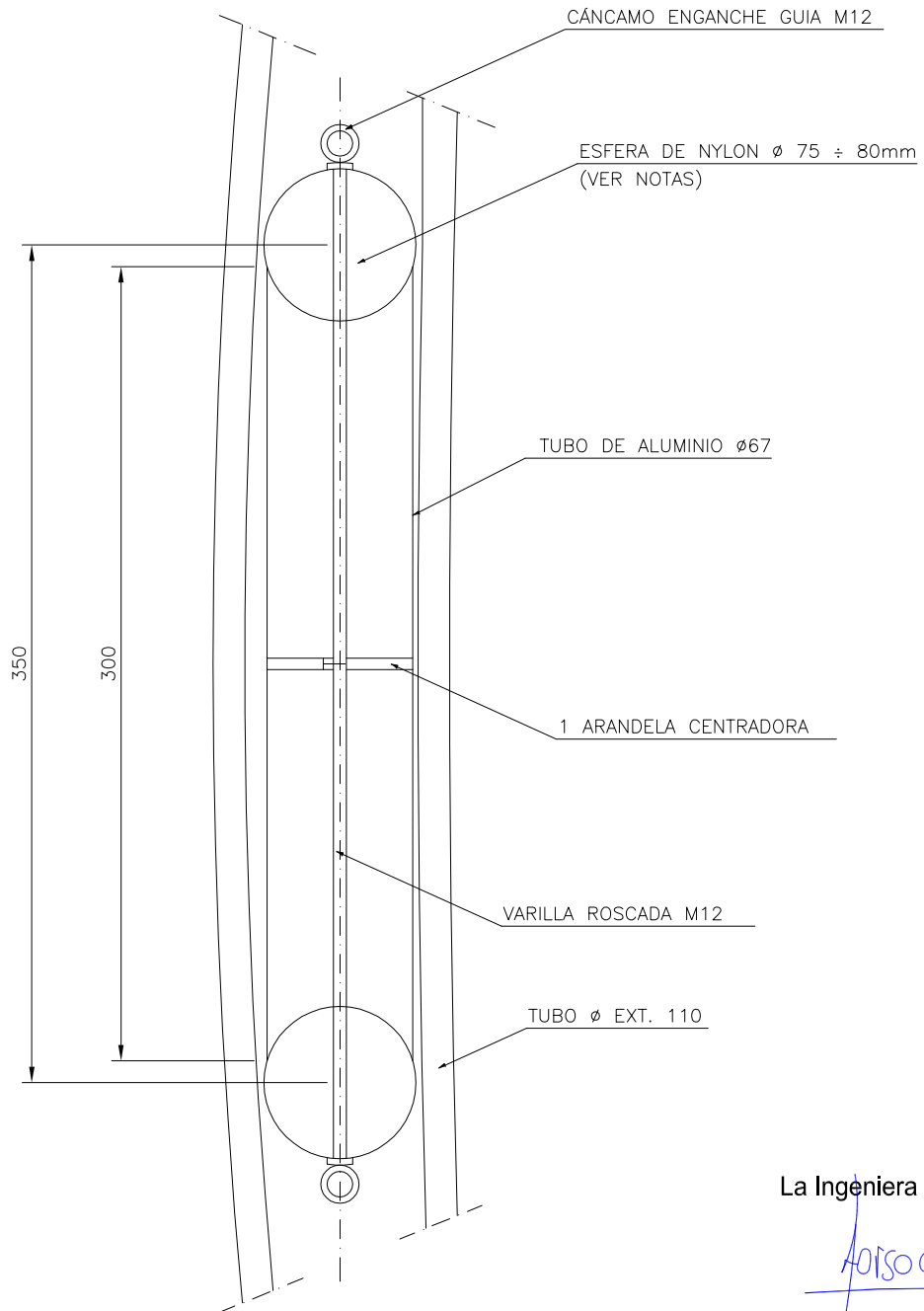
Forso di C.

Eugenia Borso di Carminati Torres
Colegiada del COIIV nº 5151

NOTAS

1. En tubos corrugados según ET140 o en tubos de perforaciones dirigidas PE100 SDR17 según ET204, el diámetro exterior de la esfera del mandril deberá estar dentro del rango indicado.
2. Para otros tipos de tubos el diámetro exterior de la esfera deberá ser $\geq 85\%$ y $\leq 90\%$ del diámetro interior del tubo a mandrilar.
3. Si en un tramo de canalización existen diferentes tipos de tubos el mandrilado en la ejecución de la canalización se deberá realizar en dos fases:
 - Fase 1: Mandrilado individual de cada uno de los tramos con tipos de tubos diferentes. El diámetro de la esfera del mandril deberá ser $\geq 85\%$ y $\leq 90\%$ del diámetro interior del tipo de tubo en el tramo a mandrilar.
 - Fase 2: Mandrilado de la totalidad de la canalización. El diámetro de la esfera del mandril deberá ser $\geq 85\%$ y $\leq 90\%$ del diámetro interior del tipo de tubo con menor diámetro interior en el tramo a mandrilar.
4. Previo al tendido se realizará un mandrilado de la totalidad del tramo de canalización en la que se vayan a instalar los cables. El diámetro de la esfera del mandril deberá ser $\geq 85\%$ y $\leq 90\%$ del diámetro interior del tipo de tubo con menor diámetro interior en el tramo de canalización en el que se vayan a instalar los cables.

