

Plan de Interés General de Aragón para la Implantación de la Región MSFT en Aragón

Tomo II.1
Documentación Técnica del Ámbito de actuación del Campus de La Muela

Libro D. Proyecto de Infraestructuras Exteriores
I. Proyecto de Infraestructuras Eléctricas (Día 1)
I.1 Proyecto de Líneas de AT

DOCUMENTO PARA APROBACIÓN INICIAL

Microsoft 7724 Spain, S.L.U.

P1AT100-ING-ELME-00-010001

Agosto 2025

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



Habilitación Profesional Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

5/9
2025

VISADO : SE202501309
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIWMLY]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202501309
Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ



Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVZHGX5MQXCIWMLY
05/09/2025

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIWMLY>

PROYECTO DE LÍNEA DE SUMINISTRO 132kV "DAY 1 DEL CAMPUS DE CENTROS DE DATOS DE LA MUELA"

LA MUELA Y ZARAGOZA (ZARAGOZA),
ESPAÑA



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA
OCCIDENTAL

Habilitación
Profesional Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

5/9
2025

VISADO : SE202501309
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIWMLY]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE
ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202501309

Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores

Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ



Puede consultar la validez de este documento en la
página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVZHGX5MQXCIWMLY

05/09/2025

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIWMLY>

LISTADO DE DOCUMENTOS

1	P1AT100-ING-ELME-00-010001	MEMORIA DESCRIPTIVA
2	P1AT100-ING-ELCA-00-010001	MEMORIA DE CÁLCULOS
3	P1AT100-ING-ELSD-00-010001	PLIEGO DE CONDICIONES
4	P1AT100-ING-GRST-00-010001	GESTIÓN DE RESIDUOS
5	P1AT100-ING-HSST-00-010001	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
6	P1AT100-ING-ZZCS-00-010001	MEDICIONES Y PRESUPUESTO
7	P1AT100-ING-ELLI-00-010001	RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS
8	-	PLANOS

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA
OCCIDENTALHabilitación
Profesional
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ5/9
2025VISADO : SE202501309
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIWMLY]COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE
ANDALUCÍA OCCIDENTAL**VISADO SE202501309****Electrónico** Trabajo nº: F202502937**Autores**

Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

Puede consultar la validez de este documento en la
página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:**FVZHGX5MQXCIWMLY****05/09/2025**<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIWMLY>

LÍNEA DE SUMINISTRO 132kV “DAY 1 DEL CAMPUS DE CENTROS DE DATOS DE LA MUELA”

P1AT100-ING-ELME-00-010001

MEMORIA DESCRIPTIVA

LA MUELA Y ZARAGOZA (ZARAGOZA),
ESPAÑA



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA
OCCIDENTAL

Habilitación Profesional
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

5/9
2025

VISADO : SE202501309
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIWMLY]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE
ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202501309

Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores

Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ



Puede consultar la validez de este documento en la
página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVZHGX5MQXCIWMLY

05/09/2025

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIWMLY>

Tabla 1. Control de versiones del documento

Versión	Fecha	Motivo de la actualización	Elaborado	Verificado	Aprobado
0A	20/03/2025	Emisión Inicial. AAP y AAC	MTC	PWS	JBM
R0	02/06/2025	Comentarios del cliente	MTC	PWS	JMO

Sevilla, junio de 2025

*Graduado en Ingeniería Industrial
Joaquín Martín-Oar María-Tomé
N.º de colegiado 7149 - COIIAOC*



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

5/9
2025

VISADO : SE202501309
Validar coiiac.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIWMLY]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202501309
Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ



Puede consultar la validez de este documento en la página www.ingenostrum.com mediante el CSV:
FVZHGX5MQXCIWMLY
05/09/2025
<https://coiiac.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIWMLY>

CONTENIDO

1 OBJETO	4
2 PROMOTOR E INGENIERÍA	4
3 EMPLAZAMIENTO	4
4 TRAZADO DE LA LÍNEA	5
5 CRITERIOS DE DISEÑO	18
6 LEGISLACIÓN APLICADA	19
7 LINEA SUBTERRÁNEA 132 kV	20
7.1 Descripción del trazado de la línea subterránea	20
7.2 Datos Generales de la Línea Subterránea	20
7.3 Conductor empleado en línea subterránea alta tensión	21
7.4 Cable de fibra óptica de línea subterránea alta tensión	23
7.5 Característica de la obra civil del tramo subterráneo	24
7.6 Conductores en canalizaciones mediante perforaciones dirigidas	29
7.7 Conductores en canalizaciones mediante perforaciones mecánica hincas	32
7.8 Empalmes	34
7.9 Cámara de empalmes	36
7.10 Arquetas de fibra óptica y Cajas de puesta a tierra	37
7.11 Esquema de conexión de las pantallas en "cross bonding"	37
7.12 Hitos de señalización	41
7.13 Arquetas de telecomunicaciones	42
7.14 Terminaciones	42
7.15 Pararrayos	45
8 CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS	46
9 CRUZAMIENTOS	47
9.1 Normativa de cruzamiento de Líneas subterráneas	47
9.2 Normativa de Proximidades y paralelismos de Líneas Subterráneas	50
9.3 Relación de cruzamientos	54
9.4 Relación de ocupaciones y paralelismos	57
10 CRONOGRAMA	58



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

5/9
2025

VISADO : SE202501309
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIWMLY]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202501309

Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores

Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ



Puede consultar la validez de este documento en la página www.ingenostrum.com mediante el CSV:

FVZHGX5MQXCIWMLY

05/09/2025

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIWMLY>

1 OBJETO

El objeto de este proyecto es el diseño de una línea eléctrica de 132 kV con capacidad de transporte suficiente para aportar la energía eléctrica necesaria al Data Center denominado "CAMPUS DE CENTROS DE DATOS DE LA MUELA", que se encuentra en fase de proyecto. La potencia total que será suministrada al centro de datos de 49,999 MW.

La energía se aportará mediante una línea de enlace desde la SET del Data Center hasta el punto de conexión concedido en barras de la subestación existente SE PLAZA 132 kV, propiedad de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L.U. mediante una línea subterránea.

El punto de conexión concedido se ubica en **ZARAGOZA (ZARAGOZA)** con coordenadas UTM [**Huso 30, X: 666.814, Y: 4.610.625**].

2 PROMOTOR E INGENIERÍA

Se redacta por encargo de la empresa MICROSOFT 7724 SPAIN, S.L., como promotora de las instalaciones:

- **DENOMINACIÓN SOCIAL:** MICROSOFT 7724 SPAIN, S.L.
- **CIF:** B-02806768
- **DIRECCIÓN SOCIAL:** Paseo Club Deportivo, Parque Empresarial La Finca, 1, Edificio 1, 28223 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
- **PERSONA DE CONTACTO:** Antonio Linares

Redacta el presente proyecto INGENOSTRUM S.L. mediante el técnico que suscribe:

- **DENOMINACIÓN SOCIAL:** INGENOSTRUM S.L.
- **CIF:** B-91832873
- **DIRECCIÓN SOCIAL:** Avenida de la Constitución 34, 1º, 41001 (Sevilla)
- **TÉCNICO REDACTOR:** Joaquín Martín-Oar María-Tomé
- **TITULACIÓN:** Graduado en Ingeniería Industrial
- **COLEGIADO:** COIIAOC n.º 7149
- **TELEFONO DE CONTACTO:** Tel: +34 955 265 260
- **EMAIL:** jmartin@ingenostrum.com

3 EMPLAZAMIENTO

El trazado de esta línea subterránea se encuentra en los municipios de La Muela y Zaragoza (Zaragoza).

- Altitud media: 326 m.s.n.m
- Zona A

- Temperatura media: 14,6°C

El trazado de la línea se inicia en la subestación del Data Center “CAMPUS DE CENTROS DE DATOS DE LA MUELA” a través de una línea de enlace subterránea.

La línea de enlace finalizará en la subestación existente SE PLAZA 132 kV, propiedad de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L.U., en el embarrado de la subestación.

Figura 1. Localización de la línea de enlace



4 TRAZADO DE LA LÍNEA

El trazado consiste en un solo tramo subterráneo en doble circuito desde la subestación “SET CCD LA MUELA” del Centro de Datos “CAMPUS DE CENTROS DE DATOS DE LA MUELA” hasta una posición en barras de la subestación existente de e-Distribución denominada SE PLAZA 132 kV.

- Tramo I (Subterráneo): Se trata de un tramo en doble circuito (un circuito principal y otro de respaldo) simplex desde la subestación eléctrica ubicada en el Centro de Datos “CAMPUS DE CENTROS DE DATOS DE LA MUELA” hasta el punto de conexión ubicado en la subestación “SE PLAZA 132 kV” de e-Distribución. Cada circuito transcurrirá a través de una zanja independiente con una separación, en la medida de lo posible, de 3 metros de distancia (LÍNEA 1 y LÍNEA 2 respectivamente). El respectivamente cada línea.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202501309
 Electrónico Trabajo nº: F202502937

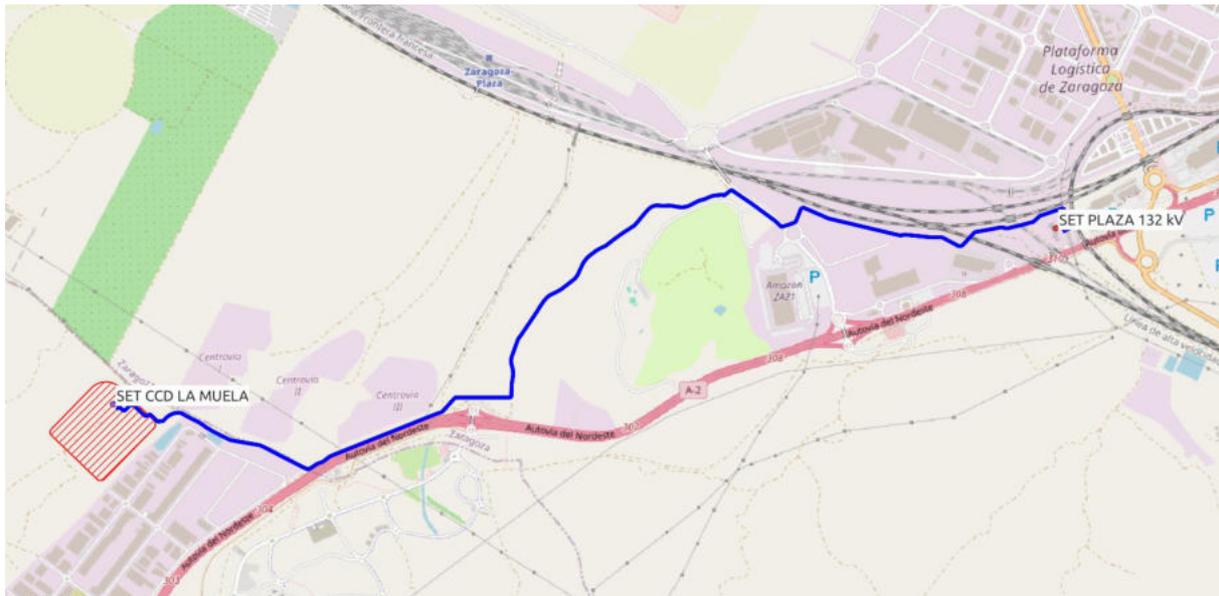
Autores
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

Puede consultar la validez de este documento en la página www.ingenostrum.com mediante el CSV:
FVZHGX5MQXCIWMLY
 05/09/2025
<https://coiaioc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIWMLY>

Figura 2. Localización de la línea de suministro sobre ortofoto



Figura 3. Localización de la línea de suministro sobre topográfico



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

5/9
2025

VISADO : SE202501309
Validar coiaioc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIVMLY]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202501309

Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores

Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ



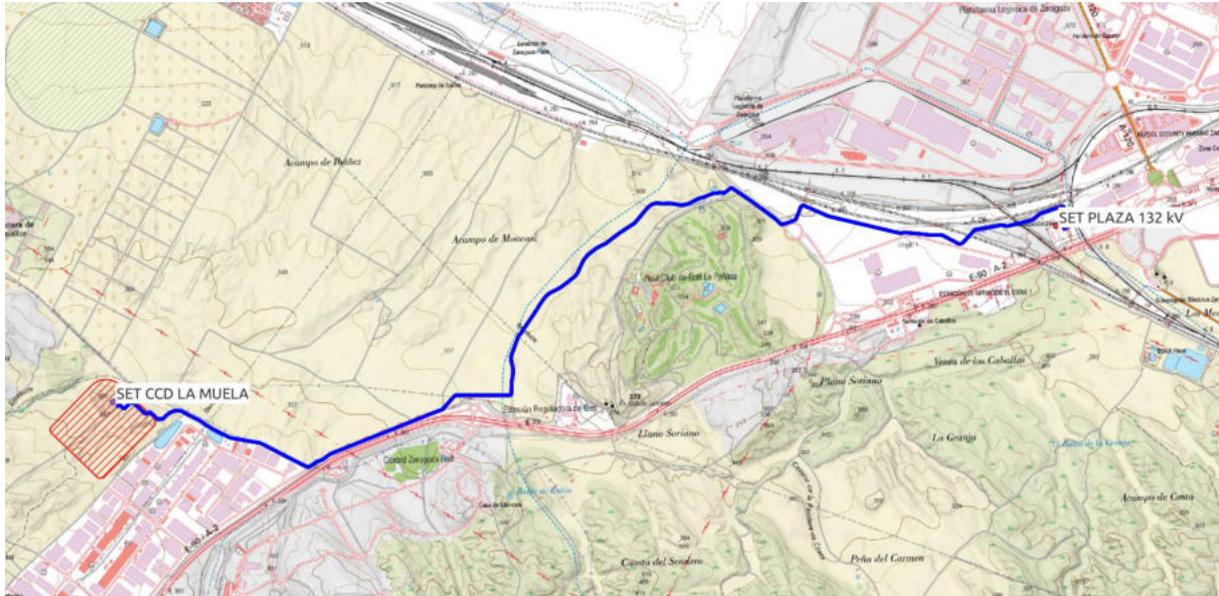
Puede consultar la validez de este documento en la página www.ingenostrum.com mediante el CSV:

FVZHGX5MQXCIVMLY

05/09/2025

<https://coiaioc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIVMLY>

Figura 4. Localización de la línea de suministro sobre IGN



4.1.1 Coordenadas de trazado

A continuación, se describen los cambios de dirección producidos a lo largo del eje de las trazas de las zanjas con coordenadas X e Y en los respectivos puntos y la elevación del terreno (Z). Además, se especifica la longitud de este tramo comprendido entre ambos cambios de dirección en metros, así como la longitud acumulada hasta dicho punto desde el comienzo del trazado en metros.

Tabla 2. Coordenadas del trazado Línea 1

LSAT 132 kV CCD LA MUELA – SE PLAZA 132 kV					
LÍNEA 1					
CAMBIOS DE DIRECCIÓN	ETRS89 HUSO 30			LONGITUD	LONGITUD ACUMULADA
	X	Y	Z		
SET CCD LA MUELA	660135,431	4609372,985	389,71	0,00	0,00
CD1-001	660161,753	4609400,174	385,61	37,84	37,84
CD1-002	660178,718	4609400,458	382,41	18,85	56,69
CD1-003	660228,576	4609352,254	379,22	69,35	126,04
CD1-004	660245,515	4609352,565	377,63	18,82	144,86
CD1-005	660271,097	4609379,105	375,06	36,86	181,72
CD1-006	660315,802	4609378,825	375,75	50,11	231,83
CD1-007	660443,061	4609255,790	385,07	177,01	408,84
CD1-008	660455,787	4609250,811	382,58	14,03	422,87
CD1-009	660475,690	4609251,263	382,06	19,91	442,78
CD1-010	660488,027	4609256,657	379,60	13,81	456,59
CE1-01	660495,788	4609264,675	375,97	1,16	467,75
CD1-011	660580,126	4609351,796	367,21	21,26	589,01
CD1-012	660605,990	4609356,273	365,69	28,07	617,08
CD1-013	660631,258	4609343,791	364,60	28,18	645,26

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

5/9

2025

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202501309

Trabajo nº: F202502937

Autores Col. nº 07128, 128 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

Puede consultar la validez de este documento en la página www.ingenostrum.com mediante el CSV: **FVZHGX5MQXCIIWMLY**

05/09/2025

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIIWMLY>

LSAT 132 kV CCD LA MUELA – SE PLAZA 132 kV					
LÍNEA 1					
CAMBIOS DE DIRECCIÓN	ETRS89 HUSO 30			LONGITUD	LONGITUD ACUMULADA
	X	Y	Z		
CD1-014	660654,425	4609331,145	364,57	26,39	671,65
CD1-015	660768,413	4609273,845	363,76	127,58	799,23
CD1-016	660770,855	4609272,393	364,19	2,84	802,07
CD1-017	660786,925	4609262,026	363,72	19,12	821,20
CD1-018	660787,733	4609261,459	363,32	0,99	822,18
CD1-019	660827,205	4609232,126	363,50	49,18	871,36
CD1-020	660828,052	4609231,565	362,71	1,02	872,38
CE1-02	660883,952	4609202,248	360,05	63,12	935,50
CD1-021	660937,439	4609174,195	359,17	60,40	995,90
CD1-022	660944,503	4609171,715	359,06	7,49	1.003,38
CD1-023	660949,626	4609170,887	358,88	5,22	1.008,60
CD1-024	660974,425	4609171,319	358,35	24,80	1.033,40
ARQ1-01	660978,950	4609170,984	358,22	4,54	1.037,95
CD1-025	660982,978	4609169,988	358,14	4,15	1.042,10
CD1-026	661004,630	4609162,663	358,18	22,86	1.064,96
ARQ1-02	661008,434	4609161,008	358,26	4,15	1.069,11
CD1-027	661012,616	4609158,218	358,33	5,04	1.074,15
CD1-028	661030,649	4609143,355	359,02	23,37	1.097,52
CD1-029	661037,153	4609140,277	359,18	7,27	1.104,79
CD1-030	661101,123	4609127,675	360,92	65,20	1.169,99
CD1-031	661167,123	4609117,946	364,08	66,71	1.236,70
CD1-032	661197,309	4609110,785	364,05	31,02	1.267,72
CD1-033	661199,415	4609110,255	364,02	2,17	1.269,89
CD1-034	661201,606	4609109,395	364,02	2,35	1.272,25
CD1-035	661242,761	4609090,139	364,15	45,44	1.317,69
CD1-036	661301,215	4609059,864	364,17	65,83	1.383,51
CE1-03	661318,514	4609050,370	364,19	19,73	1.403,25
CD1-037	661341,099	4609037,974	364,36	25,76	1.429,01
CD1-038	661393,915	4609010,954	364,52	59,33	1.488,34
CD1-039	661491,561	4608961,542	364,67	109,44	1.597,77
CD1-040	661539,670	4608939,627	361,69	52,87	1.650,64
CD1-041	661556,736	4608940,931	361,22	17,86	1.668,50
CD1-042	661604,884	4608972,473	358,13	57,56	1.726,06
CD1-043	661639,258	4608983,625	356,03	36,14	1.762,20
CD1-044	661692,611	4609023,865	357,76	66,83	1.829,02
CE1-04	661731,591	4609039,429	357,11	11,97	1.871,00
CE1-05	662165,992	4609212,879	348,38	67,75	2.338,75
CD1-045	662481,969	4609339,043	341,52	340,23	2.678,98
CD1-046	662486,551	4609342,236	341,34	5,64	2.684,61

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

5/9 2025

VISADO : SE202501309

Validar coiaioc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIVWMLY]

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202501309

Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores: 5,64 2.684,61

Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

Puede consultar la validez de este documento en la página www.ingenostrum.com mediante el CSV: **FVZHGX5MQXCIVWMLY**