D	03-16	<i>R</i>	<i>g</i>	<i>dy</i>	SE ACTUALIZAN DIMENSIONES
C	03-12	<i>A</i>	<i>g</i>	<i>dy</i>	SE ACTUALIZAN DIMENSIONES Y SUSTITUYE EL PLANO LSV001 EDICIÓN B
EDICION	FECHA	REALIZADO	VERIFICADO	APROBADO	M O D I F I C A C I O N
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	 RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA	DIRECCIÓN GENERAL DE TRANSPORTE DIRECCIÓN DE SERVICIOS PARA EL TRANSPORTE DPTO. DE INGENIERÍA DE LÍNEAS
REALIZADO	03-12	A.L.A.	<i>A</i>		SUSTITUYE A:
VERIFICADO	03-12	G.D.C.	<i>g</i>		SUSTITUIDO POR:
APROBADO	03-12	A.G.M.	<i>dy</i>		Nº LSMA001
ESCALA Formato A4				MANDRIL PARA TUBO DE Ø250	
				HOJA DE	



La Ingeniera Industrial

Arsodi C.

Eugenia Borso di Carminati Torres
Colegiada del COIIV nº 5151

NOTAS

1. En tubos corrugados según ET140 o en tubos de perforaciones dirigidas PE100 SDR17 según ET204, el diámetro exterior de la esfera del mandril deberá estar dentro del rango indicado.
2. Para otros tipos de tubos el diámetro exterior de la esfera deberá ser $\geq 85\%$ y $\leq 90\%$ del diámetro interior del tubo a mandrilar.
3. Si en un tramo de canalización existen diferentes tipos de tubos el mandrilado en la ejecución de la canalización se deberá realizar en dos fases:
 - Fase 1: Mandrilado individual de cada uno de los tramos con tipos de tubos diferentes. El diámetro de la esfera del mandril deberá ser $\geq 85\%$ y $\leq 90\%$ del diámetro interior del tipo de tubo en el tramo a mandrilar.
 - Fase 2: Mandrilado de la totalidad de la canalización. El diámetro de la esfera del mandril deberá ser $\geq 85\%$ y $\leq 90\%$ del diámetro interior del tipo de tubo con menor diámetro interior en el tramo a mandrilar.
4. Previo al tendido se realizará un mandrilado de la totalidad del tramo de canalización en la que se vayan a instalar los cables. El diámetro de la esfera del mandril deberá ser $\geq 85\%$ y $\leq 90\%$ del diámetro interior del tipo de tubo con menor diámetro interior en el tramo de canalización en el que se vayan a instalar los cables.

D	03-16	<i>R</i>	<i>g</i>	<i>dy</i>	SE ACTUALIZAN DIMENSIONES
C	03-12	<i>A</i>	<i>g</i>	<i>dy</i>	SE ACTUALIZAN DIMENSIONES Y SUSTITUYE EL PLANO LSV002 EDICIÓN B
EDICION	FECHA	REALIZADO	VERIFICADO	APROBADO	M O D I F I C A C I O N
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	 RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA	DIRECCIÓN GENERAL DE TRANSPORTE DIRECCIÓN DE SERVICIOS PARA EL TRANSPORTE DPTO. DE INGENIERÍA DE LÍNEAS
REALIZADO	03-12	A.L.A.	<i>A</i>		SUSTITUYE A:
VERIFICADO	03-12	G.D.C.	<i>g</i>		SUSTITUIDO POR:
APROBADO	03-12	A.G.M.	<i>dy</i>		Nº LSMA004
ESCALA Formato A4				MANDRIL PARA TUBO DE ø110	
				HOJA DE	

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

PROYECTO DE NUEVA LÍNEA ELÉCTRICA A 220 kV, SUBTERRÁNEA, CONEXIÓN DE POSICIÓN GIS ST. ALDAIA (REE S.A.U) A POSICIÓN TRAF0 DE ST. ALDAIA (HIDROCÁNTABRICO S.A.U) (PROVINCIA DE VALENCIA / COMUNIDAD VALENCIANA)

Bilbao, a 15 de abril de 2019



IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

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

**PROYECTO DE LÍNEA ELÉCTRICA A 220 kV,
SUBTERRÁNEA, CONEXIÓN DE POSICIÓN GIS ST.
ALDAIA (REE S.A.U) A POSICIÓN TRAF0 DE ST.
ALDAIA (HIDROCÁNTABRICO S.A.U) (PROVINCIA
DE VALENCIA / COMUNIDAD VALENCIANA)**

Código: P-081972-001-001-060

Edición: 0

**Realizado por: Ana Casero Rodríguez
Consultora Medio Ambiente Norte**



**Revisado por: Juan Manuel García Bringas
Jefe Departamento Medio Ambiente Norte**



15 de abril de 2019

Índice

1.	OBJETO	5
2.	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN Y LAS ACTUACIONES	5
3.	IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RCD.....	6
4.	MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RCD	7
5.	OPERACIONES DE VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RCD.....	8
6.	RETIRADAS Y TRANSPORTES DE RCD	10
7.	MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA	11
8.	LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ACOPIO PREVISTA PARA RCD	13
9.	PLIEGO DE CONDICIONES	13
10.	VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RCDS	13

Anexos

Anexo 1. LISTADO Y GESTIÓN DE RCD

Anexo 2. PRESUPUESTO DE LA GESTIÓN DE RCD

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la aprobación por escrito de Applus+ y el cliente. Applus+ garantiza que este trabajo se ha realizado dentro de lo exigido por nuestro Sistema de Calidad y Sostenibilidad, habiéndose cumplido las condiciones contractuales y la normativa legal.

En el marco de nuestro programa de mejora les agradecemos nos transmitan cualquier comentario que consideren oportuno, dirigiéndose al responsable que firma este escrito, o bien, al Director de Calidad de Applus+ en la dirección: satisfaccion.cliente@applus.com.

1. OBJETO

El objeto del presente documento es desarrollar el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (EGR) para el proyecto de ejecución de nueva línea eléctrica a 220 kV, subterránea, conexión de posición GIS ST. Aldaia (REE S.A.U) a posición trafo de ST. Aldaia (HIDROCÁNTABRICO S.A.U), que estima la cantidad de este tipo de residuos que se generan en la obra, establece las medidas para la prevención de los mismos y concreta las actuaciones a llevar a cabo durante la ejecución de la obra respecto a la manipulación, almacenamiento, recogida y tratamiento de los residuos de construcción y demolición (RCD).

El presente Estudio de Gestión de Residuos (en adelante EGR) se redacta conforme a lo dispuesto en el artículo 4 del Real Decreto 105/2008, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, así como lo indicado en los procedimientos aplicables de Iberdrola Distribución Eléctrica S.A.U. (en adelante, Iberdrola Distribución).

2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN Y LAS ACTUACIONES

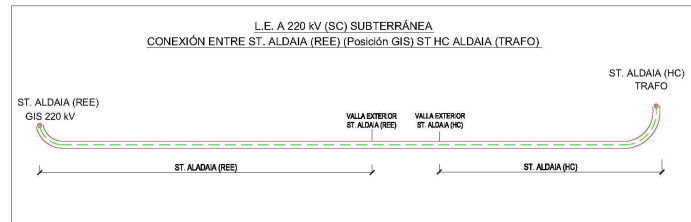
El presente objetivo se justifica por la necesidad de conexión de una de las celdas de transformador de la ST de Aldaia de REE, con la posición de transformador de la subestación adjunta propiedad de Hidrocantábrico Distribución eléctrica S.A.U..

La línea eléctrica del presente proyecto tiene una longitud de 75m en planta y longitud total de cable de 81,84m , teniendo en cuenta la subida a la posición GIS de 2,70m y la subida en el soporte al terminal de conexión del trafo de 4,14m discurriendo en simple circuito, íntegramente subterráneo.

La línea eléctrica tiene su origen en la posición de GIS de ST.Aldaia de REE, a partir de la cual discurre por el edificio ya construido unos 15,5m, para posteriormente discurrir por una canalización subterránea 26m ubicada en el interior de la subestación de Aldaia propiedad de REE, hasta la valla de la subestación de Aldaia.

Posteriormente discurre unos 7,6m por el exterior de ambas subestaciones hasta llegar a la valla de la ST. Aldaia de HCDE, cruzando un camino existente entre las parcelas de dominio público. Una vez alcanza la valla de la subestación de HCDE Aldaia propiedad de Hidrocantábrico, discurrirá por dentro de la subestación 28,6m mediante canalización subterránea hasta el soporte del transformador donde subirá unos 4,140m a los terminales que conectarán con el Transformador, propiedad de Hidrocantábrico.

La línea eléctrica se haya ubicada en el término municipal de Aldaia, provincia de Valencia.