05/09/2025

<https://coiaioc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIVWMLY>



LSAT 132 kV CCD LA MUELA – SE PLAZA 132 kV					
LÍNEA 1					
CAMBIOS DE DIRECCIÓN	ETRS89 HUSO 30			LONGITUD	LONGITUD ACUMULADA
	X	Y	Z		
CE1-06	662567,585	4609433,275	339,31	121,88	2.806,49
CD1-047	662569,827	4609435,794	339,31	3,37	2.809,87
CD1-048	662582,181	4609441,337	339,13	13,95	2.823,82
CD1-049	662959,635	4609441,337	334,36	377,45	3.201,27
CD1-050	662971,632	4609453,058	334,27	18,57	3.219,84
CE1-07	662972,898	4609507,445	333,06	54,40	3.274,24
CD1-051	662973,205	4609520,650	332,72	13,21	3.287,45
CD1-052	662975,709	4609548,393	332,32	27,86	3.315,31
CD1-053	662982,833	4609595,292	331,57	47,44	3.362,74
CD1-054	662983,255	4609614,741	331,39	19,45	3.382,20
CD1-055	662980,625	4609641,763	331,28	27,15	3.409,35
CD1-056	662970,391	4609684,182	330,31	43,64	3.452,98
CD1-057	662969,815	4609696,425	330,56	12,26	3.465,24
CD1-058	662969,709	4609708,347	330,33	11,92	3.477,16
CD1-059	662971,747	4609722,565	330,30	14,36	3.491,52
CD1-060	662974,368	4609731,799	330,14	9,60	3.501,12
CD1-061	663018,023	4609853,248	328,72	129,06	3.630,18
CD1-062	663022,295	4609860,941	328,59	8,80	3.638,98
CD1-063	663027,028	4609867,196	328,57	7,84	3.646,82
CD1-064	663047,895	4609896,455	328,23	35,94	3.682,76
CD1-065	663078,541	4609941,843	327,72	54,77	3.737,53
CE1-08	663081,050	4609945,536	327,52	4,47	3.741,99
CD1-066	663099,266	4609972,336	327,39	32,41	3.774,40
CD1-067	663143,065	4610037,885	327,40	78,84	3.853,23
CD1-068	663152,761	4610052,529	327,45	17,56	3.870,79
CD1-069	663169,147	4610080,582	327,89	32,49	3.903,28
CD1-070	663196,025	4610119,667	328,16	47,44	3.950,72
CD1-071	663201,502	4610127,310	328,20	9,40	3.960,12
CD1-072	663242,982	4610168,260	328,66	58,56	4.018,68
CD1-073	663266,248	4610180,551	328,80	26,31	4.044,99
CD1-074	663293,504	4610193,713	329,25	30,27	4.075,26
CD1-075	663327,867	4610214,072	329,99	39,95	4.115,21
CD1-076	663378,343	4610252,613	330,21	63,51	4.178,72
CE1-09	663402,489	4610272,085	329,45	31,02	4.209,74
CD1-077	663421,086	4610287,083	328,18	23,89	4.233,63
CD1-078	663436,029	4610306,890	327,11	14,81	4.258,44
CD1-079	663440,259	4610313,529	326,58	7,87	4.266,31
CD1-080	663466,193	4610370,782	323,85	62,85	4.329,17
CD1-081	663487,768	4610410,476	323,06	45,26	4.374,43

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

5/9 2025

VISADO : SE202501309

Validar coiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIIWMLY]

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202501309

Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores: 45,26 4.374,43

Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ



LSAT 132 kV CCD LA MUELA – SE PLAZA 132 kV					
LÍNEA 1					
CAMBIOS DE DIRECCIÓN	ETRS89 HUSO 30			LONGITUD	LONGITUD ACUMULADA
	X	Y	Z		
CD1-082	663511,560	4610439,876	323,12	37,82	4.412,25
CD1-083	663556,372	4610474,829	320,17	56,83	4.469,08
CD1-084	663574,339	4610487,905	319,21	22,22	4.491,30
CD1-085	663597,816	4610501,624	318,76	27,19	4.518,50
CD1-086	663636,899	4610519,585	317,36	43,01	4.561,51
CD1-087	663666,591	4610542,269	315,83	37,37	4.598,87
CD1-088	663684,076	4610556,725	314,87	22,69	4.621,56
CE1-10	663728,952	4610590,100	312,74	55,93	4.677,49
CD1-089	663733,872	4610593,759	312,58	6,13	4.683,62
CD1-090	663764,986	4610615,557	311,71	37,99	4.721,61
CD1-091	663833,997	4610660,236	310,52	82,21	4.803,82
CD1-092	663841,635	4610665,695	310,50	9,39	4.813,21
CD1-093	663854,453	4610679,357	310,37	18,73	4.831,94
CD1-094	663916,954	4610755,565	308,98	98,56	4.930,50
CD1-095	663941,055	4610781,500	307,57	35,41	4.965,91
CD1-096	663951,742	4610790,374	307,17	13,89	4.979,80
CD1-097	663962,735	4610797,612	306,82	13,16	4.992,96
CD1-098	663978,524	4610805,232	306,52	17,53	5.010,49
CD1-099	663992,112	4610807,869	306,38	13,84	5.024,33
CD1-100	664006,884	4610808,922	306,28	14,81	5.039,14
CD1-101	664017,735	4610807,843	306,19	10,91	5.050,05
CD1-102	664035,778	4610805,455	305,84	18,20	5.068,25
CD1-103	664061,973	4610806,087	305,22	26,20	5.094,45
CD1-104	664079,134	4610806,988	304,70	17,19	5.111,63
CD1-105	664099,353	4610806,859	304,16	20,22	5.131,85
CE1-11	664112,572	4610804,773	303,81	13,38	5.145,24
CD1-106	664115,967	4610804,237	303,81	3,44	5.148,67
CD1-107	664132,490	4610800,366	303,54	16,97	5.165,64
CD1-108	664149,035	4610797,436	303,10	16,80	5.182,45
CD1-109	664177,675	4610794,699	302,52	28,77	5.211,22
CD1-110	664197,462	4610796,897	302,28	19,91	5.231,13
CD1-111	664212,012	4610800,024	302,43	14,88	5.246,01
CD1-112	664230,218	4610807,477	302,20	19,67	5.265,68
CD1-113	664241,407	4610812,675	302,50	12,34	5.278,02
CD1-114	664288,132	4610837,167	300,32	52,76	5.330,77
CD1-115	664305,165	4610844,077	299,43	18,38	5.349,15
CD1-116	664320,357	4610847,693	299,53	5,62	5.364,77
CD1-117	664340,633	4610853,870	300,04	21,20	5.385,97
CD1-118	664372,880	4610868,719	300,34	35,50	5.421,47

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ
 Habilitación Profesional
 5/9 2025
 VISADO : SE202501309
 Validar coiaioc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIVWMLY]

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
 Ingenieros Industriales Andalucía Occ.
 VISADO SE202501309
 Electrónico Trabajo nº: F202502937
 Autores 35,50 5.421,47
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ
 Puede consultar la validez de este documento en la página www.ingenostrum.com mediante el CSV:
 FVZHGX5MQXCIVWMLY
 05/09/2025
<https://coiaioc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIVWMLY>



LSAT 132 kV CCD LA MUELA – SE PLAZA 132 kV					
LÍNEA 1					
CAMBIOS DE DIRECCIÓN	ETRS89 HUSO 30			LONGITUD	LONGITUD ACUMULADA
	X	Y	Z		
CD1-119	664391,670	4610874,663	299,91	19,71	5.441,18
CD1-120	664408,059	4610878,452	299,18	16,82	5.458,00
CD1-121	664445,480	4610882,543	296,94	37,65	5.495,64
CD1-122	664453,182	4610884,131	296,77	7,86	5.503,50
CD1-123	664463,364	4610883,545	296,64	10,37	5.513,87
CD1-124	664469,137	4610881,431	296,73	6,15	5.520,02
CD1-125	664481,338	4610883,339	296,70	12,89	5.532,91
CD1-126	664518,751	4610912,711	295,45	47,57	5.580,47
CD1-127	664530,482	4610917,494	295,98	12,78	5.593,25
CE1-12	664546,777	4610906,355	297,32	19,74	5.612,99
CD1-128	664673,047	4610820,048	300,58	152,95	5.765,93
CD1-129	664841,314	4610695,303	300,51	209,46	5.975,40
CD1-130	664874,543	4610662,625	300,83	46,61	6.022,00
CD1-131	664894,769	4610659,341	301,69	21,85	6.043,85
CE1-13	664929,823	4610670,822	301,86	36,89	6.080,73
CD1-132	664965,802	4610682,606	301,93	37,86	6.118,59
CD1-133	664971,969	4610686,119	301,99	7,15	6.125,74
CD1-134	664979,668	4610692,858	301,65	10,23	6.135,97
CD1-135	664984,510	4610699,746	301,60	8,50	6.144,47
CD1-136	665014,936	4610777,394	299,21	83,40	6.227,87
CD1-137	665044,544	4610789,649	294,95	35,79	6.263,65
CD1-138	665215,799	4610714,724	300,33	186,93	6.450,58
CE1-14	665311,035	4610692,027	302,92	97,90	6.548,48
CD1-139	665719,816	4610594,606	313,27	420,23	6.968,71
CD1-140	665728,359	4610594,681	313,09	8,63	6.977,34
CD1-141	665747,751	4610599,665	312,38	20,02	6.997,36
CD1-142	665753,391	4610600,096	312,00	5,69	7.003,05
CE1-15	665766,511	4610598,796	311,33	13,19	7.016,23
CD1-143	665939,186	4610581,687	306,98	173,52	7.189,75
CD1-144	666012,310	4610581,687	304,84	73,12	7.262,88
CD1-145	666019,916	4610579,794	305,25	7,92	7.270,79
CD1-146	666130,319	4610521,221	306,48	124,98	7.395,77
CD1-147	666139,887	4610519,186	306,01	9,91	7.405,68
CD1-148	666146,282	4610519,756	305,77	6,42	7.412,10
CD1-149	666153,214	4610521,856	305,16	7,29	7.419,39
CD1-150	666160,947	4610526,074	303,20	8,81	7.428,20
CE1-16	666178,430	4610545,021	302,97	15,78	7.453,98
ARQ1-03	666185,283	4610552,447	304,46	10,11	7.464,09
ARQ1-04	666232,948	4610604,105	307,58	70,29	7.534,38

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ
 Habilitación Profesional
 5/9 2025
 VISADO : SE202501309
 Validar coiaioc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIIWMLY]

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202501309
Electrónico Trabajo nº: F202502937
 Autores: JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

Puede consultar la validez de este documento en la página www.ingenostrum.com mediante el CSV:
FVZHGX5MQXCIIWMLY
 05/09/2025
<https://coiaioc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIIWMLY>



LSAT 132 kV CCD LA MUELA – SE PLAZA 132 kV					
LÍNEA 1					
CAMBIOS DE DIRECCIÓN	ETRS89 HUSO 30			LONGITUD	LONGITUD ACUMULADA
	X	Y	Z		
CD1-151	666241,974	4610613,886	307,46	13,31	7.547,68
CD1-152	666251,587	4610619,168	307,38	11,16	7.558,85
CD1-153	666428,912	4610651,294	303,52	180,21	7.739,06
CD1-154	666434,353	4610651,406	303,38	5,46	7.744,52
CD1-155	666476,350	4610645,573	302,65	42,40	7.786,92
CD1-156	666481,148	4610645,822	302,63	4,83	7.791,75
ARQ1-05	666513,909	4610653,894	301,48	33,74	7.825,49
ARQ1-06	666601,602	4610675,500	298,58	90,32	7.915,81
CE1-17	666636,259	4610684,943	297,57	35,92	7.951,73
CD1-157	666656,881	4610690,562	297,13	21,37	7.973,10
CD1-158	666662,178	4610693,498	296,87	6,11	7.979,22
CD1-159	666701,826	4610730,162	294,59	54,00	8.033,22
CD1-160	666707,900	4610733,802	294,55	7,13	8.040,35
CD1-161	666858,935	4610786,102	291,08	159,83	8.200,19
CD1-162	666880,430	4610776,655	290,04	25,82	8.226,00
CD1-163	666915,300	4610696,256	291,24	87,64	8.313,64
CD1-164	666928,377	4610662,944	292,12	35,79	8.349,43
CD1-165	666919,433	4610640,905	291,69	26,24	8.375,66
SET PLAZA	666879,526	4610622,809	293,47	43,82	8.419,48

Tabla 3. Coordenadas del trazado Línea 2

LSAT 132 kV SET CCD LA MUELA – SE PLAZA 132 kV					
LÍNEA 2					
CAMBIOS DE DIRECCIÓN	ETRS89 HUSO 30			LONGITUD	LONGITUD ACUMULADA
	X	Y	Z		
SET CCD LA MUELA	660172,203	4609337,287	382,89	0,00	0,00
CD2-001	660195,433	4609361,288	381,27	33,40	33,40
CD2-002	660212,401	4609361,575	380,12	18,85	52,25
CD2-003	660225,423	4609348,988	379,57	18,11	70,36
CD2-004	660248,783	4609349,414	377,18	25,95	96,31
CD2-005	660274,379	4609375,968	374,77	36,88	133,20
CD2-006	660312,551	4609375,653	376,39	42,82	176,02
CD2-007	660439,905	4609252,526	386,17	177,14	353,16
CD2-008	660455,890	4609246,273	383,03	17,62	370,78
CD2-009	660475,793	4609246,725	382,60	19,91	390,69
CD2-010	660491,289	4609253,499	379,60	7,35	408,04
CE2-01	660530,299	4609293,798	372,55	5,09	464,13
CD2-011	660583,388	4609348,638	367,07	5,35	540,48
CD2-012	660603,979	4609352,203	365,89	22,35	562,80

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ
 Habilitación Profesional

5/9
2025

VISADO : SE202501309
 Validar coiaioc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIIWMLY]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
VISADO SE202501309
 Electrónico Trabajo nº: F202502937
 Autores: 22,35 562,80
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ



LSAT 132 kV SET CCD LA MUELA – SE PLAZA 132 kV					
LÍNEA 2					
CAMBIOS DE DIRECCIÓN	ETRS89 HUSO 30			LONGITUD	LONGITUD ACUMULADA
	X	Y	Z		
CD2-013	660629,164	4609339,762	365,00	28,09	590,89
CD2-014	660652,318	4609327,123	364,92	26,38	617,27
CD2-015	660766,231	4609269,861	364,48	127,50	744,77
CD2-016	660768,463	4609268,533	364,19	2,60	747,36
CD2-017	660784,390	4609258,258	363,72	18,95	766,32
CD2-018	660785,076	4609257,778	363,72	0,84	767,16
CD2-019	660824,596	4609228,408	363,50	49,24	816,39
CD2-020	660825,739	4609227,652	363,50	1,37	817,76
CE2-02	660923,586	4609176,334	359,50	110,49	928,25
CD2-021	660935,623	4609170,021	359,38	13,59	941,84
CD2-022	660942,999	4609167,431	359,23	7,82	949,66
CD2-023	660949,705	4609166,348	358,97	6,83	956,49
CD2-024	660974,504	4609166,780	358,44	24,80	981,29
ARQ2-01	660977,869	4609166,574	358,34	3,37	984,67
CD2-025	660981,523	4609165,688	358,34	3,76	988,43
CD2-026	661003,175	4609158,362	358,29	22,86	1.011,29
ARQ2-02	661006,616	4609156,849	358,41	3,76	1.015,05
CD2-027	661009,729	4609154,715	358,42	3,78	1.018,83
CD2-028	661027,762	4609139,851	359,22	23,37	1.042,20
CD2-029	661036,276	4609135,823	359,48	9,52	1.051,72
CD2-030	661100,353	4609123,200	361,23	65,31	1.117,03
CD2-031	661166,266	4609113,483	364,32	66,63	1.183,65
CD2-032	661196,231	4609106,375	364,45	30,80	1.214,45
CD2-033	661198,026	4609105,923	364,11	1,85	1.216,30
CD2-034	661199,813	4609105,222	364,11	1,92	1.218,22
CD2-035	661240,754	4609086,066	364,35	45,20	1.263,42
CD2-036	661299,079	4609055,858	364,31	65,68	1.329,10
CD2-037	661338,973	4609033,963	364,46	45,51	1.374,61
CE2-03	661354,791	4609025,870	364,76	17,77	1.392,38
CD2-038	661391,856	4609006,908	364,70	41,63	1.434,01
CD2-039	661489,594	4608957,449	364,63	109,54	1.543,55
CD2-040	661537,788	4608935,495	361,72	52,96	1.596,51
CD2-041	661559,224	4608937,133	360,87	22,44	1.618,95
CD2-042	661606,863	4608968,342	358,13	56,95	1.675,90
CD2-043	661641,383	4608979,541	355,73	36,29	1.712,19
CD2-044	661694,860	4609019,875	357,76	5,98	1.779,17
CE2-04	661766,679	4609048,551	356,16	7,33	1.856,50
CE2-05	662197,715	4609220,657	347,49	404,13	2.320,63
CD2-045	662483,641	4609334,822	341,40	307,88	2.628,50

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

5/9 2025

VISADO : SE202501309

Validar coiaioc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIIWMLY]

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202501309

Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores: 307,88 2.628,50

Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

Puede consultar la validez de este documento en la página www.ingenostrum.com mediante el CSV: **FVZHGX5MQXCIIWMLY**

05/09/2025

<https://coiaioc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIIWMLY>



LSAT 132 kV SET CCD LA MUELA – SE PLAZA 132 kV					
LÍNEA 2					
CAMBIOS DE DIRECCIÓN	ETRS89 HUSO 30			LONGITUD	LONGITUD ACUMULADA
	X	Y	Z		
CD2-046	662489,942	4609339,218	341,26	7,75	2.636,26
CD2-047	662573,218	4609432,776	339,26	125,25	2.761,51
CD2-048	662582,181	4609436,797	339,16	10,12	2.771,63
CE2-06	662595,303	4609436,797	338,82	13,12	2.784,75
CD2-049	662959,635	4609436,797	334,41	364,33	3.149,09
CD2-050	662976,171	4609452,952	334,12	25,60	3.174,68
CD2-051	662977,740	4609520,392	332,99	67,46	3.242,14
CE2-07	662978,346	4609527,103	332,91	6,74	3.248,88
CD2-052	662980,219	4609547,847	332,26	20,83	3.269,71
CD2-053	662987,366	4609594,900	331,57	47,59	3.317,30
CD2-054	662987,800	4609614,912	331,59	20,02	3.337,32
CD2-055	662985,113	4609642,518	331,22	27,74	3.365,05
CD2-056	662974,906	4609684,826	330,82	43,52	3.408,58
CD2-057	662974,354	4609696,552	330,69	11,74	3.420,31
CD2-058	662974,252	4609708,043	330,44	11,49	3.431,81
CD2-059	662976,198	4609721,619	330,25	13,71	3.445,52
CD2-060	662978,693	4609730,410	330,24	9,14	3.454,66
CD2-061	663022,171	4609851,366	328,88	128,53	3.583,19
CD2-062	663026,109	4609858,457	328,75	8,11	3.591,30
CD2-063	663030,687	4609864,507	328,83	7,59	3.598,89
CD2-064	663051,626	4609893,866	328,23	36,06	3.634,95
CD2-065	663082,299	4609939,297	327,72	54,82	3.689,77
CE2-08	663095,362	4609958,516	327,55	23,24	3.713,00
CD2-066	663103,031	4609969,799	327,63	13,64	3.726,65
CD2-067	663146,845	4610035,370	327,40	78,86	3.805,51
CD2-068	663156,617	4610050,130	327,50	17,70	3.823,21
CD2-069	663172,983	4610078,148	328,05	32,45	3.855,66
CD2-070	663199,741	4610117,058	328,59	47,22	3.902,88
CD2-071	663205,188	4610124,660	328,34	9,35	3.912,23
CD2-072	663245,359	4610164,381	328,80	56,75	3.968,98
CD2-073	663268,297	4610176,499	329,10	25,94	3.994,93
CD2-074	663295,561	4610189,665	329,42	30,28	4.025,20
CD2-075	663330,491	4610210,364	330,30	40,62	4.065,82
CD2-076	663381,147	4610249,042	330,19	63,73	4.129,55
CE2-09	663418,180	4610278,907	328,53	47,58	4.177,03
CD2-077	663424,373	4610283,901	328,06	96	4.185,08
CD2-078	663439,761	4610304,300	326,96	5,55	4.210,64
CD2-079	663444,261	4610311,361	326,74	0,37	4.219,01
CD2-080	663470,361	4610368,981	323,83	63,26	4.282,26

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

5/9 2025

VISADO : SE202501309

Validar coiaioc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIVWMLY]

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202501309

Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores: JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

Puede consultar la validez de este documento en la página www.ingenostrum.com mediante el CSV: **FVZHGX5MQXCIVWMLY**