El plazo previsto para la ejecución de los trabajos detallados se prevé de 2 meses desde el comienzo de la misma.

A continuación, se resumen los trabajos y materiales a considerar en función de la generación de residuos:

- Instalación y tendido del conductor a través de la canalización existente.

3. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RCD

Para establecer el cómputo de los tipos y cantidades de RCD se han valorado, además de los datos técnicos establecidos en el presente Proyecto Técnico Administrativo y su presupuesto, los materiales y actividades susceptibles de producir RCD, así como los datos históricos de trabajos de alcance y duración semejantes.

Se debe otorgar a este EGR un carácter estimativo; las cantidades de RCD y el coste de su gestión deberán ser ajustados en los correspondientes Planes de gestión de residuos de la obra y, sobre todo, en las liquidaciones finales de estos RCD.

La identificación y estimación de la cantidad de RCD que se prevé generar se resume en la tabla del Anexo 1. Los RCD han sido identificados y codificados de acuerdo a la Lista Europea de Residuos (LER) de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Si durante la ejecución de la obra, hubiese alguna duda en la identificación y/o clasificación de un RCD, se consultará con el promotor. En todo caso los contratistas, como poseedores de los RCD, realizarán las gestiones de todos los RCD generados en la obra.

Básicamente en la ejecución de esta obra se generarán tres tipos de RCD:

- **MATERIALES SOBRAINTES SUSCEPTIBLES DE SER PELIGROSOS**

Las actividades normales de obra a ejecutar para este proyecto no generarán residuos peligrosos como tal, sino materiales que una vez diagnosticados pueden ser clasificados como

residuos peligrosos. Este tipo de materiales serán transportados al CAT (Centro de almacenamiento, diagnóstico y transferencia) de acuerdo a la normativa vigente.

Los CAT son centros de almacenamiento y diagnóstico de Iberdrola Distribución y en ellos se analizan exhaustivamente los equipos y materiales enviados, con el objetivo de reutilizarlos en otras obras. En caso de que la reutilización no fuera posible, se diagnosticaría la generación de un residuo peligroso, gestionándose como tal a partir de este momento.

En el Anexo 1 se indican los tipos y cantidades de materiales sobrantes susceptibles de ser peligrosos que se prevé serán generados en este proyecto.

- **RESIDUOS NO PELIGROSOS (RNP)**

La ejecución de las actividades descritas anteriormente dará lugar a residuos no peligrosos, entre los que destacan los residuos inertes, cuyos tipos y cantidades se indican en el Anexo 1.

- **ASIMILABLES A URBANOS (RAU)**

Por último, indicar que para estos trabajos también se generaran residuos asimilables a urbanos (restos orgánicos, pequeños envases, etc.). Al igual que en los casos anteriores los tipos y cantidades de este tipo de residuos se indican en el Anexo 1.

4. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RCD

Se llevarán a cabo medidas para la prevención de los residuos en obra, de tal forma que se evite al máximo su generación:

- Se realizarán controles y supervisiones periódicas de las pautas establecidas en el presente documento, informando del cumplimiento a través de informes y otros medios de comunicación, velando por su completa implantación.
- Cualquier problema que surja durante la ejecución en la implantación de las medidas y procesos marcados por el presente documento, será comunicado al promotor de la obra.
- Se planificará, atendiendo a criterios técnicos y ambientales, la distribución de las infraestructuras necesarias para la ejecución de la obra, de forma que desde antes del comienzo de cada actividad queden bien establecidas las ubicaciones de maquinaria, materiales sobrantes y residuos, en caso casetas, baños, etc.
- En el caso en los que sea necesaria la instalación de baños portátiles, su ubicación y gestión estará bien delimitada y establecida desde el inicio.
- El parque de maquinaria estará bien establecido y delimitado. Se realizan revisiones periódicas de las máquinas que lo componen, para prevenir derrames y para confirmar que estén en buen estado.
- Para evitar derrames no se realizará ningún tipo de reparación, mantenimiento o recarga de maquinaria en la obra. Aquellas actuaciones de mantenimiento de maquinaria imprescindibles para el uso de esta, para las que nos es imposible desplazamientos a lugares externos establecidos al efecto, se realizarán siempre utilizando medios de contención y prevención de derrames (Impermeabilización de suelos, bandejas antiderrames, absorbentes etc.).