05/09/2025

<https://coiaioc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIVWMLY>

LSAT 132 kV SET CCD LA MUELA – SE PLAZA 132 kV					
LÍNEA 2					
CAMBIOS DE DIRECCIÓN	ETRS89 HUSO 30			LONGITUD	LONGITUD ACUMULADA
	X	Y	Z		
CD2-081	663491,405	4610407,754	323,06	44,20	4.326,46
CD2-082	663514,763	4610436,616	324,02	37,13	4.363,59
CD2-083	663559,105	4610471,203	320,43	56,24	4.419,83
CD2-084	663576,826	4610484,100	319,49	21,92	4.441,75
CD2-085	663599,914	4610497,591	318,76	26,74	4.468,49
CD2-086	663639,254	4610515,670	317,42	43,30	4.511,78
CD2-087	663669,417	4610538,714	315,73	37,96	4.549,74
CD2-088	663686,879	4610553,152	314,87	22,66	4.572,40
CD2-089	663736,530	4610590,077	312,73	61,88	4.634,27
CE2-10	663742,244	4610594,081	312,47	6,98	4.641,25
CD2-090	663767,523	4610611,791	312,17	30,87	4.672,12
CD2-091	663836,552	4610656,482	310,70	82,23	4.754,35
CD2-092	663844,639	4610662,262	310,63	9,94	4.764,29
CD2-093	663857,868	4610676,361	310,46	19,33	4.783,62
CD2-094	663920,375	4610752,577	308,84	98,57	4.882,19
CD2-095	663944,181	4610778,195	307,48	34,97	4.917,16
CD2-096	663954,448	4610786,721	307,13	13,35	4.930,51
CD2-097	663964,980	4610793,655	306,79	12,61	4.943,12
CD2-098	663979,966	4610800,888	306,58	16,64	4.959,76
CD2-099	663992,708	4610803,360	306,40	12,98	4.972,74
CD2-100	664006,820	4610804,366	306,28	14,15	4.986,89
CD2-101	664017,213	4610803,332	306,12	10,44	4.997,33
CD2-102	664035,534	4610800,908	306,04	18,48	5.015,81
CD2-103	664062,146	4610801,550	305,38	26,62	5.042,43
CD2-104	664079,239	4610802,448	304,91	17,12	5.059,55
CD2-105	664098,982	4610802,321	304,55	19,74	5.079,29
CD2-106	664115,094	4610799,779	303,89	16,31	5.095,61
CE2-11	664124,609	4610797,550	303,59	9,77	5.105,38
CD2-107	664131,575	4610795,917	303,98	7,16	5.112,53
CD2-108	664148,423	4610792,934	303,10	17,11	5.129,64
CD2-109	664177,710	4610790,135	302,72	29,42	5.159,06
CD2-110	664198,192	4610792,410	302,32	20,61	5.179,67
CD2-111	664213,360	4610795,670	302,10	15,52	5.195,18
CD2-112	664232,035	4610803,315	302,20	20,18	5.215,36
CD2-113	664243,418	4610808,603	302,16	12,55	5.227,91
CD2-114	664290,044	4610833,043	300,32	2,64	5.280,56
CD2-115	664306,552	4610839,741	299,41	7,82	5.288,37
CD2-116	664321,545	4610843,309	299,39	15,41	5.313,78
CD2-117	664342,252	4610849,617	300,14	21,65	5.335,43


 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ
 Habilitación Profesional
5/9
2025
 VISADO : SE202501309
 Validar coiaac.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIVWMLY]

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202501309
 Electrónico Trabajo nº: F202502937
 Autores: 21,65 5.335,43
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

 Puede consultar la validez de este documento en la página www.ingenostrum.com mediante el CSV:
FVZHGX5MQXCIVWMLY
05/09/2025
<https://coiaac.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIVWMLY>

LSAT 132 kV SET CCD LA MUELA – SE PLAZA 132 kV					
LÍNEA 2					
CAMBIOS DE DIRECCIÓN	ETRS89 HUSO 30			LONGITUD	LONGITUD ACUMULADA
	X	Y	Z		
CD2-118	664374,520	4610864,477	300,28	35,53	5.370,96
CD2-119	664392,867	4610870,281	299,80	19,24	5.390,20
CD2-120	664408,819	4610873,968	298,93	16,37	5.406,57
CD2-121	664446,187	4610878,053	297,10	37,59	5.444,16
CD2-122	664454,222	4610879,710	296,91	8,20	5.452,37
CD2-123	664461,760	4610879,298	296,87	7,68	5.460,04
CD2-124	664467,581	4610877,166	297,01	6,20	5.466,24
CD2-125	664484,130	4610879,759	296,57	17,48	5.483,73
CD2-126	664520,674	4610908,449	295,35	46,46	5.530,19
CD2-127	664530,377	4610912,066	295,42	10,40	5.540,59
CE2-12	664554,249	4610895,749	297,21	28,92	5.569,50
CD2-128	664670,413	4610816,349	300,91	140,71	5.710,21
CD2-129	664838,356	4610691,844	300,59	209,06	5.919,27
CD2-130	664871,360	4610659,388	301,11	46,29	5.965,56
CD2-131	664896,464	4610655,119	301,64	27,11	5.992,67
CE2-13	664935,390	4610667,868	303,10	40,96	6.033,63
CD2-132	664967,216	4610678,291	302,14	33,49	6.067,11
CD2-133	664974,959	4610682,703	302,05	8,97	6.076,09
CD2-134	664982,658	4610689,441	301,90	10,23	6.086,32
CD2-135	664988,737	4610698,090	301,63	10,67	6.096,99
CD2-136	665019,163	4610775,737	299,23	83,40	6.180,39
CD2-137	665042,724	4610785,490	296,30	28,48	6.208,86
CD2-138	665214,351	4610710,402	300,28	187,33	6.396,20
CE2-14	665313,138	4610686,859	303,02	101,55	6.497,75
CD2-139	665718,764	4610590,190	313,33	416,99	6.914,73
CD2-140	665729,489	4610590,284	313,02	10,83	6.925,57
CD2-141	665748,881	4610595,267	313,01	20,02	6.945,59
CD2-142	665752,943	4610595,578	312,89	4,10	6.949,68
CE2-15	665765,074	4610594,376	312,60	12,19	6.961,87
CD2-143	665938,961	4610577,147	306,61	174,74	7.136,61
CD2-144	666012,310	4610577,147	304,77	73,35	7.209,96
CD2-145	666017,789	4610575,784	305,16	5,70	7.215,66
CD2-146	666128,198	4610517,207	306,70	124,99	7.340,65
CD2-147	666140,240	4610514,660	306,39	12,47	7.353,11
CD2-148	666146,685	4610515,234	306,24	0,41	7.353,52
CD2-149	666155,388	4610517,870	305,16	1,16	7.368,74
CD2-150	666163,777	4610522,446	304,29	5,56	7.378,30
CE2-16	666175,779	4610535,454	299,21	17,70	7.396,00
ARQ2-03	666188,655	4610549,408	304,54	18,99	7.414,98

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

5/9 2025

VISADO : SE202501309

Validar coiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIVMMLY]

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202501309

Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores: 1,16 5,56 17,70 18,99

Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

Puede consultar la validez de este documento en la página www.ingenostrum.com mediante el CSV: **FVZHGX5MQXCIVMMLY**

05/09/2025

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIVMMLY>

LSAT 132 kV SET CCD LA MUELA – SE PLAZA 132 kV					
LÍNEA 2					
CAMBIOS DE DIRECCIÓN	ETRS89 HUSO 30			LONGITUD	LONGITUD ACUMULADA
	X	Y	Z		
ARQ2-04	666236,249	4610600,987	307,84	70,18	7.485,17
CD2-151	666245,310	4610610,807	307,88	13,36	7.498,53
CD2-152	666252,397	4610614,701	307,71	8,23	7.506,76
CD2-153	666429,707	4610646,824	303,51	180,20	7.686,95
CD2-154	666433,743	4610646,908	303,37	4,05	7.691,00
CD2-155	666475,726	4610641,077	302,71	42,39	7.733,39
CD2-156	666482,233	4610641,414	302,67	6,56	7.739,95
ARQ2-05	666514,995	4610649,486	301,55	33,74	7.773,69
ARQ2-06	666602,742	4610671,105	298,55	90,37	7.864,06
CE2-17	666627,888	4610677,957	297,72	26,06	7.890,12
CD2-157	666658,075	4610686,181	297,10	31,29	7.921,41
CD2-158	666665,260	4610690,164	296,99	8,30	7.929,70
CD2-159	666704,908	4610726,829	294,54	54,00	7.983,71
CD2-160	666709,386	4610729,512	294,47	5,26	7.988,96
CD2-161	666860,420	4610781,812	290,78	159,83	8.148,80
CD2-162	666876,265	4610774,848	290,16	19,03	8.167,83
CD2-163	666911,103	4610694,523	291,39	87,56	8.255,38
CD2-164	666924,151	4610661,285	291,76	35,71	8.291,09
CD2-165	666917,558	4610645,039	292,01	19,34	8.310,43
SET PLAZA	666877,651	4610626,944	293,47	43,82	8.354,25

4.1.2 Parcelas afectadas

Tabla 4. Parcelas afectadas por las líneas de suministro L1 y L2

PROVINCIA	MUNICIPIO	REFERENCIA CATASTRAL	POLÍGONO	PARCELA
ZARAGOZA	LA MUELA	50183A05109000	51	9000
ZARAGOZA	LA MUELA	50183A05109014	51	9014
ZARAGOZA	ZARAGOZA	50900A13909001	139	9001
ZARAGOZA	ZARAGOZA	50900A13900004	139	4
ZARAGOZA	ZARAGOZA	50900A13809902	138	9902
ZARAGOZA	ZARAGOZA	50900A13809007	138	9007
ZARAGOZA	ZARAGOZA	50900A13809003	138	9003
ZARAGOZA	ZARAGOZA	50900A13800006	138	9006
ZARAGOZA	ZARAGOZA	50900A13800001	138	9001
ZARAGOZA	ZARAGOZA	50900A13809002	138	9002
ZARAGOZA	ZARAGOZA	50900A13800002	138	9002
ZARAGOZA	ZARAGOZA	50900A13809001	138	9001

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
 Col. nº 07149 JOAQUIN MARTIN-OAR MARIA-TOME
 Habilitación Profesional
 5/9 2025
 VISADO : SE202501309
 Validar coiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIIWMLY]

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202501309

Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores: 138 9001
Col. nº 07149 JOAQUIN MARTIN-OAR MARIA-TOME

Puede consultar la validez de este documento en la página www.ingenostrum.com mediante el CSV: **FVZHGX5MQXCIIWMLY**

05/09/2025
<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIIWMLY>



PROVINCIA	MUNICIPIO	REFERENCIA CATASTRAL	POLÍGONO	PARCELA
ZARAGOZA	ZARAGOZA	50900A13800005	138	5
ZARAGOZA	ZARAGOZA	50900A12009002	120	9002
ZARAGOZA	ZARAGOZA	50900A12000003	120	3
ZARAGOZA	ZARAGOZA	50900A12000017	120	17
ZARAGOZA	ZARAGOZA	50900A12009009	120	9009
ZARAGOZA	ZARAGOZA	50900A12000016	120	16
ZARAGOZA	ZARAGOZA	50900A12009004	120	9004
ZARAGOZA	ZARAGOZA	50900A51209000	512	9000
ZARAGOZA	ZARAGOZA	5009401XM6150G	-	-
ZARAGOZA	ZARAGOZA	4811101XM6141B	-	-
ZARAGOZA	ZARAGOZA	5009403XM6150G	-	-
ZARAGOZA	ZARAGOZA	5407203XM6150G	-	-
ZARAGOZA	ZARAGOZA	6507501XM6160H	-	-
ZARAGOZA	ZARAGOZA	6507502XM6160H	-	-
ZARAGOZA	ZARAGOZA	6908901XM6160H	-	-

5 CRITERIOS DE DISEÑO

Los criterios de partida de la línea de suministro son los siguientes:

- Punto de salida: CAMPUS DE CENTROS DE DATOS DE LA MUELA
- Punto de conexión:
 - Red de distribución de e-Distribución
 - Barras de SE PLAZA 132 kV
 - Coordenadas UTM: [Huso 30, X: 666.812, Y: 4.610.625]
 - Capacidad de acceso propuesta: 49,999 kW
 - Tensión nominal: 132 kV
 - Potencia de cortocircuito máxima de diseño: 7.202 MVA
 - Potencia de cortocircuito mínima: 2.015,95 MVA
- Tensión nominal: 132 kV
- Tensión máxima de la red: 145 kV
- Tensión Uo/Un: 76/132 kV
- Potencia a transportar: 49,999 MW
- Instalación subterránea bajo tubo hormigonado
- Línea subterránea
- Doble circuito:
 - Un circuito principal y otro de respaldo
 - Cada circuito en zanjas independientes
- Zona A

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202501309
Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

Puede consultar la validez de este documento en la página www.ingenostrum.com mediante el CSV: **FVZHGX5MQXCIVWMLY**

05/09/2025
<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIVWMLY>

- Categoría de la red: A
- Primera Categoría

En la fase de diseño se ha tenido en cuenta el hecho de afectar al menor número posible de propietarios de las diferentes parcelas por las que discurre la línea de suministro.

Del mismo modo, el trazado de la línea ha sido diseñado partiendo de un análisis medioambiental de la zona. Se han revisado en el SIGPAC (Sistema de Información Geográfica de Identificación de Parcelas Agrícolas) para verificar que se han respetado las zonas de especial protección.

- ZEPA: Zona de Especial Protección para las aves.
- LIC: Lugar de Importancia Comunitaria.
- ZEC: Zonas Espaciales de Conservación.

6 LEGISLACIÓN APLICADA

En la redacción del presente proyecto se han tenido en cuenta los siguientes Reglamentos en vigor:

- R.D. 1.955/2.000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- 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
- Corrección de errores del 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
- R.D. 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-01 a 09.
- Recomendaciones UNESA.
- Normalización Nacional. Normas UNE y especificaciones técnicas de obligado cumplimiento según la Instrucción Técnica Complementaria ITC-02.
- Ley 40/1994, de 30 de diciembre, de ordenación del Sistema Eléctrico Nacional.
- R.D. 1627/1997 de 24 de octubre de 1997 sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en las obras.
- R.D. 485/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos
- R.D. 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

5/9
2025

VISADO : SE202501309
Validar coiiacoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIIWMLY]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

VISADO SE202501309
Electrónico Trabajo nº: F202502937
Autores
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ



Puede consultar la validez de este documento en la página www.ingenostrum.com mediante el CSV:
FVZHGX5MQXCIIWMLY
05/09/2025
<https://coiiacoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIIWMLY>

- R.D. 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- R.D. 1432/2008 de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Ley 24/2013 de 26 de diciembre, del sector Eléctrico.
- Ordenanzas municipales que afecten a este tipo de instalaciones.

7 LINEA SUBTERRÁNEA 132 KV

7.1 DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA

El tramo subterráneo partirá desde la subestación a construir en el Centro de Datos "CAMPUS DE CENTROS DE DATOS DE LA MUELA" hasta la subestación existente "SE PLAZA 132 kV" propiedad de e-Distribución.

La línea tiene una longitud larga y por tanto tendrá una conexión de las pantallas de puesta a tierra Cross Bonding.

Esta línea tendrá cámaras de empalmes y arquetas para la conexión de puesta a tierra de las pantallas. La conexión de comunicación entre subestaciones se hará mediante conductor de fibra óptica el cual también tendrá arquetas para su conexionado.

Se tenderán dos circuitos independientes separados, uno el circuito principal y otro de respaldo.

7.2 DATOS GENERALES DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA

Las características generales de la línea subterránea proyectada serán:

Tabla 5. Características generales de la línea subterránea de alta tensión

Datos de la instalación	
Origen	SET CCD LA MUELA
Final	SE PLAZA 132 kV
Potencia a transportar	49,999 MW
Tensión	132 kV
Tensión más elevada	145 kV
Frecuencia	50 Hz
Tipo línea	Subterránea
N.º de circuitos	(Un circuito principal y otro de respaldo. Cada circuito en una zanja independiente y posible por 3 m de distancia)
N.º conductores por fase	
Disposición de los cables	





COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

Habilitación Profesional

5/9
2025

VISADO : SE202501309
Validar coiiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIMWMLY]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202501309

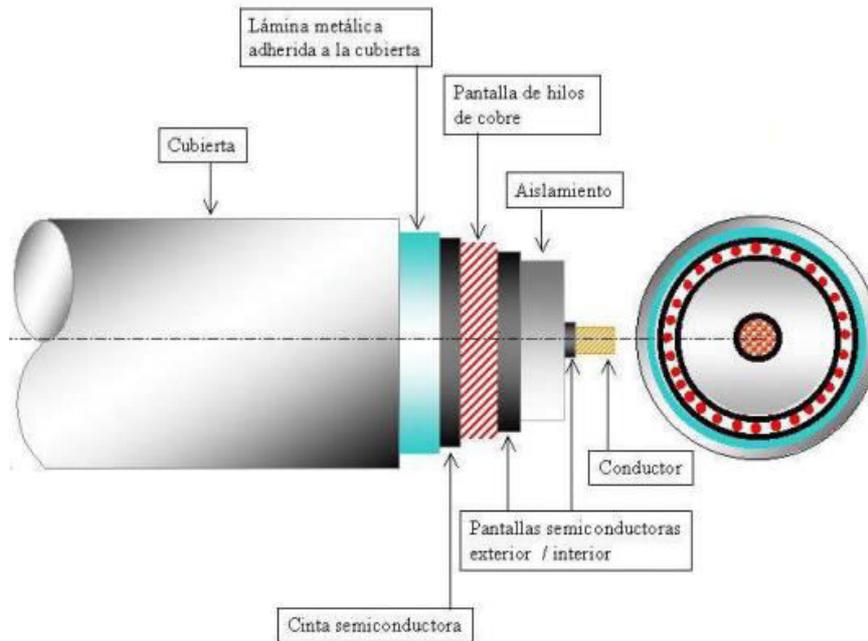
Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores
Tresbolillo
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

Tipo de canalización	Bajo tubo hormigonado
Distancia entre conductores	200 mm
Profundidad zanja	1.310/1.660 mm
Conexión pantallas	Cross Bonding
T de accionamiento protección cable	0,5 s

7.3 CONDUCTOR EMPLEADO EN LÍNEA SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN

En el tramo subterráneo de línea, se empleará igualmente conductor aislado de aluminio, AL RHZ1-RA+2OL (S) 630mm² + 1x120mm² Cu con pantalla lámina de cobre o similar. A continuación, se detallan las características principales del conductor a instalar.



Conductor: conductor de aluminio de sección circular compacta de 630 mm² de sección. El conductor será compacto con obturación longitudinal y de acuerdo con la norma UNE-EN 60228.

Semiconductor interior: formado por una capa de compuesto semiconductor extruido dispuesto sobre el conductor. Adicionalmente, se dispondrá una cinta semiconductoras de empaquetamiento sobre el conductor para evitar la penetración en el interior de la cuerda del compuesto extruido. Esta capa sirve para uniformizar el campo eléctrico a nivel de conductor y para asegurar que el conductor presenta una superficie lisa al aislamiento.

Aislamiento: Compuesto de XLPE reticulado en atmósfera controlada y sometido a un riguroso control de ausencia de contaminación. Una ventaja del XLPE sobre otros compuestos es que el cable aislado con XLPE puede trabajar a más altas temperaturas (90°C para el XLPE versus por ejemplo a 70°C para el PE), y

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ
 Habilitación Profesional
 5/9 2025
 VISADO : SE202501309
 Validar coiaac.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIVWMLY]

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
 VISADO SE202501309
 Electrónico Trabajo nº F202502937
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ
 Puede consultar la validez de este documento en la página www.ingenostrum.com mediante el CSV:
 FVZHGX5MQXCIVWMLY
 05/09/2025
<https://coiaac.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIVWMLY>

este hecho tiene un efecto muy importante sobre la intensidad admisible que el cable puede transportar.

Semiconductor exterior: Capa de compuesto semiconductor extruido sobre el aislamiento y adherido al mismo para evitar la formación de una capa de aire ionizable entre la pantalla y la superficie de aislamiento. Esta capa sirve para asegurar que el campo eléctrico queda confinado en el aislamiento.

Proceso de extrusión: La extrusión debe realizarse sobre un cabezal triple, donde se aplican las 3 capas extruidas (semiconductor interior, aislamiento y semiconductor exterior) en el mismo momento. Esto garantiza interfases lisas entre el aislamiento y las pantallas semiconductoras que es esencial en cables de Alta Tensión. La reticulación se realiza en seco en atmósfera de gas inerte (N₂) para evitar el contacto con el agua durante la fabricación.

Material obturante: Incorporación de material absorbente de la humedad para evitar la propagación longitudinal de agua entre los alambres de la pantalla.

Pantalla metálica: Pantalla de alambres de cobre de 120 mm² de sección.

Contraespira: Cinta metálica cuya función es la conexión equipotencial de los alambres.

Cubierta exterior: Cubierta exterior de poliolefina tipo DMZ2 de baja emisión de humos y sin halógenos de color gris, libre de halógenos, no propagador de la llama con capa exterior semiconductor extruida conjuntamente con la cubierta. Esta capa semiconductor debe retirarse en el momento de preparar el cable para la instalación de los accesorios. Para asegurar su total extracción, la cubierta bajo la semiconductor es de color gris.

Tabla 6, Características del cable de potencia

Características del conductor	
Conductor	AL RHZ1-RA+2OL (S) 76/132kV 3x1x630mm ² + 1x120mm ² Cu
U ₀ /U	76/132
Sección del conductor	630 mm ²
Sección de la pantalla	120 mm ²
Diámetro conductor	33,5 mm
Diámetro aislamiento	65,5 mm
Diámetro pantalla	68,5 mm
Diámetro cable	79,5 mm
Peso	8000 kg/km
Radio de curvatura estático	1193 mm
Radio de curvatura dinámico	1590 mm
Intensidad máxima admisible	633 A
Cortocircuito trifásico	84 kA
Cortocircuito monofásico	26 kA





COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

5/9
2025

VISADO : SE202501309
Validar coiiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIVMMLY]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

VISADO SE202501309

Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores

Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

Características del conductor	
Resistencia a 20°	0,0469 Ω/km
Resistencia a 90°C	0,0616 Ω/km
Reactancia inductiva	0,172 Ω/km
Capacidad	0,2 µF/km

7.4 CABLE DE FIBRA ÓPTICA DE LÍNEA SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN

A lo largo de todo el recorrido del circuito subterráneo se dispondrá un cable óptico especialmente diseñado para instalar en canalización, la misión de este cable es la de servir de enlace entre las subestaciones, y sus características son las siguientes:

Cable óptico subterráneo con protección antirroedor e ignífuga. Núcleo óptico formado por tubos holgados que albergan 48 fibras mono modo convencional y 12 fibras mono modo con dispersión desplazada no nula holgadas. En la siguiente tabla se muestran sus principales características.