- Todas las máquinas tendrán al día sus ITV y marcados CE y se promoverá la elección de maquinaria y materiales con etiquetas ecológicas y sistemas de certificación forestal acreditables.
- Se mantendrá la obra limpia y ordenada, así como las calles, montes, aceras, pasajes, superficies ajardinadas y demás zonas comunes de dominio particular y público.
- Los acopios de materiales y residuos estarán localizados en los lugares establecidos y se delimitan siempre mediante cintas de balizamiento. Los materiales a utilizar se preservarán del deterioro, acopiándolos, en la medida de lo posible, en zonas protegidas de robos, lluvia, insolación y otros factores degradantes.
- Se llevará un estricto control de los acopios de materiales a utilizar, evitando la pérdida, abandono y deterioro de materias primas potencialmente aprovechables. Se vigilará el correcto empleo y uso de los materiales y sus cantidades para sus funciones, evitando derroches.
- Se elegirán siempre que sea posible materiales sin envolturas y envases innecesarios, prevaleciendo los materiales a granel, y se fomentará la utilización de envases y embalajes fabricados con materias primas renovables, reciclables y biodegradables, como el papel, el cartón ondulado, el cartón compacto o la madera.
- Se promocionará el uso responsable del papel, minimizando en lo posible la utilización del mismo.
- Se dispondrá de los suficientes medios de contención y prevención de derrames, así como de lo necesario para su retirada en caso de que suceda un incidente.
- En todo momento se identifican los responsables de implantación de los procesos de gestión de RCD, encargados de implantar cada una de las medidas propuestas, así como de informar de éstas y de cualquier problema que surja en su implantación.
- Se informará a todos los trabajadores de las buenas prácticas, medidas y medios establecidos para la gestión de los RCD, realizándose, si es necesario, campañas de sensibilización e información.
- Se velará para que todo trabajador sepa identificar los RCD que se van a generar en su actividad, conozca la situación de los distintos acopios y separe cada uno conociendo sus obligaciones al respecto de la gestión de los RCD.
- Se establecerán y coordinarán las retiradas de RCD, evitando en todo momento el rebose de contenedores o retrasos en la ejecución de obra.
- Todos los materiales susceptibles de considerarse residuo serán reutilizados en la propia obra siempre que sea posible o, en su defecto, en otras obras o actividades, evitando en lo posible la generación de residuos.

5. OPERACIONES DE VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RCD

A continuación, se indican las opciones de valorización (reutilización y reciclaje), teniendo en cuenta la premisa de priorizar ésta, y eliminación que se realizarán sobre los RCD generados en la obra (las cuales se concretan por cada residuo en la tabla del Anexo 1):

- **VALORIZACIÓN DE RCD**

Todo material, equipo o máquina, antes de ser considerado residuo, y siempre que sea posible, debe reutilizarse. Es fundamental para conseguir reutilizar al máximo ejercer una correcta planificación y ejecución de los acopios de RCD.

El orden de prioridad establecido para las reutilizaciones es el siguiente:

1. Reutilización en la propia obra.
2. Reutilización en otras obras o instalaciones de la compañía.
3. Reutilización en otras obras de terceros.

Cuando el material, equipo o máquina no pueda reutilizarse, pasará a considerarse residuo y se gestionará a través de una empresa autorizada específica para el residuo, quién lo someterá, siempre que sea posible, a tratamientos de reciclaje apropiados.

Por tanto, todos los residuos de obra serán reciclados siempre que sea posible, en función de su naturaleza, no destinándose ningún residuo a eliminación directa.

Las operaciones de reciclaje a las que sometan los residuos que se produzcan serán las especificadas por los correspondientes gestores en sus autorizaciones y en los documentos de control y seguimiento correspondientes a cada residuo.

Los acopios de estos materiales, sus transportes y gestión se acogerán a lo dispuesto en los correspondientes apartados de acopio, segregación, contenedores y transportes del presente documento y a la normativa específica vigente. Se dispondrá de toda la documentación resultante de la gestión de cada residuo que justifique su trazabilidad y asegure el sometimiento a estos procesos de valorización.

En lo que respecta a estos procesos por residuos, cabe destacar lo siguiente:

- Para residuos no peligrosos el proceso de valorización más común es, atendiendo a lo regulado en el Anexo II de la Ley 22/2011, de residuos y suelos contaminados, R13 acumulación de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R12.
- Para los residuos peligrosos (en caso de que sean así diagnosticados en el CAT) los procesos de valorización más comunes, atendiendo a lo regulado en el Anexo II de la Ley 22/2011, de residuos y suelos contaminados, son:
 - ✓ R1 (Utilización principal como combustible o como medio de generar energía).
 - ✓ R3 (Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que no se utilizan como disolventes).
 - ✓ R13 (Acumulación de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R12).
 - ✓ R5 (Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas).
- Las operaciones de valorización de los residuos asimilables a urbanos que se produzcan serán realizadas a través de los servicios municipales disponibles.

- **ELIMINACIÓN DE RCD**

Tal y como se ha indicado, durante la obra se velará por que ningún residuo se elimine directamente si es viable su valorización previa, y la eliminación siempre será la última opción a considerar. La eliminación se realizará en vertedero autorizado específicamente diseñado para el tipo de residuo a entregar.