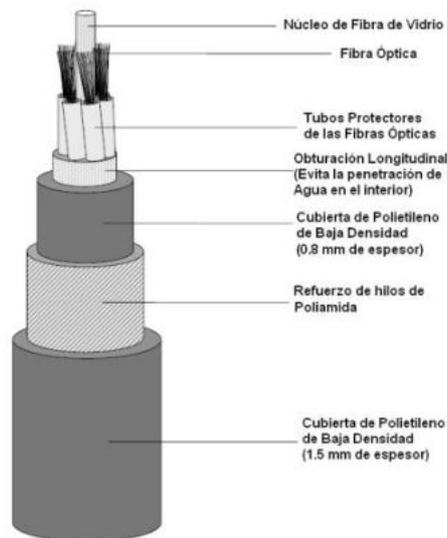


Tabla 7. Características cable de fibra óptica

Parámetros	Descripción
Denominación	OPSYCOM PKP-48
N.º de fibras	48
N.º de Fibras Tubo	12
Total tubos	4
Tubos activos	4
Cubierta interior	Polietileno lineal de Baja Densidad
Elementos de tracción	Hilos de aramida
Cubierta exterior	Polietileno lineal de Baja Densidad
Color	Negro
Peso	113 kg/km

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
 Col. nº 07149 JOAQUIN MARTIN-OAR MARIA-TOME
 Habilitación Profesional
 5/9 2025
 VISADO : SE202501309
 Validar coiaioc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIIWMLY]

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
VISADO SE202501309
 Ingenieros Industriales Andalucía Occ.
Electrónico Trabajo nº: F202502937
 Autores **113 kg/km**
 Col. nº 07149 JOAQUIN MARTIN-OAR MARIA-TOME
 Puede consultar la validez de este documento en la página www.ingenostrum.com mediante el CSV:
FVZHGX5MQXCIIWMLY
 05/09/2025
<https://coiaioc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIIWMLY>

Diámetro Exterior (Ø)	12,8 mm
Tracción permitida/Inst	1500/2700 N
Aplastamiento	2000 N
Longitud máxima	2100 m
Rango de temperaturas	-40 ° C a +70 ° C
Radio curvatura mínimo	256 mm

7.5 CARACTERÍSTICA DE LA OBRA CIVIL DEL TRAMO SUBTERRÁNEO

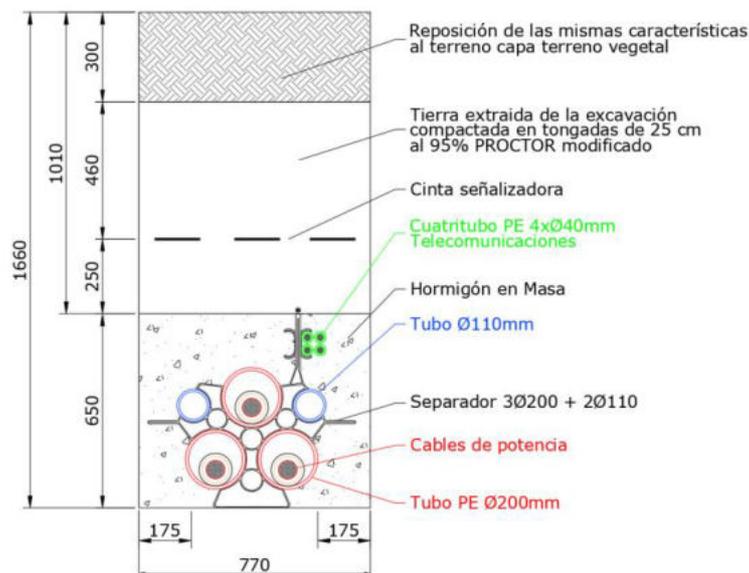
7.5.1 Zanja

La línea tendrá dos circuitos, uno principal y otro de respaldo, estos circuitos irán separados a una distancia variable que bajo el mantenimiento de una de ellas no se vea afectado el otro circuito. En los casos que las infraestructuras o situación no diese esta posibilidad, las líneas discurrirán juntas bajo la misma zanja.

La zanja tendrá unas dimensiones mínimas de 0,77 m de anchura y la profundidad de la zanja a realizar para el soterramiento de la línea subterránea de alta tensión, salvo cruzamientos con otras canalizaciones que obliguen a variar la profundidad de la línea, se establece aproximadamente en terreno de cultivo de 1.310 y 1.660 mm.

Para el tendido de los cables de potencia se instalarán 3 tubos de 200 mm de diámetro exterior, en disposición al tresbolillo. Los tubos serán rígidos corrugados de doble pared fabricados en polietileno de alta densidad.

Figura 5. En terreno de cultivo



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202501309
Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

Puede consultar la validez de este documento en la página www.ingenostrum.com mediante el CSV: **FVZHGX5MQXCIVMMLY**

05/09/2025
<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIVMMLY>

Figura 6. En camino público

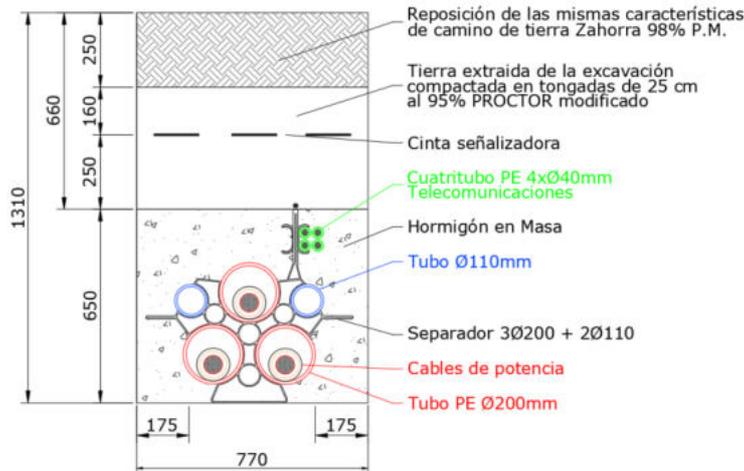
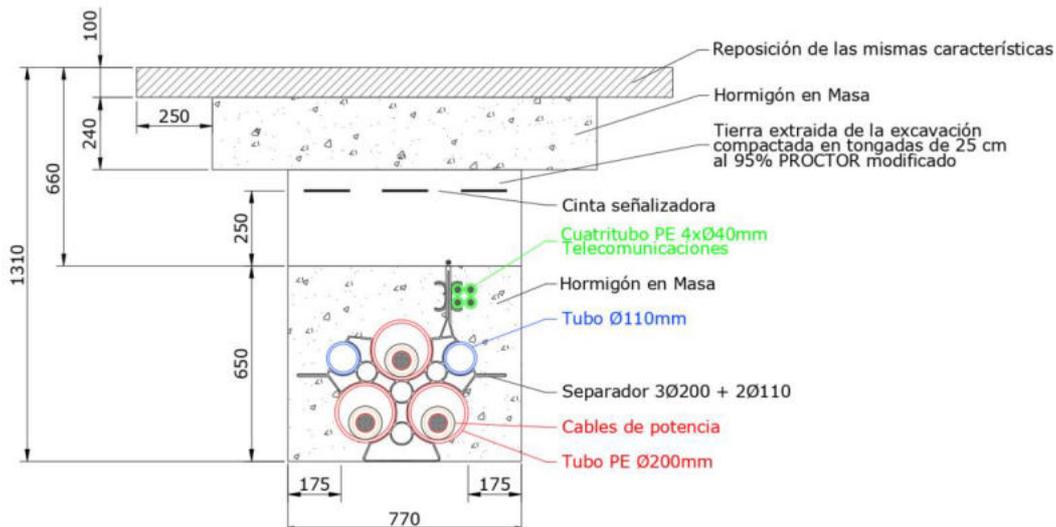


Figura 7. En calle o calzada



Además de los tubos de los cables de potencia, se colocarán 2 tubos de polietileno de doble pared de 110 mm de exterior.

Con la finalidad de preservar la seguridad de suministro al Data Center en todo momento, la línea de enlace contará con un circuito adicional para funcionar como línea de enlace de reserva en caso de falla en el primer circuito. Estos dos circuitos estarán distanciados en la medida de lo posible por 3 metros uno del otro para reducir el riesgo de falla por corte físico.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

5/9 2025

VISADO : SE202501309

Validar coiaac.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIVWMLY]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202501309

Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

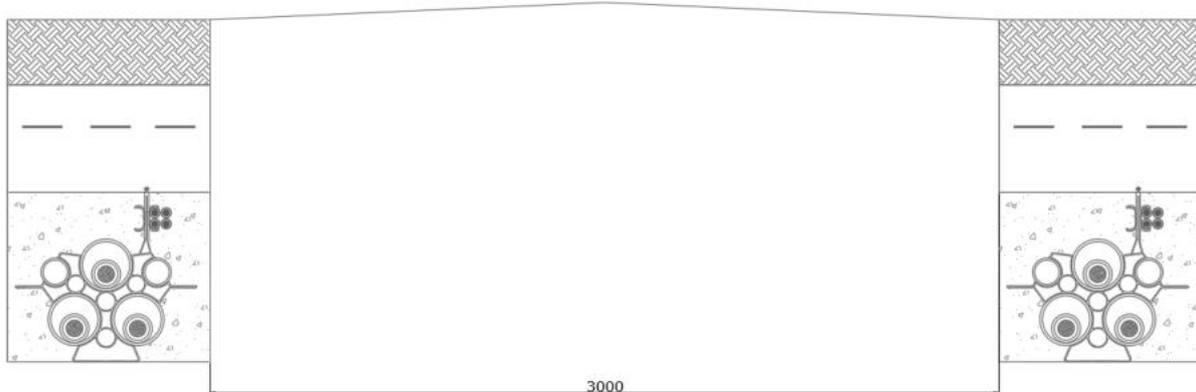
Puede consultar la validez de este documento en la página www.ingenostrum.com mediante el CSV: **FVZHGX5MQXCIVWMLY**

05/09/2025

<https://coiaac.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIVWMLY>



Figura 8. Detalle del doble circuito



Los cambios de dirección del trazado del tramo subterráneo se intentarán realizar con radios de curvatura no inferiores a 15 metros (75 veces el diámetro exterior del tubo) con motivo de facilitar la operación de tendido.

Se deberá tener especial cuidado en la colocación de los tubos evitando rebabas y hendiduras producidas por el transporte de los mismos, realizando una inspección visual antes de montar cada tubo, desechando los tubos que presenten fisuras, aplastamiento o cualquier tipo de defecto.

Las uniones de los tubos deberán tener un sellado eficaz con objeto de evitar que a través de las mismas puedan penetrar materiales sólidos o líquidos procedentes de los trabajos a realizar durante la obra civil o posteriormente que pudieran dificultar el desarrollo normal de las operaciones de tendido de los cables (agua, barro, hormigón, etc.).

Durante el trabajo de colocación de los tubos se deberá instalar en su interior una cuerda guía para facilitar el posterior mandrilado de los tubos. Estas guías deberán de ser de nylon no inferior a 10 mm.

Una vez colocados los tubos de los cables de potencia, inmovilizados y perfectamente alineados y unidos se procederá al hormigonado de los mismos, sin pisar la canalización, vertiendo y vibrando el hormigón en masa al menos en dos tongadas. Una primera para fijar los tubos y otra para cubrir completamente los tubos de potencia hasta alcanzar la cota del inicio del soporte de los tubos de comunicaciones.

A continuación, se procederá a colocar los tubos de telecomunicaciones en los soportes de los separadores. Durante el trabajo de colocación de los tubos se deberá instalar en su interior una cuerda guía para facilitar su posterior mandrilado. Estas guías deberán de ser de nylon no inferior a 5 mm.

Una vez colocados los tubos de telecomunicaciones, inmovilizados y perfectamente alineados y unidos se procederá al hormigonado de los mismos, sin pisar la canalización vertiendo y vibrando el hormigón en masa al menos en dos tongadas hasta alcanzar la cota del hormigón especificada en el documento Planos.

Finalmente, tanto los cables de potencia como los tubos de telecomunicaciones, quedarán totalmente rodeados por el hormigón constituyendo un prisma de

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

5/9 2025

VISADO : SE202501309

Validar coiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIVWMLY]

Ingenieros Industriales Andalucía Occ.

Trabajo nº: F202502937

Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

05/09/2025



hormigón que tiene como función la inmovilización de los tubos y soportar los esfuerzos de dilatación-contracción térmica o los esfuerzos de cortocircuito que se producen en los cables.

Una vez hormigonada la canalización se rellenará la zanja, en capas compactadas no superiores a 250 mm de espesor, con tierra procedente de la excavación, arena o zahorra normal al 95% PM (Proctor modificado). Dentro de esta capa de relleno se instalarán las cintas de polietileno de 150 mm de ancho, indicativas de la presencia de cables eléctricos de alta tensión. Las cintas de señalización subterránea serán opacas, de color amarillo naranja vivo B532, según norma UNE 48103.

Por último, se procederá a la reposición del pavimento o firme existente en función de la zona por la que transcurra la instalación.

Las reposiciones de pavimentos se realizarán según las normas de los organismos afectados, con reposición a nuevo del mismo existente antes de realizar la zanja. Con carácter general la reposición de la capa asfáltica será como mínimo de 70 mm, salvo que el organismo afectado indique un espesor superior.

En el caso de superficies no pavimentadas, la reposición será a las condiciones iguales a las existentes antes del inicio de los trabajos anteriores a realizar la obra.

7.5.2 Tubo de polietileno

El tubo de polietileno de doble capa (exterior corrugado e interior liso) que se disponga para los cables de potencia tendrá un diámetro interior como mínimo 1,5 veces el diámetro del cable a tender, para que el cable pueda entrar sin dificultad y quepa también la mordaza que ha de sujetarlo para el arrastre, no tomándose tubos de diámetros exteriores inferiores a 160 mm, (**en nuestro caso es de 200 mm**). Los tubos serán rígidos corrugados de doble pared fabricados en polietileno de alta densidad.

Tabla 8. Características de los tubos

Características del tubo	
Materia prima	Polietileno Alta densidad PEAD
Diámetro exterior	200 mm
Diámetro interior	174 mm
Estructura	Corrugada de doble pared
Colores	Externo rojo oscuro / Interno negro
Norma de fabricación	UNE-EN 61386-2-6 UNE-EN 50086-2-4
Resistencia a la compresión	Serie N 450 Newton
Aplicación	Tubería para canalización eléctrica y protección de cables

Figura 9. Tubo de polietileno de doble capa



7.5.3 Tubo de telecomunicaciones

Los cuatritubos o bitubos de telecomunicaciones serán de color exterior verde e interior blanco siliconado y estriado de espesor 3 mm. Serán en el caso de cuatritubos de 4x40mm de diámetro exterior en el soporte brida de cada terna de tubos.

Tabla 9. Características del cuatritubo

Características del cuatritubo	
Referencia	CT40X3S-300
Tipo	Cuatritubo
Composición	Poliolefina
Diámetro exterior	40 +0,4/-0 mm
Espesor tubo	3 +0,3/-0 mm
Longitud bobina	300 m
Diámetro interior bobina	1400 +/-10 mm
Diámetro exterior bobina	2200 +/-10 mm
Altura bobina	900 +/-10 mm
Capas	6
Peso	420 kg
Resistencia a la compresión	>450 N
Resistencia al impacto	28 J
Resistencia a la presión	10 atm
Curvable	SI
Color	Verde

Figura 10. Cuatritubo de telecomunicaciones



7.5.4 Separador

Para mantener la disposición de los tubos y la separación de los circuitos en la ubicación que se quiere, se colocan unos separadores tal y como se muestra en la siguiente figura:

Figura 11. Disposición del circuito en el separador



Tabla 10. Separador

Características del separador	
Código	SPA32002110 de LAYEGAS o similar
Configuración	3xD.200+2xD.110+2x4xD.40
N.º	240 Uds/Pallet
Largo x Ancho x Alto	690 x 25 x 670 mm
Peso	675 g

- Diseñado para alinear y distanciar 3 tubos de 200 mm en disposición triangular, con una separación entre tubos de 4 cm., más dos tubos de 110 mm, uno a cada lado, así como para fijar dos bitubos o cuatritubos de 40 mm de telecomunicaciones a una distancia que permita aislarlo del prisma eléctrico principal.
- Rigidez, permite conseguir un prisma sólido para su posterior hormigonado.
- El soporte para bitubo o cuatritubo e incorporar un testigo que asegura el nivel correcto, de 18 cm. sobre el prisma eléctrico, del posterior vertido de hormigón.
- No requiere herramienta alguna de montaje.
- El soporte para tetratubo incorpora a su vez una guía y brida para asegurar la unión de todo el conjunto, dada la elevada memoria del tetratubo.
- Su base permite elevar los tubos 6,3 cm., permitiendo que el hormigón penetre bajo el prisma sin necesidad de realizar una solera de hormigón previa.
- Fabricado en Polipropileno (PP). Libre de Halógenos.
- Color: Negro.

7.6 CONDUCTORES EN CANALIZACIONES MEDIANTE PE...

Se utilizarán únicamente cuando sea imposible abrir zanjas.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

5/9 2025

VISADO : SE202501309

Validar coiaac.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIIWMLY]

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

CONSEJERÍA DE ECONOMÍA Y EMPLEO

VISADO SE202501309

Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores

Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

Puede consultar la validez de este documento en la página web de ingenostrum mediante el CSV: **FVZHGX5MQXCIIWMLY**

05/09/2025

<https://coiaac.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIIWMLY>

Estas técnicas podrán utilizarse en el caso de que se conozca el emplazamiento de las instalaciones subterráneas existentes y se disponga de espacio suficiente para situar los hoyos de ataque de los extremos, si son necesarios, así como la maquinaria y medios auxiliares precisos.

Su ventaja más importante es que no alteran el medio físico, evitándose la rotura de pavimentos, movimientos de tierras, construcción de la propia excavación, etc., por lo que las molestias vecinales y de tráfico son mínimas.

Estas técnicas están particularmente indicadas en cruces de vías públicas, carreteras, ferrocarriles, ríos, etc., donde no sea posible abrir zanjas, así como en ciudades monumentales o lugares de especial protección. También pueden ser necesarias para el cruce de alguna vía de circulación para la cual el organismo afectado solamente diera permiso para cruzar mediante estos sistemas.

Dependiendo del sistema usado para la perforación se colocará o bien una tubería metálica o bien una tubería de polietileno de alta densidad. Dentro de esta tubería se colocarán los tubos de polietileno por los que se introducirán los cables. Una vez colocados los tubos, se hormigonará la entrada de la tubería, con un pequeño dado, con el fin de impedir la entrada de humedad en el tubo.

Por cada perforación tipo "topo" se canalizará una terna. En nuestro caso, se realizarían dos perforaciones subterráneas para canalizar por cada perforación una terna. Esto se realizará así en general, tanto por facilidad a la hora de la instalación de los tubos de polietileno por su interior, como para que los cables de ambos circuitos puedan ir separados y no suponga la perforación subterránea un punto caliente de la línea, y sobre todo para no tener que ir a perforaciones de diámetros difíciles de encontrar en el mercado.

La trayectoria de perforación se realizará a partir de arcos de circunferencia y tramos rectos, pudiéndose ver como una secuencia de las siguientes cuatro fases:

- Fase 1: Disposición
 - La perforación puede comenzar desde una pequeña cata, quedando siempre la máquina en la superficie, o bien desde el nivel de tierra. En esta primera fase se determinarán los puntos de entrada y de salida de la perforación, ejecutando las catas si procede, y se seleccionará la trayectoria más adecuada a seguir.
- Fase 2: Perforación piloto
 - Se van introduciendo varillas, las cuales son roscadas automáticamente unas a otras a medida que va avanzando la perforación. En el proceso se van combinando adecuadamente el empuje con el giro de las varillas con el fin de obtener un resultado óptimo.
 - Para facilitar la perforación se utiliza un compuesto llamado bentonita. Este es una arcilla de grano muy fino que contiene bases y hierro. La bentonita es inyectada a presión por el interior de las varillas hasta el cabezal, donde se inyecta la bentonita formando un anillo de protección. Este anillo tiene la función principal refrigerar y lubricar dicho cabezal y suministrar agua a la perforación.
 - En esta perforación piloto la cabeza está dotada de una sonda, de manera que mediante un receptor se puede conocer la posición exacta del cabezal.