Las operaciones de eliminación efectuadas por cada gestor de residuos y tipo de residuo vendrán determinadas durante la ejecución de la obra, en las autorizaciones y certificados de entrega.

Las operaciones de eliminación que suelen realizarse, atendiendo a lo regulado en el Anexo I de la Ley 22/2011, de residuos y suelos contaminados, son las siguientes:

- ✓ D15 (Almacenamiento previo a cualquiera de las operaciones enumeradas entre D1 y D14).
- ✓ D5 (Depósito controlado en lugares especialmente diseñados).
- ✓ D9 (Tratamientos físico-químicos no especificados por otros procedimientos).

Se revisará y archivará (por un plazo mínimo de 5 años) la documentación justificativa de la trazabilidad de todos los residuos que se destinen a eliminación. Se atenderá a lo dispuesto por la normativa vigente en la materia.

6. RETIRADAS Y TRANSPORTES DE RCD

Las retiradas y transportes de RCD se realizarán conforme a la normativa vigente, a través de transportistas autorizados para los diferentes tipos de materias y residuos que se desplazan.

Todas las retiradas RCD serán registradas documentalmente y de inmediato en la obra. El registro de retiradas estará siempre actualizado y disponible en la obra. Se dispondrá de la documentación que lo justifique según la normativa, procedimiento y manuales aplicables. No quedará ningún RCD sin retirar tras la finalización de los trabajos.

Las retiradas y transportes de cada tipo de RCD se realizarán del siguiente modo:

- Retiradas de materiales susceptibles de ser peligrosos: el transporte será realizado lo antes posible conforme en todo momento a la normativa vigente que regula las cargas, descargas y transportes por carretera. En caso de que el material sobrante sea también mercancía peligrosa deberá cumplir los requisitos derivados del ADR, no solo durante su envío al CAT, sino durante los tránsitos intermedios que pudieran producirse (con excepción de las exenciones previstas en el propio ADR). Hasta su retirada estos materiales serán acopiados según lo dispuesto en el presente documento.

En el momento en el que se genere un material sobrante susceptible de ser peligroso, se procederá a su acopio (según lo dispuesto en el presente documento) y se retirará antes de 6 meses. El responsable de la retirada, entre otras acciones, comprobará que la matrícula del vehículo esté recogida en la autorización correspondiente.

- Retiradas de residuos no peligrosos: Se realizarán mediante gestores y transportistas autorizados conforme a la normativa vigente que regula las cargas, descargas y transportes de residuos no peligrosos e inertes, según los casos. Estas retiradas se harán

lo antes posible según las necesidades de obra sin incumplir los plazos legales establecidos. Hasta su retirada, los residuos serán acopiados según lo dispuesto en el presente documento.

- Retiradas de residuos asimilables a urbanos: Se realizarán a través de los medios municipales disponibles.

En todo caso se ejecutarán las siguientes medidas en obra para las retiradas y transportes de RCD:

- Se vigilará que ningún RCD quede sin retirar tras la finalización de los trabajos ni esté almacenado más tiempo del regulado por la normativa vigente.
- Se velará por la implantación de las medidas relativas a la retirada y transporte de materiales y residuos de la obra.
- Todas las cargas y descargas de residuos y materiales susceptibles de serlo se realizarán en presencia de un responsable.
- Se comprobará que el vehículo sea apto para el transporte y cumpla las condiciones mínimas legales establecidas.
- Se comprobará que ningún material o residuo quede desperdigado o disperso por la obra y zonas colindantes, quedando la zona de carga y descarga en perfecto orden y limpieza.
- Todos los transportes de residuos y materiales susceptibles de serlo se realizarán directamente desde la obra a los lugares asignados, no pudiendo almacenarse en otro lugar no autorizado.
- Se realizarán los avisos de retirada en los plazos y formas exigidas en la normativa y procedimientos de Iberdrola Distribución.
- Los transportistas deberán tomar las precauciones necesarias para evitar pérdida de residuos, materiales y, en caso de ser necesario, levantamientos de polvo.
- Las cargas y transportes se harán dentro de las zonas y horarios legales establecidos.
- Se dispondrá de toda la documentación previa aplicable: autorizaciones del transportista, autorizaciones del gestor, documentos de aceptación/contratos de tratamiento, cartas de porte, listas de comprobación etc.
- Los contenedores de residuos asimilables a urbanos que contengan residuos en su interior se vaciarán en los contenedores municipales más cercanos de manera regular o se dispondrán en la vía pública siguiendo los horarios y pautas legales vigentes.

7. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

Los RCD serán segregados en obra de acuerdo a su naturaleza, requisitos legales que los regulan y las operaciones de reciclado y valorización establecidas para ellos. En el Anexo 1 de este documento se indica la segregación de los residuos que se prevé generar.