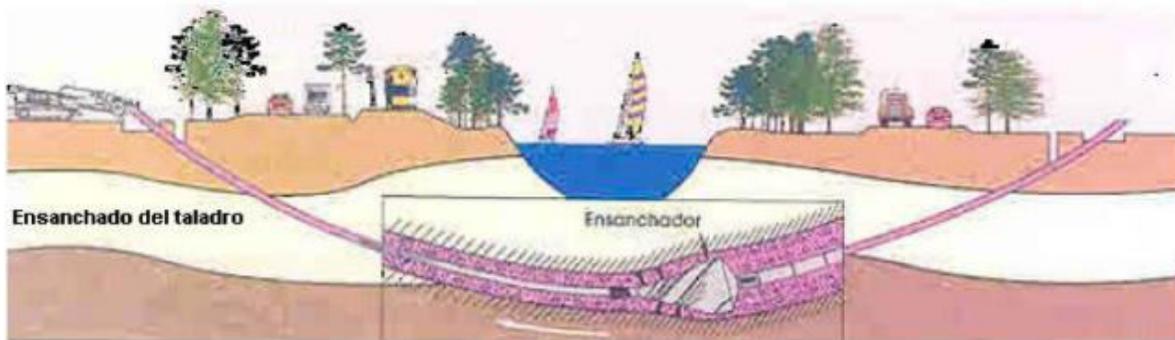
- La perforación piloto se deberá realizar a la profundidad apropiada para evitar derrumbamientos o situaciones donde los fluidos utilizados pudieran salir a la superficie. La trayectoria se puede variar si fuese necesario debido a la aparición de obstáculos en la trayectoria marcada.

Figura 12. Perforación de piloto



- Fase 3: Escariado
 - Una vez hecha la perforación piloto se desmonta el cabezal de perforación. En su lugar se montan conos escariadores para aumentar el diámetro del túnel.
 - Se hacen tantas pasadas como sea necesario aumentando sucesivamente las dimensiones de los conos escariadores, y así el diámetro del túnel. Este proceso se realiza en sentido inverso; es decir, tirando hacia la máquina.

Figura 13. Escariado de perforación



- Fase 4: Instalación de la tubería
 - Finalmente se une la tubería, previamente soldada por termofusión en toda su longitud, a un cono escariador-ensanchador mediante una pieza de giro libre de modo que va quedando instalada en el túnel practicado. En el interior de cada tubo se instalará una cuerda de nylon de Ø10 mm.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ
 Habilitación Profesional

5/9
 2025

VISADO : SE202501309
 Validar coiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIVWMLY]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202501309
Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

Puede consultar la validez de este documento en la página www.ingenostrum.com mediante el CSV: **FVZHGX5MQXCIVWMLY**

05/09/2025
<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIVWMLY>



Figura 14. Instalación de tubería



7.7 CONDUCTORES EN CANALIZACIONES MEDIANTE PERFORACIONES MECÁNICA HINCA

La perforación mecánica subterránea mediante hınca también conocida como perforación dirigida o perforación de empuje es una técnica utilizada para instalar tuberías cables o conductos bajo tierra sin la necesidad de realizar zanjas abiertas.

Este método es especialmente útil en áreas urbanas o donde se necesita evitar la interrupción de la superficie como carreteras ríos o áreas sensibles a continuación te explico cómo se realiza este proceso:

- Preparación del sitio:
 - Estudio del terreno: antes de comenzar se realiza un estudio geotécnico del suelo para identificar las características del terreno como la presencia de rocas arena o agua subterránea etcétera.
 - Selección de equipos: dependiendo del diámetro de la tubería o conducto instalar y la longitud de la perforación se selecciona el equipo adecuado esto incluye el cabezal de perforación las barras de empuje el sistema de lubricación etcétera.
 - Excavación de pozos: se excavan dos pozos, uno de lanzamiento donde se coloca la máquina perforadora y otro de recepción donde la perforación emergerá al final del proceso.
- Perforación piloto
 - Colocación de la máquina: se instala la máquina en el pozo de lanzamiento esta máquina tiene un cabezal de perforación que se empuja hacia adelante mediante una serie de barras de empuje.
 - Inicio de la perforación: el cabezal de perforación equipado con una herramienta de corte comienza a perforar el suelo. Durante este proceso se introduce un fluido de perforación generalmente una mezcla de agua y bentonita para lubricar enfriar la herramienta y estabilizar las paredes del túnel.
 - Control de dirección la perforación: se dirige mediante un sistema de guiado que puede ser mecánico o mediante tecnologías GPS. Esto asegura que la perforación siga la trayectoria deseada y emergen en el pozo de recepción correctamente.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ
 Habilitación Profesional

5/9
 2025

VISADO : SE202501309
 Validar coiaioc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIVMMLY]

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

VISADO SE202501309
Electrónico Trabajo nº: F202502937
 Autores
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ



- **Ensanchamiento del agujero:**
 - Retiro del cabezal piloto: una vez que el cabezal piloto ha alcanzado el pozo de recepción, se retira.
 - Instalación del ensanchador: se ha comprado un ensanchador al sistema de perforación para aumentar el diámetro del túnel subterráneo al tamaño necesario para la instalación de la tubería o conducto.
 - Reemplazo de las barras: el ensanchador estirado hacia atrás de regreso al pozo de lanzamiento, ensanchando el agujero mientras se retiran las barras de perforación.
- **Hinca de la tubería o conducto:**
 - Preparación de la tubería: la tubería o conducto que se va a instalar se posiciona cerca del pozo de lanzamiento
 - Hinca de la tubería: la tubería se encapucha a través del agujero ensanchado desde el pozo de lanzamiento hasta el pozo de recepción.
 - Ajustes finales: se realizan ajustes para asegurar que la tubería esté correctamente alineada y asentada su posición final.
- **Finalización:**
 - Relleno de pozos: se rellenan los pozos de lanzamiento y recepción y se restaura la superficie a su condición original.
 - Inspección final: se realiza una inspección para asegurarse de que la instalación cumple con las especificaciones y que no hay daños a la tubería o conducto.
- **Consideraciones especiales**
 - Seguridad: es esencial seguir todas las normativas de seguridad durante el proceso para proteger a los trabajadores y el entorno.
 - Condiciones del suelo: las variaciones en las condiciones del suelo pueden requerir ajustes en la técnica de perforación o el uso de diferentes herramientas y métodos.
- **Ventajas de la perforación por hinca**
 - Menor impacto en la superficie: no se necesita pichancha lo que minimiza la alteración del paisaje y reduce los costos de la restauración.
 - Menor tiempo de ejecución: es un método más rápido que la excavación convencional.
 - Aplicabilidad en áreas urbanas: permite la instalación de infraestructuras subterráneas en áreas congestionadas sin interrumpir el tráfico o servicios



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

5/9
2025

VISADO : SE202501309
Validar coiiac.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIIWMLY]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



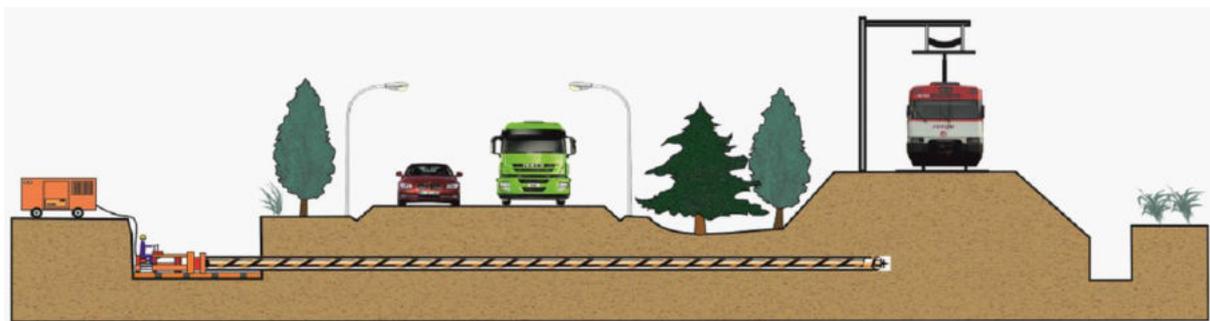
VISADO SE202501309
Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ



Puede consultar la validez de este documento en la página www.ingenostrum.com mediante el CSV:
FVZHGX5MQXCIIWMLY
05/09/2025
<https://coiiac.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIIWMLY>

Figura 15. Sección transversal de topo tipo



Esta técnica permite la instalación de tuberías subterráneas mediante la realización de un túnel sin abrir zanja y con una trayectoria horizontal de perforación.

Este control permite liberar obstáculos naturales o artificiales sin afectar al terreno con lo cual se garantiza la mínima repercusión ambiental al terreno superficial.

- Fase 1: Realización de los fosos de entrada y salida.
- Fase 2: realización de la solera de hormigón en los fosos.
- Fase 3: Colocación del torpedo de empuje
- Fase 4: Aproximación tubo de acero perforador
- Fase 5: Soldadura siguiente tubería
- Fase 6: Llegada de la tubería al foso de salida
- Fase 7: Retirada del torpedo de empuje
- Fase 8: Ejecución de futuros pozos de servicio

7.8 EMPALMES

Se procurará que la longitud de las bobinas de cable se adapte a la longitud y disposición del trazado de la línea. Se utilizarán empalmes premoldeados de una sola pieza para cruzamiento de pantallas.

7.8.1 Empalmes unipolares seccionados premoldeados de una sola pieza

Las características técnicas de los empalmes con seccionamiento de pantallas deberán ser compatibles con los cables que unen, así como con el sistema subterráneo global y condiciones de operación de la instalación a la que van destinados. Los empalmes deberán ser probados en fábrica previamente al montaje para cada instalación en particular. Proporcionarán al menos las mismas características eléctricas y mecánicas que los cables que unen, teniendo al menos la misma capacidad de transporte, mismo nivel de aislamiento, corriente de cortocircuito, protección contra entrada de agua, protección contra degradación, etc. Cada juego de empalmes se suministrará con todos los accesorios y pequeño material necesarios para la confección y conexión de pantallas. Los empalmes correspondientes a los cables de 132 kV, deberán estar adaptados a una tensión máxima de servicio de 145 kV y deberán soportar tensiones de impulso tipo rayo de 1,2/50µs de 650 kV. Los empalmes deberán cumplir con los ensayos y requerimientos fijados por las siguientes normas:

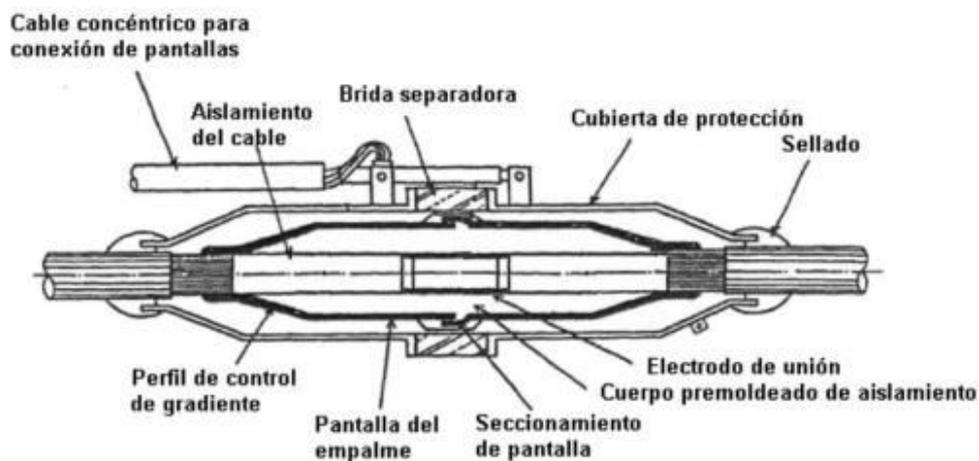
- UNE 211632: "Cables de energía con aislamiento extruido y sus accesorios, para tensiones asignadas superiores a 36 kV ($U_m = 42$ kV) hasta 150 kV ($U_m = 170$ kV). Parte 1: Requisitos y métodos de ensayo."
- UNE 211067: "Cables de energía con aislamiento extruido y sus accesorios, de tensión asignada superior a 150 kV ($U_m = 170$ kV) hasta 400 kV ($U_m = 420$ kV). Parte 1: Requisitos y métodos de ensayo."

Composición:

La composición general de los empalmes para cables unipolares de aislamiento seco será la siguiente:

- Cubierta de protección y material de protección sobre la pantalla.
- Pantalla del empalme y perfil de control de gradiente.
- Cuerpo premoldeado de aislamiento.
- Conexión de los conductores y electrodo de unión.
- Accesorios y pequeño material.

Figura 16. Empalme premoldeado



Características constructivas

Los empalmes deberán ser diseñados y probados para cada cable aislado en particular. Se comprobará especialmente las compatibilidades con respecto a:

1. Tipo de construcción del cable.
 2. Dimensiones (diámetro, área, excentricidades, tolerancias máximas).
 3. Temperatura máxima de operación (tanto en continuo como bajo sobrecargas y cortocircuito).
 4. Aislamiento y capas semiconductoras (compatibilidad física y química).
 5. Esfuerzos mecánicos y de cortocircuito.
 6. Gradiente máximo de campo eléctrico.
 7. Tipo de instalación a la que se destina.
- Cubierta de protección Protegerá el empalme, soportará los esfuerzos mecánicos y proporcionará estanqueidad total frente a la entrada de agua. En caso de empalme con

separador de pantallas, la cubierta protectora deberá estar provista de una salida para el cable concéntrico de conexión de pantallas y una brida aislada separadora. En la zona de unión con el cable deberá disponerse de protección mecánica adecuada para evitar daños causados por la transmisión de esfuerzos (tanto axiales como transversales) y garantizar la completa estanqueidad de la unión (barrera contra la penetración radial y longitudinal de agua). Como protección de la pantalla dentro de la carcasa exterior se emplearán materiales adecuados para evitar la entrada de agua, como relleno de material sellador antihumedad, manguito retráctil, etc.

- Pantalla del empalme Permitirá la conexión de pantallas sin suponer una disminución de la sección efectiva de las mismas. Se dispondrá del adecuado perfil de control de gradiente. En caso de empalme con separador de pantallas, las pantallas y semiconductoras exteriores quedarán separadas mediante un anillo seccionador aislante.
- Cuerpo premoldeado de aislamiento El cuerpo premoldeado del empalme será preferentemente una única pieza formada por las siguientes capas: → Capa semiconductoras interna. → Aislamiento XLPE. → Capa semiconductoras externa. El material del cuerpo premoldeado será EDPM o goma de silicona realizado mediante vulcanización a alta temperatura. El cuerpo premoldeado deberá estar ensayado completamente en fábrica.
- Conexión de conductores: Se realizará mediante conector metálico de compresión y electrodo de unión, con el objetivo de asegurar la misma capacidad de transporte y soportar los esfuerzos termo mecánicos del cable.
- Accesorios: Incluye todos los accesorios (cableado, petacas, etc.) y pequeño material (cinta, masillas, etc.) necesarios para la correcta confección del empalme.

Tabla 11. Empalme premoldeado

Características del empalme frío	
Referencia	KSME 145 kV o similar
Tipo	Empalme premoldeado de una sola pieza
Tensión Nominal U _{max} (kV)	145
Sección del conductor máxima (mm ²)	2500
Diámetro sobre el aislante (mm)	41,6-120
Longitud (mm)	2350
Diámetro (mm)	240
Peso (kg)	35-70
Tensión más elevada de la red U _s (kV)	145
Tensión soportada normalizada de corta duración a frecuencia industrial (kV)	275
Tensión soportada normalizada a los impulsos tipo rayo (kV)	650
Fabricante	NKT

7.9 CÁMARA DE EMPALMES

La cámara de empalme tendrá unas dimensiones aproximadas de 7,9 m de largo, 2,4 metros de ancho y 3,15 metros de profundidad. Una vez realizado el hueco para la



cámara de empalme con las dimensiones necesarias, se colocarán paredes fabricadas con bloques de hormigón, y se procederá a ejecutar una solera de hormigón de 15 cm de espesor. Los cables y empalmes serán fijados mediante abrazaderas y bridas para evitar posibles esfuerzos. En las cámaras en las que se deba realizar puesta a tierra de las pantallas, ya sea directa o a través de descargadores, deben hincarse por cada circuito cuatro picas en las esquinas y unirse formando un anillo mediante conductor de cobre desnudo de mínimo 50 mm². Cuando sea necesario conectar las pantallas metálicas a una caja de transposición de pantallas para conexión cross bonding o a una caja de puesta a tierra a través de descargador, se facilitará la salida de los cables coaxiales de interconexión, a través de un agujero en las paredes de la cámara de empalme, para llevarlos hasta la caja correspondiente, la cual se situará lo más próxima posible a la cámara de empalme. Una vez realizados los empalmes de los cables y las pruebas de instalación acabada, y tras colocar un lecho de arena para los mismos, la cámara se rellenará de arena de río o mina, de granulometría entre 0,2 y 1 mm, y de una resistividad de 1 K·m/W, colocándose encima de este relleno de arena una capa de hormigón en masa de 10 cm como protección. Finalmente se repondrá el pavimento.

7.10 ARQUETAS DE FIBRA ÓPTICA Y CAJAS DE PUESTA A TIERRA

Las arquetas serán prefabricadas y de clase B conforme a la norma UNE 133100-2. Para su colocación se seguirá lo establecido para instalación de arquetas prefabricadas en dicha norma.

La tapa de la arqueta será conforme al apartado 7.6 de la norma UNE 133100-2.

La arqueta contará con un sistema de drenaje de agua y un sistema de impermeabilización.

Si el diseño del sistema así lo requiere se definirán las arquetas de conexionado de pantallas y de fibra óptica juntas.

7.10.1 Arquetas de telecomunicaciones

Como ayuda para el tendido se harán calas de tiro si fuese necesario. Las arquetas serán sencillas (de 905 mm × 815 mm × 1150 mm).

7.11 ESQUEMA DE CONEXIÓN DE LAS PANTALLAS EN "CROSS BONDING"

Dada la longitud del tramo, la disposición de los circuitos y las intensidades máximas admisibles, la conexión de las pantallas a tierra se realizará con una conexión especial "cross bonding", en las que la longitud total del tramo se ha dividido en dos secciones menores iguales (de manera que sistema quedará eléctricamente equilibrado), con las pantallas puestas a tierra mediante limitadores de tensión SVL en los dos extremos de cada sección menor pero no en los demás puntos. La conexión de las pantallas a lo largo del recorrido se efectuará a través de limitadores de tensión SVL.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

5/9
2025

VISADO : SE202501309
Validar coiaioc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIVWMLY]

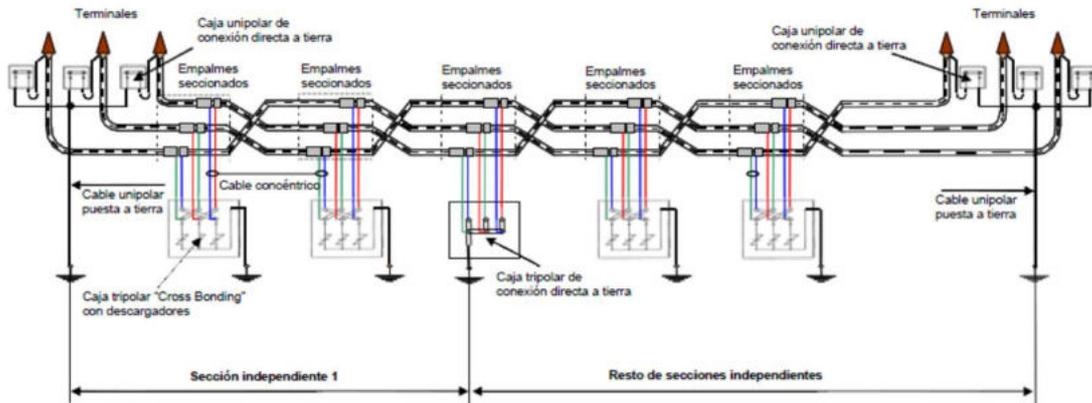


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Ingenieros Industriales Andalucía Occ.
VISADO : SE202501309
Electrónico Trabajo nº: F202502937
Autores
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ



Puede consultar la validez de este documento en la página www.ingenostrum.com mediante el CSV:
FVZHGX5MQXCIVWMLY
05/09/2025
<https://coiaioc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIVWMLY>

Figura 17. Esquema tipo de conexión de puesta a tierra



7.11.1 Caja de puesta a tierra de las pantallas

Se instalarán cajas de puesta a tierra para alojar las conexiones de las pantallas de los conductores. Las cajas de conexión de pantallas serán trifásicas y dispondrán de una envolvente preparada para alojar las conexiones de las pantallas, los cables de conexión a tierra y los limitadores de tensión asociados en caso necesario.

Serán accesibles mediante útil específico o llave para permitir la realización de los ensayos de puesta en servicio y de mantenimiento periódico del sistema de cable. Para facilitar estas operaciones, no contendrán ningún tipo de rellenos y las conexiones de las pantallas de los cables entre sí y con la red de tierras local se realizarán con pletinas desmontables.

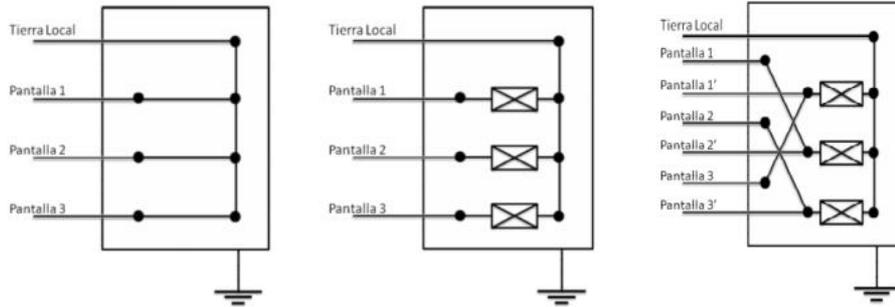
Las envolventes estarán fabricadas en acero galvanizado o acero inoxidable y serán capaces de contener los efectos de fallo térmico o eléctrico de cualquiera de los elementos alojados en ellas sin que se produzcan daños a elementos externos vecinos. Además, deberán estar conectadas siempre a tierra por medio de una conexión independiente de la puesta a tierra de los elementos contenidos en su interior.

Estarán provistas de una pantalla aislante y transparente que evite contactos accidentales a elementos en tensión cuando la caja esté abierta. En sitio visible, dispondrán de una etiqueta que muestre la línea a la que pertenecen y el esquema de conexión y, en su exterior, estarán identificadas mediante el símbolo normalizado de peligro tensión según el RD 485/1997.

Las dimensiones máximas serán las siguientes:

- Altura: 850 mm
- Anchura: 680 mm
- Profundidad: 395 mm

Figura 18. Esquemas de Caja de Conexión Tripolar de puesta a Tierra Directa y SVL



7.11.2 Cajas de conexión unipolar de intemperie

En los extremos puede ser necesario colocar cajas de conexión de puesta tierra unipolar en la posición de la subestación, las cajas de conexión serán de tipo monofásicas de intemperie y metálicas (de acero inoxidable) y estarán preparadas para fijación sobre torre o pórtico a la intemperie. Estas cajas de desconexión de pantallas serán cajas de poliéster con brackets de fijación orientables, aisladores soporte de epoxi, conexiones enroscadas, material de sellado, todo para la puesta a tierra directa de una pantalla de cable. Dispondrá de prensaestopas para la entrada de cable unipolar que sirve de conexión a la pantalla del cable y de salida para el cable unipolar que servirá de conexión a la toma de tierra de la instalación. Además, la caja de conexión permitirá mediante sus conexiones la realización de ensayos. La apertura y cierre de la caja de conexión requerirá el uso de llave para evitar una apertura accidental de la misma. Estas cajas cumplirán el grado de protección IP66 según IEC 529 (EN 60.529, UNE 20324) e IK10 según EN 50.102.

7.11.3 Cajas de conexión tripolar enterrada

Son cajas de conexión estancas con tapa atornillable de acero inoxidable para instalaciones enterradas bien sea directamente o en tubulares. Estarán compuestas por una envuelta de acero inoxidable, aisladores soporte contruidos en material epoxi, varillas o brackets de desconexión, pasatapas y dispositivos de fijación de descargadores de modo que las pantallas queden aisladas de tierra. Dispone en uno de sus laterales de cinco prensaestopas; tres para la entrada de los cables concéntricos conectados a las pantallas de los cables de alta en los empalmes o terminales, el cuarto para el cable conectado a la toma de tierra del sistema y el quinto para el cable de tierra del propio cuerpo de la caja. Los terminales engastados en los conductores de los cables de pantalla están soportados sobre una placa aislante. Ello permite disponer de pantallas aisladas para la realización de ensayos o bien mediante pletinas efectuar los puentes para conectar las pantallas ya sea directamente a tierra o a través de los correspondientes limitadores de tensión de pantalla (LTP) de óxido metálico conectados a tierra.

La tapa y el cuerpo de la caja se cierran mediante tornillos de acero inoxidable y junta de estanqueidad de goma.

Cumplirán el grado de protección IP68 a 1m de profundidad según IEC 529 (EN 60.529, UNE 20324) e IK10 según EN 50.102.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ
 Habilitación Profesional
 5/9 2025
 VISADO : SE202501309
 Validar coiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIVWMLY]

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
VISADO SE202501309
 Electrónico
 Autores
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ
 Puede consultar la validez de este documento en la página web de Ingeniostrum mediante el CSV:
FVZHGX5MQXCIVWMLY
 05/09/2025
<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIVWMLY>

7.11.4 Cable de conexiones (entre pantallas y cajas de conexiones)

Cable unipolar

Estos cables servirán para enlazar las pantallas de los cables con las cajas de conexión. Se utilizarán en todos los puntos de conexión rígida a tierra. No se utilizarán en los puntos donde halla conexiones especiales de cruzamiento de pantallas o cross bonding. Este cable estará constituido por un conductor de cobre, aislamiento de XLPE y cubierta de poliolefina. Las secciones de estos cables serán las mismas que la pantalla asociada a su conexión. Estos cables cumplirán las condiciones de la Norma UNE-HD-603 en todo lo que les sea de aplicación, excepto en lo referente a las tensiones de prueba. Deberán soportar una tensión de 15kV en corriente alterna durante 1 minuto.

Cable concéntrico

Estos cables se utilizarán en los puntos de empalme de cruzamiento de pantallas o cross bonding. Las pantallas de los dos lados del empalme serán el interior y el exterior del cable concéntrico. Las conexiones estarán diseñadas para minimizar la longitud de este tipo de cables, que no deberá sobrepasar los 10m. Este cable estará constituido por un conductor de cobre, un aislamiento de XLPE y un conductor concéntrico de hilos de cobre de la misma sección que el conductor principal. Además, este cable dispondrá de un aislamiento/cubierta exterior. Las secciones de estos cables serán las mismas que la pantalla asociada a su conexión.

7.11.5 Limitadores de tensión (SVL)

Los limitadores de tensión para las pantallas son dispositivos con características tensión-corriente fuertemente no lineal, destinados a limitar las diferencias de potencial transitorias que, con ocasión de sobretensiones de impulsos, atmosféricas o de maniobra, pueden aparecer entre elementos del circuito de pantallas con rigidez dieléctrica limitada.

Serán de óxido de cinc (ZnO) y estarán dimensionados para no tener ningún efecto limitador frente a sobretensiones temporales, a frecuencia industrial en condiciones normales de funcionamiento y en las condiciones de intensidad máxima de cortocircuito.

Sin embargo, deberán conducir para las perturbaciones breves de origen atmosférico o de maniobra, que originan tensiones muy elevadas en los extremos y en los puntos de discontinuidad, limitando estas tensiones a valores admisibles.

Las tensiones que se han de limitar son las que aparecen entre pantallas y la tierra local, que someten a esfuerzos dieléctricos a la cubierta exterior del cable y a los aisladores de soporte de los terminales, y las que se presentan entre los dos extremos de pantalla que concurren en un mismo empalme con discontinuidad de pantalla, que deben ser soportadas por un espesor muy reducido de material aislante en el interior del empalme.

Los limitadores de tensión deben dimensionarse en cada aplicación para obtener un nivel de protección adecuado, aunque habitualmente se utilizarán con las siguientes características:

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202501309
Validación para obtener el Título de Ingeniero en Electrónica Trabajo nº F202502937

Autores
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

Puede consultar la validez de este documento en la página www.ingenostrum.com mediante el CSV: **FVZHGX5MQXCIVWMLY**

05/09/2025
<https://coiiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIVWMLY>



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

5/9 2025

VISADO : SE202501309
Validar coiiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIVWMLY]



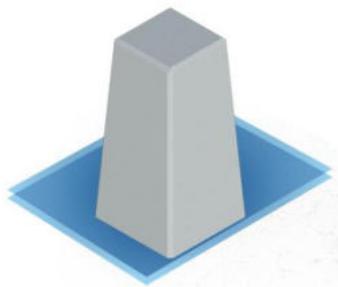
- Tensión asignada: 6 kV
- Tensión residual: ≤ 20 kV
- Corriente nominal de descarga con onda 8/20 μ s: ≥ 10 kA

Respecto al resto de características y ensayos de tipo y recepción, deberán cumplir los requisitos indicados en la norma UNE-EN 60099-4.

7.12 HITOS DE SEÑALIZACIÓN

En los tramos que vayan por debajo de calzada no aplica este tipo de señalización. En los tramos que discurren por entornos rurales o periurbanos se instalarán hitos de señalización.

Figura 19. Hito de señalización



La ubicación definitiva de los hitos se realizará en la fase de construcción de la línea. Esta ubicación podrá ser acordada con el propietario de los terrenos por los que discurre la línea subterránea. En los planos de planta y perfil "as-built" de la línea se deberá indicar el punto exacto de ubicación del hito, acotándose las distancias mostradas en la placa de señalización posicionada en campo.

El hito de señalización está usualmente compuesto por:

- Hito de hormigón, puede tener un color diferente de polímero de color que se identifique visualmente.
- Anclaje galvanizado en caliente con alambres expansores o hincado en el terreno sujeto.
- Plata con logotipo de la empresa y nivel de tensión

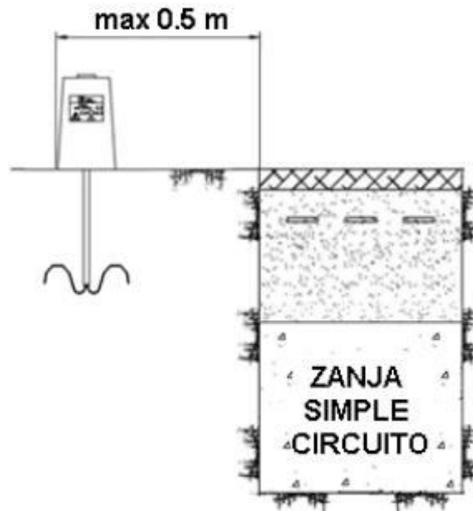
Adicionalmente, en una de las caras del hito se colocará una placa de identificación con el teléfono de emergencia y el logotipo de la compañía.

- Nivel de tensión, en kV
- Distancia en horizontal desde el hito hasta el eje de la canalización, en metros, con un decimal.
- Profundidad de la arista superior del prisma de hormigón respecto al nivel del terreno, en metros, con un decimal.

Los hitos de señalización se instalarán a lo largo de la traza de la línea, considerando una distancia máxima relativa de 50 metros entre hitos. Desde cualquiera de ellos se vea al menos el anterior y también los cambios de sentido del trazado, marcándose el inicio y final de la curva, y el punto medio.

Los hitos se ubicarán fuera de la vertical de la zanja, a un lado de la misma. Asimismo, en aquellos casos en los que la canalización discurra por caminos o viales de acceso, el hito nunca deberá invadir los mismos, instalándose en la linde del vial.

Figura 20. Ubicación del hito



7.13 ARQUETAS DE TELECOMUNICACIONES

Para poder realizar los empalmes de los cables de fibra óptica necesarios para las comunicaciones entre las subestaciones y como ayuda para el tendido de los mismos se requiere la instalación de arquetas de telecomunicaciones.

En los planos de planta y perfil del proyecto deberá indicarse la ubicación de las arquetas de telecomunicaciones que sean necesarios para la línea en cuestión en función de las características particulares de su trazado.

Los cables de telecomunicaciones no se deberán introducir en las cámaras de empalme de los cables de potencia para lo cual se realizará un desvío por fuera de la cámara de empalme desde la zanja tipo conjunta de cables de potencia y de telecomunicaciones hasta las arquetas de telecomunicaciones.

7.14 TERMINACIONES

7.14.1 Terminales tipo exterior

La conexión entre la subestación y la línea subterránea se realizará mediante una botella terminal de tipo exterior unipolar por fase.

Se instalarán 3 botellas terminales de tipo exterior unipolar en la subestación de e-Distribución con soportes diseñados para su instalación en el exterior.

Los terminales de exterior cumplirán las normas específicas de 132 kV nominales junto con la norma particular NNZ. Estos terminales tienen el aislador de composite cementado a una base metálica de fundición que a su vez está soportada por una placa metálica.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

5/9
2025

VISADO : SE202501309
Validar coiaioc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIVWMLY]



INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
VISADO SE202501309
e-Distribución. Estos terminales tienen el aislador de composite cementado a una base metálica de fundición que a su vez está soportada por una placa metálica.
Autores: JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ
Trabajo nº: F202502937
Col. nº 07149

Puede consultar la validez de este documento en la página www.coiaioc.e-gestion.es mediante el CSV: **FVZHGX5MQXCIVWMLY**
05/09/2025



Esta placa está montada sobre aisladores de pedestal los cuales se apoyan en la estructura metálica, que va anclada. El arranque del conector está protegido por una pantalla contra las descargas parciales.

Las características técnicas de las botellas terminales tipo exterior serán compatibles con los cables en los que se instalen, así como con el sistema subterráneo global y condiciones de operación de la instalación a la que van destinados.

Los terminales tipo exterior deberán cumplir con los ensayos y requerimientos fijados en la norma UNE 211632-1.

El terminal seleccionado, homologado por e-Distribución, será el modelo 145 FEV-V del fabricante NKT o similar. A continuación, se indican las características eléctricas de los terminales tipo exterior:

Tabla 12. Características Eléctricas de los Terminales de exterior

Parámetros	Descripción
Tensión Nominal	132 kV
Tensión más elevada	145 kV
Tensión soportada a impulsos tipo rayo	650 kV
Tensión soportada a frecuencia industrial (30 min)	190 kV
Línea de fuga exigida	31 mm/kV
Intensidad mínima admisible en cortocircuito por conductor	≥160,5 kA
Intensidad mínima admisible en cortocircuito por pantalla	≥31,5kA
Duración cortocircuito	0,5 s
Línea de fuga	>4495 mm
Longitud	1710 mm
Peso	130 kg

La capacidad de transporte, así como la corriente de cortocircuito soportada deberá ser al menos igual a la del cable de la instalación a la que va destinado.

En la siguiente figura se representa un esquema de la botella terminal.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

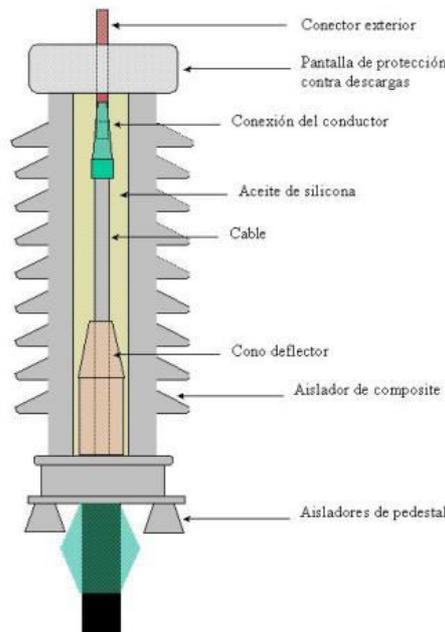
Habilitación Profesional
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

5/9
2025

VISADO : SE202501309
Validar coiiacoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIIWMLY]



Figura 21. Botella terminal de composite



En presencia de contaminación, la respuesta del aislamiento externo del terminal a las tensiones a frecuencia industrial cobra una importancia capital, lo que debe tenerse en cuenta en su diseño. Se especifican cuatro niveles cualitativos de contaminación, en base a la norma UNE 21-062-80/2, para las que se exigen unas líneas de fuga mínimas de los terminales. La línea de fuga de estos terminales ha de estar de acuerdo con la tabla siguiente: Líneas de fuga recomendadas en la que se especifican, para cada nivel de contaminación, las líneas de fuga mínimas exigibles.

Tabla 13. Líneas de fuga recomendadas ITC-LAT 07

Nivel de contaminación	Línea de fuga específica nominal mínima mm/kV	Equivalencia con IEC/TR60815
Zonas sin industrias y baja densidad de viviendas	16	I Ligero
Zona normal	20	II Medio
Zona de contaminación industria	25	III Fuerte
Zonas de alta contaminación salina	31	IV Muy fuerte
Zonas de muy alta contaminación salina	35	Sin equivalencia

7.14.2 Terminales tipo interior

Este tipo de terminales son requeridos para la conexión en las cámaras GIS de SF₆, y deben estar diseñados para que la interfase entre el terminal y la GIS este de acuerdo con la Norma IEC 62271-209.

Los terminales son encapsulados en resina, con conector preformado. La conexión de la pantalla a la base metálica del aislador se hace normalmente por soldadura.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
 Col. nº 07149 JOAQUIN MARTIN-OAR MARIA-TOME
 Habilitación Profesional
 5/9 2025
 VISADO : SE202501309
 Validar coiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIVMMLY]

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
VISADO SE202501309
 Electrónico Trabajo nº: F202502937
 Autores
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ
 Puede consultar la validez de este documento en la página www.ingenostrum.com mediante el CSV:
FVZHGX5MQXCIVMMLY
 05/09/2025
<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIVMMLY>

La conexión del conductor se hace por medio de un conector tipo bayoneta y estará diseñada para resistir los esfuerzos térmicos y electromecánicos durante su funcionamiento normal y en cortocircuito. El cono deflector es una pieza prefabricada que se desliza hasta su posición final. El conector exterior está embebido en el aislador de resina.

Los sistemas de estanqueidad deben asegurar que no haya contaminación por penetración del gas SF₆ en el interior del terminal.

Los terminales GIS serán de diseño "seco", no necesitando estar rellenos de aceite de silicona y no requiriendo la monitorización alguna de los niveles de aceite durante su servicio.

A continuación, se indican las características eléctricas de los terminales tipo exterior.

Tabla 14. Características Eléctricas de los Terminales de interior

Parámetros	Descripción
Tensión Nominal	132 kV
Tensión más elevada	145 kV
Tensión soportada a impulsos tipo rayo	650 kV

La capacidad de transporte, así como la corriente de cortocircuito soportada deberá ser al menos igual a la del cable de la instalación a la que va destinado.

7.15 PARARRAYOS

Con objeto de proteger los cables contra las sobretensiones provocadas por descargas atmosféricas se instalará una autoválvula en los extremos del cable unipolar.

La autoválvula será de óxido de zinc como elemento activo y con contador de descargas.

Los pararrayos estarán diseñados para su instalación intemperie, y de acuerdo con lo indicado en la norma UNE-EN 60099-4.

Las características del pararrayos vienen reflejadas en la siguiente tabla.

Tabla 15. Características Pararrayos

Descripción	Valor
Tensión de Red	132 kV
Aislamiento exterior	Material polimérico
Tensión de servicio continuo	92 kV
Tensión asignada	120 kV
Corriente de descarga nominal con onda 8/20 μs	10 kA
Clase de descarga de línea	Electrónico
Nivel de aislamiento externo frec ind / tipo rayo	275/650 kV
Corriente de prueba del limitador de presión 0,2 seg	31,5 kA

Descripción	Valor
Tensión residual máxima con onda de corriente 1/5 μ s y 10 kA	<444 kV
Tensión residual máxima con onda de corriente 8/20 μ s y 10 kA	<396 kV
Tensión residual máxima con onda de corriente 30/60 μ s y 10 kA	<312 kV
Funcionamiento con impulso tipo rayo 8/20 μ s	10 kA
Impulso de corriente de gran amplitud onda 4/10 μ s	100 kA
Variación Tensión residual antes y después de impulso de corriente larga duración (2400 μ s)	<5%
Requerimientos mecánicos	100 daN
Línea de fuga mínima fase tierra nivel de polución IV muy fuerte	4,495 mm

Figura 22. Autoválvula pararrayos



Para cada una de las autoválvulas instaladas se dispondrá un cable de puesta a tierra aislado independiente en el que se instalará un contador de descargas.

La conexión no se podrá ejecutar a través de la estructura del propio apoyo, sino que dispondrá de una línea de tierra propia. El tendido de esta línea seguirá la trayectoria más directa, evitando en todo momento que se formen bucles o espiras alrededor de la estructura del apoyo y teniendo especial cuidado en aislar correctamente el cable para que no se produzcan contactos con la estructura o efectos coronas.

Las puestas a tierra de los pararrayos de cada fase podrán juntarse en una única línea de tierra que se unirá con el cable de salida de la caja de conexión de las pantallas conectándose desde ahí al sistema de tierra del apoyo.

8 CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

El R.D. 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 frente a las emisiones radioeléctricas", adopta medidas de protección del dominio público radioeléctrico estableciendo unos límites de exposición del público a campos electromagnéticos procedentes de emisiones radioeléctricas acordes a las recomendaciones europeas.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ
 Habilitación Profesional
 5/9 2025
 VISADO : SE202501309
 Validar coiaioc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIVWMLY]



Para el campo magnético generado a la frecuencia industrial de 50 Hz el límite establecido es de 100 microteslas (100 μ T).