Los residuos de construcción y demolición, conforme a lo regulado en el Art. 5 Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

TABLA DE CANTIDADES UMBRAL	
RESIDUO	Cantidad umbral (t)
Hormigón	80
Ladrillos, tejas, cerámicos	40
Metal	2
Madera	1
Vidrio	1
Plásticos	0,5
Papel y cartón	0,5

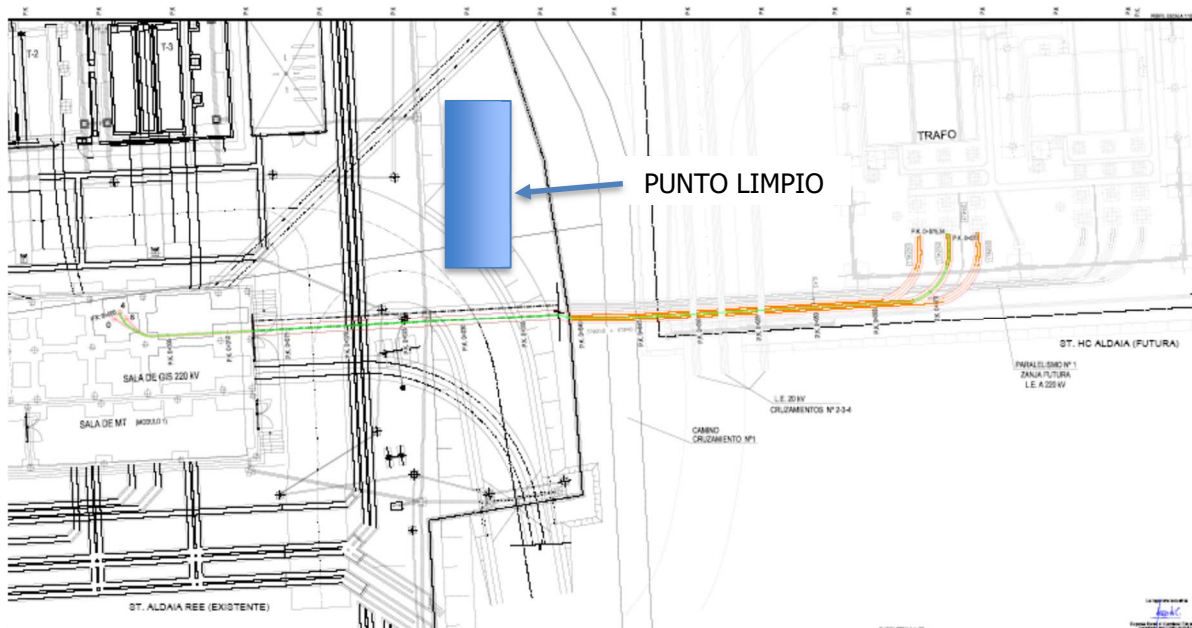
Las áreas y contenedores de los distintos tipos de RCD se agruparán en función de su naturaleza en zonas concretas. En la obra esta zona de almacenamiento / acopio será la indicados en el apartado 9 del presente documento.

Para la separación de RCD en obra se tendrán en cuenta las siguientes medidas:

- Las zonas de acopio / almacenamiento de residuos se señalarán e identificarán mediante carteles visibles y legibles en los que se identifiquen los residuos o materiales que contiene y la contrata a la que pertenece.
- Para los residuos y materiales a segregar que sea necesario se dispondrá de contenedores para poder acopiarlo separadamente. Se asegurará que nunca lleguen a rebasarse las capacidades de los contenedores.
- Los contenedores estarán siempre identificados, localizados y ubicados en los sitios indicados en la documentación de cada proyecto, cumpliendo las características reguladas por la normativa legal vigente. Así mismo los contenedores deberán adaptarse siempre a la tipología del material o residuo que contienen. Las empresas que realicen los trabajos estarán informadas de los requisitos mínimos necesarios que debe cumplir cada contenedor y de su ubicación en los distintos puntos de acopio.
- La disposición, mantenimiento y retirada de los contenedores de obra es responsabilidad de las contratas.
- No se ubicará ningún contenedor fuera de la obra (ejemplo vía pública) sin la preceptiva autorización administrativa.
- Los contenedores de residuos susceptibles de generar suspensión de polvo o materiales pulverulentos se cubrirán con lonas, especialmente al final de la jornada laboral y siempre que estén llenos.
- Los contenedores se disponen con una separación unos de otros que evite mezclas (recomendado 0,5m) y con una accesibilidad tal que el uso por los trabajadores cumpla las medidas de seguridad, permita el tránsito del personal y su fácil manejo (recomendado 1m). Siempre quedará un lateral del contenedor libre para la recogida y utilización. Permanecerán siempre en correcto estado de orden y limpieza, realizándose batidas diarias que eviten la dispersión de los residuos y materiales que contienen por la obra e inmediaciones.
- Durante los traslados de RCD en el interior de la zona de obras se respetarán las normas establecidas de velocidad, para evitar pérdidas de carga y levantamiento de polvo.

8. LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ACOPIO PREVISTA PARA RCD

Para llevar a cabo una correcta segregación, almacenamiento y recogida de RCD, se proyectará la instalación de unas áreas o puntos limpios, cuya localización se puede ver en la siguiente figura.



En caso de modificación del lugar diseñado para los puntos limpios, se enviará al promotor la nueva modificación, que deberá estar acordada con los responsables ambientales de la obra.

9. PLIEGO DE CONDICIONES

El presente documento se incluirá en los Pliegos de Condiciones en lo referente a la gestión de los residuos de obra para la contratación de los trabajos y deberá ser cumplido. Cualquier modificación del mismo deberá ser indicada en el Plan de Gestión de Residuos (PGR) que cada contratista deberá realizar de forma previa al inicio de la obra.

10. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RCDs

El Anexo 2 recoge el coste estimado para la gestión global de RCD planificada en este documento. Este presupuesto se concretará en los correspondientes Planes de Gestión de Residuos.

Los precios se han obtenido del análisis de obras de características y alcance similar, si bien no dejan de ser precios estimativos que deberán concretarse en las liquidaciones finales de obra.

ANEXO 1 → LISTADO Y GESTIÓN DE RCD

IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR					SEGREGACIÓN		ACOPIO		TRANSPORTES	TRATAMIENTO
NATURALEZA	LER	NOMBRE	m3	t	OLIGICACIÓN	DESCRIPCIÓN	CONTENEDORES/ ÁREAS RECOMENDADAS	Nº CONTENEDOR ESTIMADO	Nº TRANSPORTE AUTORIZADO	TIPO DE TRATAMIENTO
Materiales sobrantes susceptibles de ser peligrosos		Material impregnado de contaminantes (trapos, papel, y material absorbente impregnados de aceite u otro contaminante)	0,01	0,02	SI	Estos materiales sobrantes son siempre segregados del resto de materiales de obra	Bidón hermético 	1	1	CARACTERIZACIÓN PREVIA PARA DETERMINAR SU TRATAMIENTO
Residuos no peligrosos (no inertes)	17 04 11	Cables sin sustancias peligrosas	0,05	0,10	SI	Estos materiales sobrantes son siempre segregados del resto de materiales de obra	Saca big-bag 	1	1	VALORIZACIÓN
	15 01 01	Envases y embalajes de papel y cartón	0,10	0,01	SI	Estos materiales sobrantes son siempre segregados del resto de materiales de obra	Saca big-bag 	1		VALORIZACIÓN
	15 01 02	Envases de plástico	0,10	0,01	SI	Estos materiales sobrantes son siempre segregados del resto de materiales de obra	Saca big-bag 	1		VALORIZACIÓN
	15 01 03	Envases de madera	2,00	1,00	SI	Estos materiales sobrantes son siempre segregados del resto de materiales de obra	Acopio en zona aislada 	NA	1	REUTILIZACIÓN
R.A.U.		Envases ligeros	1,67	0,10	SI	Los residuos asimilables a urbanos se generan por la propia presencia de trabajadores en la obra. Siempre habrá un acopio específico para estos residuos	Contenedor urbano de plástico con ruedas 	1	0	VALORIZACIÓN
		Fracción resto	0,22	0,10	SI	Los residuos asimilables a urbanos se generan por la propia presencia de trabajadores en la obra. Siempre habrá un acopio específico para estos residuos	Contenedor urbano de plástico con ruedas 	1	0	VALORIZACIÓN

ANEXO 2 → PRESUPUESTO DE LA GESTIÓN DE RCD

	MSRP	RNP (In)	RNP	RAU	TOTAL
Ejecución de acopio/s	45,00 €	0,00 €	45,00 €	10,00 €	100,00 €
Alquiler/compra contenedores	60,00 €	0,00 €	45,00 €	20,00 €	125,00 €
Transportes de obra a gestión	100,00 €	0,00 €	100,00 €	0,00 €	200,00 €
Gestión/tratamiento	3,00 €	0,00 €	3,00 €	0,00 €	6,00 €
Gestión documental	25,00 €	0,00 €	25,00 €	0,00 €	50,00 €
					481,00 €

MSRP Materiales sobrantes susceptibles de ser peligrosos
 RNP (In) Residuos no peligrosos (Inertes)
 RNP Residuos no peligrosos (No Inertes)
 RAU Residuos asimilables a urbanos