El límite recomendado para la exposición de campo eléctrico a 50 Hz es de 5 kV/m Campos eléctrico.

Los campos magnéticos de las líneas soterrada son muy inferiores a los limites establecidos.

Los campos eléctricos debidos a las pantallas de las líneas soterradas son prácticamente nulos.

9 CRUZAMIENTOS

9.1 NORMATIVA DE CRUZAMIENTO DE LÍNEAS SUBTERRÁNEAS

Los cables subterráneos enterrados en el terreno deberán cumplir los requisitos señalados en el apartado 5 de la ITC-LAT 06 del R.D. 223/2008 y las condiciones que pudieran imponer otros órganos competentes de la Administración, como consecuencia de disposiciones legales, cuando sus instalaciones fueran afectadas por tendidos de cables subterráneos de alta tensión.

9.1.1 Cruzamientos con calles y carreteras

La profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie en el cruzamiento no será inferior a 0,6 metros, siendo la misma de la línea en general. Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje del vial. No se permite la ubicación de empalmes en estos cruces, debiendo estar dichos empalmes a una distancia superior a 3 metros del cruzamiento.

9.1.2 Cruzamiento con ferrocarril

Los cables se colocarán perpendiculares a la vía siempre que sea posible, y a una profundidad mínima de 1,1 m respecto a la cara inferior de la traviesa. No se permite la ubicación de empalmes en estos cruces, debiendo estar dichos empalmes a una distancia superior a 3 metros del cruzamiento.

9.1.3 Cruzamientos con gaseoductos

En los cruces de líneas subterráneas de alta tensión con canalizaciones de gas, deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la Tabla 3 de la ITC-LAT 06. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrá reducirse mediante colocación de una protección suplementaria. Esta protección suplementaria, a colocar entre servicios, estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc).

En los casos en que no se pueda cumplir con la distancia mínima establecida con la 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.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

5/9 2025

VISADO : SE202501309
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIVWMLY]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202501309

Ingenieros Industriales Andalucía Occ. F202502937

Alarcón

Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ



Puede consultar la validez de este documento en la página www.ingenostrum.com mediante el CSV: FVZHGX5MQXCIVWMLY

05/09/2025

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIVWMLY>

Tabla 16. Distancias Tabla 3 ITC-LAT 06

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

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

La protección suplementaria garantizará una mínima cobertura longitudinal de 0,45 metros a ambos lados del cruce y 0,30 metros de anchura centrada con la instalación que se pretende proteger.

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

Condicionantes Particulares Enagás:

Con objeto de garantizar la seguridad de las personas y de las instalaciones, cuando las obras a realizar sean canalizaciones (eléctricas, agua, comunicaciones, etc.), se tendrá en cuenta la exigencia de distancias mínimas de separación en paralelismos y cruzamientos entre servicios de acuerdo a la reglamentación vigente y se debe comprobar, mediante el código de colores, la presión de la red próxima a su actuación:

Tabla 17. Distancias particulares Enagás

	RANGO	CRUCE
Mínima	MOP < 5 bar	0,20 m
	MOP ≥ 5 bar (*)	0,20 m
Recomendada	MOP < 5 bar	0,60 m
	MOP ≥ 5 bar (*)	0,80 m ⁽¹⁾

(1) 2,5 m en zona semiurbana y 5 m en zona rural

(*) Para P > 16 bar y distancia < 10 metros es necesario consulta

9.1.4 Cruzamientos de la línea subterránea con líneas aéreas



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

5/9
2025

VISADO : SE202501309

Validar coiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIVWMLY]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Ingenieros Industriales Andalucía Occ.

Pues a Distribuidora

VISADO SE202501309

Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores

Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

Puede consultar la validez de este documento en la página www.ingenostrum.com mediante el CSV:

FVZHGX5MQXCIVWMLY

05/09/2025

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventana/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIVWMLY>

Los cruzamientos de una línea subterránea con una línea aérea no tienen que suponer un problema siempre y cuando no pasen próximas a la cimentación de los apoyos y pueda suponer un riesgo para la estabilidad del apoyo.

9.1.5 Cruzamientos con otros cables subterráneos de energía eléctrica

Siempre que sea posible, se procurará que los cables de alta tensión discurren por debajo de los de media y baja tensión. La distancia mínima vertical entre un cable de energía eléctrica de alta tensión y otros cables de energía eléctrica será de 0,25 m. La distancia horizontal del punto de cruce a los empalmes será superior a 1,50 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias mínimas, los conductores de alta tensión se dispondrán separados de la otra línea mediante chapas de acero solapadas de 10 mm de espesor colocadas de forma que ocupen prácticamente todo el ancho de la zanja ejecutada para el soterramiento de la línea de alta tensión y una longitud a ambos lados del cruzamiento de 1 m. Estas chapas de acero quedarán embebidas dentro del prisma de hormigón que rellena los tubulares.

9.1.6 Cruzamientos con cables de telecomunicaciones

La separación mínima vertical entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 m. La distancia horizontal del punto de cruce a los empalmes, tanto del cable de energía como del cable de telecomunicaciones, será superior a 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias mínimas, los conductores de alta tensión se dispondrán separados mediante chapas de acero solapadas de 10 mm de espesor colocadas de forma que ocupen prácticamente todo el ancho de la zanja ejecutada para el soterramiento de la línea de alta tensión y una longitud a ambos lados del cruzamiento de 1 m. Esta chapa de acero quedará embebida dentro del prisma de hormigón que rellena los tubulares.

9.1.7 Cruzamientos con canalizaciones de agua

La distancia mínima vertical entre los cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua será de 0,20 m. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua, o de los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otras a una distancia horizontal superior a 1 m del cruce. Cuando no puedan respetarse estas distancias, los conductores de alta tensión se dispondrán separados mediante chapas de acero solapadas de 10 mm de espesor colocadas de forma que ocupen prácticamente todo el ancho de la zanja ejecutada para el soterramiento de la línea de alta tensión y una longitud a ambos lados del cruzamiento de 1 m. Esta chapa de acero quedará embebida dentro del prisma de hormigón que rellena los tubulares.

9.1.8 Cruzamientos de la línea subterránea con arroyos

Se cruzará por debajo del cauce mediante la ejecución de zanjas o mediante perforaciones subterráneas dirigidas tipo "topo". Para evitar los efectos de la erosión que pueda producirse por arrastre de las aguas, se mantendrá una distancia mínima de 1,5 m entre el lecho del cauce y la parte superior del prisma de hormigón que cubre los tubos de polietileno (en caso de canalización mediante zanjas) o de

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202501309
Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

Puede consultar la validez de este documento en la página www.ingenostrum.com mediante el CSV: FVZHGX5MQXCIVWMLY

05/09/2025

<https://coiiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIVWMLY>



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

5/9 2025

VISADO : SE202501309

Validar coiiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIVWMLY]



1,5 m entre el lecho del cauce y la superior de la tubería por la que van los cables (en caso de que el cruce se realice mediante perforación subterránea dirigida). En los casos en que el lecho del cauce del río esté constituido por terrenos fangosos será necesario hacer un estudio de erosionabilidad del río para establecer la profundidad a la que debe de situarse la canalización.

9.1.9 Cruzamientos con ríos

Se cruzará por debajo del cauce mediante la ejecución de zanjas o mediante perforaciones subterráneas dirigidas tipo "topo". Para minimizar los efectos de la erosión que pueda producirse por arrastre de las aguas, se mantendrá una distancia mínima de 1,5 m entre el lecho del cauce y la parte superior del prisma de hormigón que cubre los tubos de polietileno (en caso de canalización mediante zanjas) o de 1,5 m entre el lecho del cauce y la superior de la tubería por la que van los cables (en caso de que el cruce se realice mediante perforación subterránea dirigida). En los casos en que el lecho del cauce del río esté constituido por terrenos fangosos será necesario hacer un estudio de erosionabilidad del río para establecer la profundidad a la que debe de situarse la canalización.

9.1.10 Cruzamientos con alcantarillado

Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado. No se admitirá incidir en su interior. Se admitirá medirá incidir en su pared (por ejemplo, e instalando tubos), siempre que se asegure que esta no ha quedado debilitada. Si no es posible se pasará por debajo y los cables se dispondrán separados mediante tubos conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual a 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

9.1.11 Cruzamientos con depósitos de carburante (oleoductos)

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

9.2 NORMATIVA DE PROXIMIDADES Y PARALELISMOS DE LÍNEAS SUBTERRÁNEAS

9.2.1 Proximidades y paralelismos con otros cables de energía eléctrica

Los cables de alta tensión podrán instalarse paralelamente a otros cables de energía eléctrica, manteniendo entre ellos una distancia horizontal mínima de 0,25 m. Cuando no pueda respetarse dicha distancia de 0,25 m, como protección se dispondrán chapas de acero de 10 mm de espesor entre ambas líneas. Estas chapas de acero quedarán embebidas dentro del prisma de hormigón que rellena los



tubulares. La disposición de las chapas de acero será función de la posición de los otros cables, ya que la misión de dichas chapas será la de proteger al prisma de hormigón frente a posibles trabajos de excavación en la línea eléctrica cercana. Asimismo, si la distancia entre los empalmes de una línea y los cables de la línea paralela es menor de 1,5 metros, también se dispondrá una protección suplementaria de chapas de acero a lo largo del paralelismo entre empalmes de una línea y la otra.

La distancia mínima de 0,50 m está marcada para casos de paralelismos muy cortos, pero para casos de paralelismos superiores a 15 m siempre habrá que tener en cuenta el efecto térmico producido por cada línea por si éste obligara a reducir la potencia transportada, efecto que no será necesario considerarlo si la distancia entre las líneas es superior a 2 metros.

9.2.2 Proximidades y paralelismos con cables de telecomunicaciones

La separación horizontal mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 m. Cuando no pueda respetarse esta distancia de 0,40m, como protección se dispondrán chapas de acero de 10 mm de espesor entre ambas líneas. Estas chapas de acero quedarán embebidas dentro del prisma de hormigón que rellena los tubulares. La disposición de las chapas de acero será función de la posición de los cables de telecomunicaciones, ya que la misión de dichas chapas será la de proteger al prisma de hormigón frente a posibles trabajos de excavación en la línea de telecomunicaciones cercana. Asimismo, si la distancia entre los empalmes de una línea (ya sea la de telecomunicaciones o la de energía eléctrica) y los cables de la otra es menor de 1 m, también se dispondrá una protección suplementaria de chapas de acero a lo largo del paralelismo entre empalmes de una línea y la otra.

9.2.3 Proximidades y paralelismos con canalización de agua

La distancia mínima horizontal entre los cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua será de 0,20 m. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1m. Cuando no pueda respetarse esta distancia de 0,20 m, como protección se dispondrán chapas de acero de 10 mm de espesor entre ambas líneas. Estas chapas de acero deberán quedar embebidas dentro del prisma de hormigón que rellena los tubulares.

Se procurará que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico.

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

9.2.4 Proximidades y paralelismos con canalización de gas

En los paralelismos de líneas subterráneas de alta tensión y canalizaciones de gas, deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la Tabla 4 del ITC-LAT 06. Cuando no puedan mantenerse estas distancias podrán reducirse mediante

colocación de una protección suplementaria. Como protección suplementaria se dispondrán chapas de acero de 10 mm de espesor entre ambas líneas. Estas chapas de acero deberán quedar embebidas dentro del prisma de hormigón que rellena los tubulares.

Tabla 18. Distancias Tabla 3 ITC-LAT 06

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

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

La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1,5 m.

Condiciones Particulares Enagás:

Con objeto de garantizar la seguridad de las personas y de las instalaciones, cuando las obras a realizar sean canalizaciones (eléctricas, agua, comunicaciones, etc.), se tendrá en cuenta la exigencia de distancias mínimas de separación en paralelismos y cruzamientos entre servicios de acuerdo a la reglamentación vigente y se debe comprobar, mediante el código de colores, la presión de la red próxima a su actuación:

Tabla 19. Distancias particulares Enagás

	RANGO	PARALELISMO
Mínima	MOP < 5 bar	0,20 m
	MOP ≥ 5 bar (*)	0,40 m
Recomendada	MOP < 5 bar	0,40 m
	MOP ≥ 5 bar (*)	0,60 m (1)

(1) 2,5 m en zona semiurbana y 5 m en zona rural

(*) Para P > 16 bar y distancia < 10 metros es necesario consultar condiciones a Distribuidora

Contigua a la zona de servidumbre permanente existe una zona de seguridad, definida en la Norma UNE 60.305.83, que se extiende hasta 2,5 o 10 metros a cada lado del eje de la canalización, en la cual la ejecución de excavaciones u obras puede representar un cambio en las condiciones de seguridad y, por lo tanto, que no se dan las limitaciones ni se prohíben las obras si se informan previamente a la zona de servidumbre de paso, siempre que se informe previamente al titular de



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ
 Habilitación Profesional

5/9
2025

VISADO : SE202501309
 Validar coiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIVWMLY]



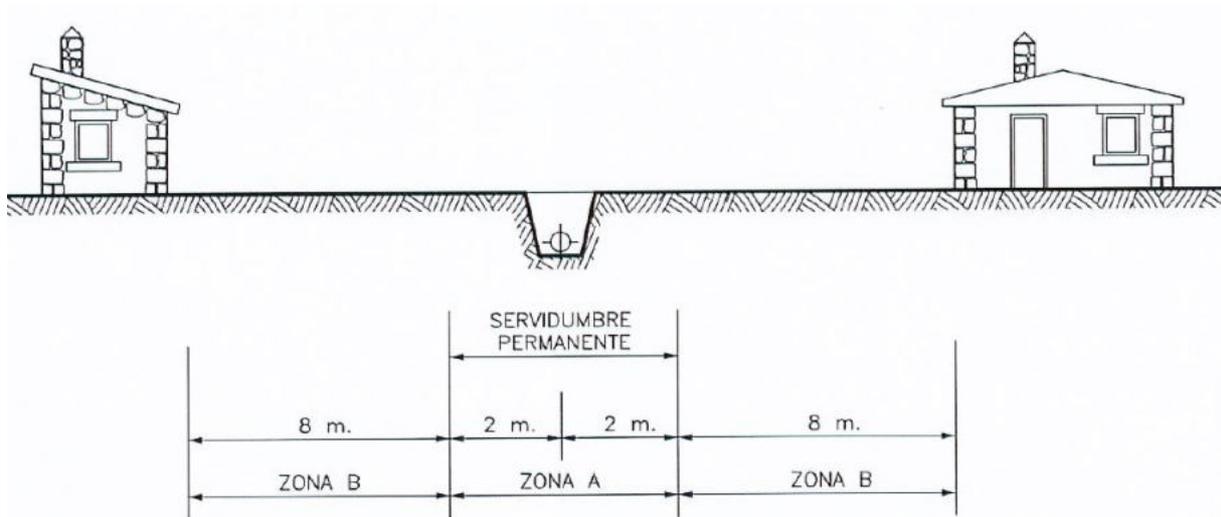

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
VISADO SE202501309
 Electrónico Trabajo nº: F202502937
 Autores
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

Puede consultar la validez de este documento en la página www.ingenostrum.com mediante el CSV: **FVZHGX5MQXCIVWMLY**
 05/09/2025
<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIVWMLY>

la instalación, para la adopción de las acciones oportunas que eviten los riesgos potenciales para la canalización.

En zonas rurales se ha considerado una distancia mínima de 8 metros adicionales a los 2,5 me de servidumbre permanente a ambos lados del eje de la canalización de gas.

Figura 23. Servidumbres canalización de gas



9.2.5 Acometidas (conexiones de servicio)

En el caso de que algunos de los dos servicios que se cruzan o discurren paralelos sea una acometida condición de servicio a un edificio deberá mantenerse entre ambos una distancia mínima de 0,30 m. Cuando no pueda respetarse esta distancia la conducción más reciente se dispondrá separada mediante tubos conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm de 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual a 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

La entrada de las acometidas a conexiones de servicio a los edificios tanto cables de baja tensión como de alta tensión en el caso de acometidas eléctricas deberá taponarse hasta conseguir su estanqueidad.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202501309
Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

Puede consultar la validez de este documento en la página www.ingenostrum.com mediante el CSV: **FVZHGX5MQXCIVWMLY**

05/09/2025
<https://coiaioc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIVWMLY>

9.3 RELACIÓN DE CRUZAMIENTOS

9.3.1 Cruzamientos con caminos catastrados

N.º DE CRUCE	TITULAR	AFECCIÓN		COORDENADAS X	COORDENADAS Y
L1-C-01	AYTO LA MUELA	CAMINO DESPEÑADERO Ref. Catastral: 50183A051090140000IJ	ENTRADA	660580,158	4609351,829
			SALIDA	660584,339	4609355,201
L1-C-02	AYTO ZARAGOZA	CAMINO DE ZARAGOZA Ref. Catastral: 50900A139090010000GZ	ENTRADA	660584,339	4609355,201
			SALIDA	660589,353	4609357,521
L1-C-03	AYTO ZARAGOZA	CAMINO TORRE TESOR Ref. Catastral: 50900A138090030000GQ	ENTRADA	660589,353	4609357,521
			SALIDA	661608,776	4608973,736
L1-C-04	AYTO ZARAGOZA	CAMINO INNOMINADO Ref. Catastral: 50900A13809001	ENTRADA	662486,506	4609342,187
			SALIDA	662497,765	4609354,835
L2-C-01	AYTO LA MUELA	CAMINO DESPEÑADERO Ref. Catastral: 50183A051090140000IJ	ENTRADA	660584,314	4609349,528
			SALIDA	660589,459	4609352,735
L2-C-02	AYTO ZARAGOZA	CAMINO DE ZARAGOZA Ref. Catastral: 50900A139090010000GZ	ENTRADA	660589,459	4609352,735
			SALIDA	660596,448	4609354,033
L2-C-03	AYTO ZARAGOZA	CAMINO INNOMINADO Ref. Catastral: 50900A13809001	ENTRADA	662494,704	4609344,568
			SALIDA	662506,023	4609357,285

9.3.2 Cruzamientos con hidrografía

N.º DE CRUCE	TITULAR	AFECCIÓN		COORDENADAS X	COORDENADAS Y
L1-C-01	CHE (CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO)	DESAGÜE TUBERÍAS PLUVIALES	ENTRADA	660978,956	4609170,982
			SALIDA	661008,434	4609161,008
L2-C-01	CHE (CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO)	DESAGÜE TUBERÍAS PLUVIALES	ENTRADA	660977,869	4609166,574
			SALIDA	661006,616	4609156,849
L1-C-02	CHE (CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO)	ARROYO VALLE DEL BOQUERO DE LA PARRA		661585,899	4608960,036
L2-C-02	CHE (CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO)	ARROYO VALLE DEL BOQUERO DE LA PARRA		661570,161	4608944,299

9.3.3 Cruzamientos con carreteras

N.º DE CRUCE	TITULAR	AFECCIÓN		COORDENADAS X	COORDENADAS Y
L1-C-01	AYTO ZARAGOZA	CARRETERA INNOMINADA	ENTRADA	664941,387	4610669,840
			SALIDA	664895,857	4610659,678
L2-C-01	AYTO ZARAGOZA	CARRETERA INNOMINADA	ENTRADA	664692,974	4610799,623
			SALIDA	664608,245	4610655,713

9.3.4 Cruzamientos con ferrocarril

N.º DE CRUCE	TITULAR	AFECCIÓN		COORDENADAS X	COORDENADAS Y
L1-C-01	ADIF	AR PLATAFORMA LOGIST (PLA-ZA) Suelo RFC-1	ENTRADA	666191,616	4610559,311
			SALIDA	666224,663	4610595,126
L1-C-02	ADIF	AR PLATAFORMA LOGIST (PLA-ZA) Suelo RFC-1	ENTRADA	666527,410	4610657,220
			SALIDA	666585,192	4610671,457
L2-C-01	ADIF	AR PLATAFORMA LOGIST (PLA-ZA) Suelo RFC-1	ENTRADA	666557,790	4610664,706
			SALIDA	666228,469	4610592,556
L2-C-02	ADIF	AR PLATAFORMA LOGIST (PLA-ZA) Suelo RFC-1	ENTRADA	666532,531	4610653,806
			SALIDA	666589,337	4610667,803

9.3.5 Cruzamientos con gasoductos

N.º DE CRUCE	TITULAR	AFECCIÓN	COORDENADAS X	COORDENADAS Y
L1-01	ENAGAS S.A.	GASEODUCTO	662563,276	4609428,434
L1-02	ENAGAS S.A.	GASEODUCTO	663021,940	4609860,302
L2-01	ENAGAS S.A.	GASEODUCTO	662568,782	4609427,792
L2-02	ENAGAS S.A.	GASEODUCTO	663025,312	4609857,023

9.3.6 Cruzamientos con oleoductos

N.º DE CRUCE	TITULAR	AFECCIÓN	COORDENADAS X	COORDENADAS Y
L1-01	EXOLUM CORPORATION S.A.	OLEODUCTO	660819,835	4609237,603
L2-01	EXOLUM CORPORATION S.A.	OLEODUCTO	660817,097	4609233,982

9.3.7 Cruzamientos con tuberías de agua

N.º DE CRUCE	TITULAR	AFECCIÓN	COORDENADAS X	COORDENADAS Y
L1-01	SOCIEDAD ARAGONESA DE GESTIÓN AGROAMBIENTAL S.L.U.	TUBERÍA DE AGUA LA MUELA 10000	664913,546	4610665,476
L2-01	SOCIEDAD ARAGONESA DE GESTIÓN AGROAMBIENTAL S.L.U.	TUBERÍA DE AGUA LA MUELA 10000	664916,918	4610661,833

9.3.8 Cruzamientos con líneas eléctricas

N.º DE CRUCE	TITULAR	AFECCIÓN	COORDENADAS X	COORDENADAS Y
L1-01	E-DISTRIBUCIÓN	LSAT EXISTENTE 132kV	661618,217	4608976,799
L1-02	REE	LSAT EXISTENTE 220kV	661786,177	4609060,810
L1-03	E-DISTRIBUCIÓN	LSAT EXISTENTE 132kV	662029,928	4609368,500
L1-04	E-DISTRIBUCIÓN	LSMT EXISTENTES	662895,289	4610787,000
L1-05	E-DISTRIBUCIÓN	LSMT EXISTENTES	663634,364	4610787,996
L1-06	E-DISTRIBUCIÓN	LSAT EXISTENTE 132kV	665054,546	4610785,273
L1-07	E-DISTRIBUCIÓN	LSAT EXISTENTE 132kV	665205,982	4610749,028



L1-08	E-DISTRIBUCIÓN	LSMT EXISTENTES	665689,775	4610601,766
L1-09	E-DISTRIBUCIÓN	LSAT EXISTENTE 132kV	665732,455	4610595,734
L1-10	DESARROLLOS EÓLICOS DEL SUR DE EUROPA, S.L. - FORESTALIA	VIRGEN DE RODANAS LSAT EXISTENTE 220kV	665992,952	4610581,687
L1-11	E-DISTRIBUCIÓN	LSMT EXISTENTES	666076,855	4610549,586
L1-12	E-DISTRIBUCIÓN	LSAT EXISTENTE 132kV	666103,882	4610535,247
L1-13	REE	LSAT EXISTENTE 220kV	666112,248	4610530,809
L1-14	REE	LSAT EXISTENTE 220kV	666123,257	4610524,968
L1-15	CONQUER FROM WITHIN	LSMT EXISTENTES kV	666184,261	4610551,340
L1-16	REE	LSAT EXISTENTE 220kV	666668,448	4610699,297
L1-17	REE	LSAT EXISTENTE 220kV	666679,443	4610709,464
L1-18	E-DISTRIBUCIÓN	LSAT EXISTENTE 132kV	666689,706	4610718,954
L1-19	E-DISTRIBUCIÓN	LSAT EXISTENTE 132kV	666858,537	4610785,964
L1-20	E-DISTRIBUCIÓN	LSAT EXISTENTE	666919,829	4610646,368
L1-21	DESARROLLOS EÓLICOS DEL SUR DE EUROPA, S.L. - FORESTALIA	VIRGEN DE RODANAS LSAT EXISTENTE 220kV	666910,555	4610641,864
L1-22	E-DISTRIBUCIÓN	LSAT EXISTENTE 132kV	666902,760	4610638,330
L2-01	E-DISTRIBUCIÓN	LSAT EXISTENTE 132kV	661605,791	4608967,640
L2-02	REE	LSAT EXISTENTE 220kV	661790,485	4609058,057
L2-03	E-DISTRIBUCIÓN	LSAT EXISTENTE 132kV	662519,313	4609372,216
L2-04	EDISTRIBUCIÓN	LSMT EXISTENTES	664987,096	4610694,752
L2-05	EDISTRIBUCIÓN	LSMT EXISTENTES	665004,937	4610739,433
L2-06	E-DISTRIBUCIÓN	LSAT EXISTENTE 132kV	665071,718	4610772,805
L2-07	E-DISTRIBUCIÓN	LSAT EXISTENTE 132kV	665187,999	4610721,931
L2-08	EDISTRIBUCIÓN	LSMT EXISTENTES	665689,833	4610597,085
L2-09	E-DISTRIBUCIÓN	LSAT EXISTENTE 132kV	665741,952	4610593,487
L2-10	DESARROLLOS EÓLICOS DEL SUR DE EUROPA, S.L. - FORESTALIA	VIRGEN DE RODANAS LSAT EXISTENTE 220kV	666000,877	4610577,147
L2-11	E-DISTRIBUCIÓN	LSAT EXISTENTE 132kV	666101,754	4610531,236
L2-12	REE	LSAT EXISTENTE 220kV	666101,852	4610531,185
L2-13	REE	LSAT EXISTENTE 220kV	666112,804	4610525,374
L2-14	E-DISTRIBUCIÓN	LSMT EXISTENTES	666146,852	4610515,250
L2-15	CONQUER FROM WITHIN	LSMT EXISTENTES kV	666189,004	4610549,786
L2-16	REE	LSAT EXISTENTE 220kV	666677,834	4610701,793
L2-17	REE	LSAT EXISTENTE 220kV	666688,829	4610711,960
L2-18	E-DISTRIBUCIÓN	LSAT EXISTENTE 132kV	666698,927	4610721,297
L2-19	E-DISTRIBUCIÓN	LSAT EXISTENTE 132kV	666858,557	4610781,167
L2-20	DESARROLLOS EÓLICOS DEL SUR DE EUROPA, S.L. - FORESTALIA	VIRGEN DE RODANAS LSAT EXISTENTE 220kV	666924,382	4610644,292
L2-21	E-DISTRIBUCIÓN	LSAT EXISTENTE	666921,737	4610642,169
L2-22	E-DISTRIBUCIÓN	LSAT EXISTENTE 132kV	3,939	4610623,879


 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ
 Habilitación Profesional

5/9 2025

VISADO : SE202501309
 Validar coiaioc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIMWMLY]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
 666921,737 4610642,169



VISADO SE202501309
 3,939 4610623,879

Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ



9.3.9 Cruzamientos con líneas de telecomunicaciones

N.º DE CRUCE	TITULAR	AFECCIÓN	COORDENADAS X	COORDENADAS Y
L1-01	TELFÓNICA	CANALIZACIÓN TELECOMUNICACIÓN	661686,058	4609018,922
L1-02	LYNTIA	CANALIZACIÓN TELECOMUNICACIÓN	663028,725	4609869,575
L2-01	TELFÓNICA	CANALIZACIÓN TELECOMUNICACIÓN	661688,792	4609015,298
L2-02	LYNTIA	CANALIZACIÓN TELECOMUNICACIÓN	663032,040	4609866,404

9.4 RELACIÓN DE OCUPACIONES Y PARALELISMOS

9.4.1 Ocupaciones de caminos catastrados

N.º DE OCUP.	TITULAR	AFECCIÓN	ÁREA (m2)		COORD. X	COORD. Y
L1-O-01	AYTO ZARAGOZA	CAMINO DEL PALOMAR Ref. Catastral: 50900A120090020000GB	3648,731	ENTRADA	662970,990	4609449,457
				SALIDA	664461,221	4610884,213
L2-O-01	AYTO ZARAGOZA	CAMINO DEL PALOMAR Ref. Catastral: 50900A120090020000GB	3648,731	ENTRADA	662970,780	4609441,116
				SALIDA	664461,760	4610879,298

9.4.2 Ocupaciones de carreteras

N.º DE OCUP.	TITULAR	AFECCIÓN	ÁREA (m2)		COORDENADAS X	COORDENADAS Y
L1-O-01	MITMS	AUTOVÍA NORESTE (A-2)	9027,131	ENTRADA	661608,776	4608973,736
				SALIDA	662486,506	4609342,187
L2-O-01	MITMS	AUTOVÍA NORESTE (A-2)	9027,131	ENTRADA	661600,997	4608964,500
				SALIDA	662494,704	4609344,608

9.4.3 Ocupaciones del ferrocarril

N.º DE OCUP.	TITULAR	AFECCIÓN	ÁREA (m2)		COORDENADAS X	COORDENADAS Y
L1-O-01	ADIF	AR PLATAFORMA LOGIST (PLA-ZA) Suelo RFC-1	2267,447	ENTRADA	666207,771	4610576,819
				SALIDA	666557,790	4610664,706
L2-O-01	ADIF	AR PLATAFORMA LOGIST (PLA-ZA) Suelo RFC-1	2267,447	ENTRADA	666212,466	4610575,212
				SALIDA	666562,417	4610661,170

9.4.4 Paralelismo con líneas eléctricas

N.º DE PARALELISMO.	TITULAR	AFECCIÓN
L-P-01	DESARROLLOS EÓLICOS DEL SUR DE EUROPA, S.L. - FORESTALIA	VIRGEN DE RODANA LSAT EXISTENTE 220 kV
L-P-02	EDISTRIBUCIÓN	

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ
 Habilitación Profesional
 5/9 2025
 VISADO : SE202501309
 Validar coiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIVWMLY]

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202501309

Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

Puede consultar la validez de este documento en la página www.ingenostrum.com mediante el CSV: **FVZHGX5MQXCIVWMLY**

05/09/2025
<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIVWMLY>

10 CRONOGRAMA

	MES								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
CONSTRUCCION									
LIMPIEZA DEL TERRENO									
PREPARADO DE ACCESOS O PASO DE MÁQUINA									
MARCADO DEL TRAZADO DE LA LÍNEA									
EXCAVACION DE ZANJAS									
EXCAVACION DE ARQUETAS									
EXCAVACION DE PUESTA A TIERRA									
EXCAVACIÓN DE CÁMARA DE EMPALMES									
EXCAVACION DE CAJA DE TELECOMUNICACIONES									
COLOCACION DE PUESTA A TIERRA Y CAJAS DE PUESTA A TIERRA									
SOLERA DE HORMIGON									
SOLERA DE ARENA									
TENDIDO DE LOS TUBOS DE POTENCIA Y SEPARADORES									
TENDIDO DE LOS TUBOS DE TELECOMUNICACIONES									
TENDIDO DE LOS TUBOS DEL CABLE EQUIPOTENCIAL									
COLOCACIÓN DE ARQUETAS									
COLOCACION DE CAMARAS DE EMPALMES									
COLOCACION DE CAJA DE TELECOMUNICACIONES									
HORMIGONADO DE ZANJAS									
HORMIGONADO DE ARQUETAS									
HORMIGONADO DE CAJAS DE TELECOMUNICACIONES									
TENDIDO DE LOS CONDUCTORES									
RELLENO DE TIERRA EN ZANJAS									
TENDIDO DE LA CINTA DE SEÑALIZACION									
ELABORACION DE EMPALMES									
CONEXIONADO DE CAJA DE PUESTA A TIERRA									
CONEXIONADO DE CAJAS DE F.O.									
SUJECCION DE CONDUCTORES EN LOS EXTREMOS									
MONTAJE DE LOS TERMINALES DE LOS CONDUCTORES DE POTENCIA									
MONTAJE DE LAS AUTOVÁLVULAS									
HORMIGONADO DE ZANJA SUPERFICIAL									
RELLENO DE ZAHORRA									
COLOCACION DE ACERADO									
RELLENO DE PAVIMENTO									
COLOCACION DE HITOS DE SEÑALIZACION									
COLOCACION DE CLAVOS DE SEÑALIZACION									
RESTAURACION DEL TERRENO									
PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO									
PRUEBAS Y ENSAYOS									
PUESTA EN SERVICIO									
SUPERVISIÓN									
SEGURIDAD Y SALUD									
CERTIFICADO FIN DE OBRA									

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

5/9 2025

VISADO : SE202501309

Validar coiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIVWMLY]

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

VISADO SE202501309

Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

Puede consultar la validez de este documento en la página www.ingenostrum.com mediante el CSV: **FVZHGX5MQXCIVWMLY**

05/09/2025

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIVWMLY>

Avda. de la Constitución
34, 1º41001
Sevilla, España
+34 955 265 260

Paseo de la Castellana, 52,
Planta 1ª
28046 Madrid, España
+34 955 265 260

Avda. de España 18, 2º
Oficina 1ª 10001
Cáceres, España
+34 955 265 260

Cra 12 #79-50
Oficina 701
Bogotá, Colombia
+57-1 322 99 14

WWW.INGENOSTRUM.COM

ingenostrum
Executing your decarbonisation vision



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

5/9
2025

VISADO : SE202501309
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIWMLY]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202501309

Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores

Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ



Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVZHGX5MQXCIWMLY

05/09/2025

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIWMLY>

LÍNEA DE SUMINISTRO 132kV “DAY 1 DEL CAMPUS DE CENTROS DE DATOS DE LA MUELA”

P1AT100-ING-ELCA-00-010001

MEMORIA DE CÁLCULOS

LA MUELA Y ZARAGOZA (ZARAGOZA),
ESPAÑA



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA
OCCIDENTAL

Habilitación Profesional
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

5/9
2025

VISADO : SE202501309
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIWMLY]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE
ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202501309

Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores

Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ



Puede consultar la validez de este documento en la
página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVZHGX5MQXCIWMLY

05/09/2025

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIWMLY>

Tabla 1. Control de versiones del documento

Versión	Fecha	Motivo de la actualización	Elaborado	Verificado	Aprobado
0A	20/03/2025	Emisión Inicial. AAP y AAC	MTC	PWS	JBM
R0	02/06/2025	Comentarios del cliente	MTC	PWS	JMO

Sevilla, junio de 2025


 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ
 Habilitación Profesional
 5/9
 2025
 VISADO : SE202501309
 Validar coiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIWMLY]


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL


VISADO SE202501309
Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ


 Puede consultar la validez de este documento en la [pagina coiaoc.e-gestion.es](https://coiaoc.e-gestion.es), mediante el CSV:

FVZHGX5MQXCIWMLY
 2
 05/09/2025
<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIWMLY>

CONTENIDO

1	CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LÍNEA	4
2	CÁLCULOS DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN	4
2.1	Datos de la instalación	4
2.2	Datos del conductor seleccionado	5
2.3	Cálculos eléctricos justificativos	5
2.4	Resumen de resultados eléctricos	16
2.5	Resumen de resultados electromagnéticos	17



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

5/9
2025

VISADO : SE202501309
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIWMLY]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202501309

Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores

Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ



Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVZHGX5MQXCIWMLY

3
05/09/2025

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIWMLY>

1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LÍNEA

En la presente memoria se justifican los cálculos eléctricos correspondientes a la Línea de Alta Tensión de suministro 132 kV "DAY 1 DEL CAMPUS DE CENTROS DE DATOS DE LA MUELA". Está constituida por un único tramo (Tramo I) subterráneo entre la subestación del Data Center "SET CCD LA MUELA" y el punto de conexión en la "SE PLAZA 132 kV".

Las características principales de la línea eléctrica se recogen a continuación:

Tabla 2. Características principales

CARACTERÍSTICAS GENERALES	
Tensión de la línea	132 kV
Tensión más elevada	145 kV
Frecuencia	50 Hz
Tipo línea	Subterránea
Longitud línea	L1: 8.420 m / L2: 8.355 m

2 CÁLCULOS DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN

2.1 DATOS DE LA INSTALACIÓN

En la siguiente tabla se muestra un resumen de los datos de la instalación.

Debido a la necesidad de realizar la entrada y salida de la línea de manera subterránea, se calcularán los parámetros eléctricos de dicho tramo con el fin de comprobar la correcta elección del conductor y minimizar las pérdidas.

Tabla 3. Características generales de la línea subterránea de alta tensión

Datos de la instalación	
Origen	SET CCD LA MUELA
Final	SE PLAZA 132 kV
Potencia a transportar	49,999 MW
Tensión	132 kV
Tensión más elevada	145 kV
Frecuencia	50 Hz
Tipo línea	Subterránea
N.º de circuitos	2 (Un circuito principal y otro de respaldo. Cada circuito en una zanja independiente distanciada en la medida de lo posible por 3 m)
N.º conductores por fase	
Disposición de los cables	



Tipo de canalización	Bajo tubo hormigonado
Distancia entre conductores	200 mm
Profundidad zanja	1.310/1.660 mm
Conexión pantallas	Cross Bonding
T de accionamiento protección cable	0,5 s

2.2 DATOS DEL CONDUCTOR SELECCIONADO

Tabla 4, Características del cable de potencia

Características del conductor	
Conductor	AL RHZ1-RA+2OL (S) 76/132kV 3x1x630mm ² + 1x120mm ² Cu
U ₀ /U	76/132
Sección del conductor	630 mm ²
Sección de la pantalla	120 mm ²
Diámetro conductor	33,5 mm
Diámetro aislamiento	65,5 mm
Diámetro pantalla	68,5 mm
Diámetro cable	79,5 mm
Peso	8000 kg/km
Radio de curvatura estático	1193 mm
Radio de curvatura dinámico	1590 mm
Intensidad máxima admisible	633 A
Cortocircuito trifásico	84 kA
Cortocircuito monofásico	26 kA
Resistencia a 20°	0,0469 Ω/km
Resistencia a 90°C	0,0616 Ω/km
Reactancia inductiva	0,172 Ω/km
Capacidad	0,2 μF/km

2.3 CÁLCULOS ELÉCTRICOS JUSTIFICATIVOS

2.3.1 Intensidad de cálculo

Primero se calculará la intensidad que circulará por la línea teniendo en cuenta la potencia a evacuar de la planta fotovoltaica.

La intensidad máxima que circula por la instalación subterránea, viene determinada por la potencia a transportar.

$$I_{calc} = \frac{P_{evacuación}}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \phi}$$



Donde:

- $P_{\text{evacuación}}$: Potencia que se evacuará
- U_n : Tensión nominal de la línea
- $\cos \phi$: Factor de potencia de la línea.

2.3.2 Potencia máxima a transportar por el cable

La máxima potencia que se puede transportar por esta línea, atendiendo al tipo de conductor usado es:

$$P_{\text{máx}} = \sqrt{3} * U_n * \cos \phi * I_{\text{max}}$$

Donde:

- P_{max} : Potencia máxima a transportar en kW
- U_n : Tensión nominal de la línea
- $\cos \phi$: Factor de potencia de la línea
- I_{max} : Intensidad máxima admisible del cable

Variando el factor de potencia se pueden obtener las diferentes potencias máximas que pueden circular por la línea en función del mismo.

2.3.3 Intensidad máxima admisible para el cable en servicio permanente

La intensidad admisible en un cable para corriente alterna puede obtenerse de la expresión que da el calentamiento del conductor por encima de la temperatura ambiente. En este caso hemos considerado que la desecación del suelo no existe, ya que se prevé rellenar los cables con un relleno de resistividad térmica controlada.

$$\Delta\theta = \left(I^2 R + \frac{1}{2} W_d \right) T_1 + [I^2 R (1 + \lambda_1) + W_d] n T_2 + [I^2 R (1 + \lambda_1 + \lambda_2) + W_d] n (T_3 + T_4)$$

Donde:

- I es la intensidad de la corriente que circula en un conductor (A);
- $\Delta\theta$ es el calentamiento del conductor respecto a la temperatura ambiente (K);
- R es la resistencia del conductor bajo los efectos de la corriente alterna, por unidad de longitud, a su temperatura máxima de servicio (Ω/m);
- W_d son las pérdidas dieléctricas, por unidad de longitud, del aislamiento que rodea al conductor (W/m);
- T_1 es la resistencia térmica, por unidad de longitud, entre el conductor y la envolvente (K·m/W);
- T_2 es la resistencia térmica, por unidad de longitud, del relleno de asiento entre la envolvente y la armadura (K·m/W).
- En nuestro caso, al ser un cable no armado el valor de esta



- T_3 es la resistencia térmica, por unidad de longitud, del revestimiento exterior del cable (K·m/W);
- N es el número de conductores aislados en servicio en el cable (conductores de la misma sección y transportando la misma carga);
- λ_1 es la relación de las pérdidas en la cubierta metálica o pantalla con respecto a las pérdidas totales en todos los conductores de ese cable;
- λ_2 es la relación de las pérdidas en la armadura respecto a las pérdidas totales en todos los conductores de ese cable:

La intensidad de corriente admisible se obtiene de la fórmula anterior, según se indica en la siguiente ecuación:

$$I = \left(\frac{\Delta\theta - W_d[0,5T_1 + n(T_2 + T_3 + T_4)]}{RT_1 + nR(1 + \lambda_1)T_2 + nR(1 + \lambda_1 + \lambda_2)(T_3 + T_4)} \right)^{0,5}$$

2.3.4 Resistencia

La resistencia del conductor en corriente alterna y a la temperatura máxima de servicio viene dada por la fórmula:

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

Siendo:

- R : Resistencia óhmica en c.a. a la temperatura de servicio de 90°C en Ω/km
- R_{cc} : Resistencia óhmica en c.c. a la temperatura de servicio de 90°C en Ω/km
- y_s : Factor de efecto pelicular
- y_p : Factor de proximidad

La resistencia R_{cc} en corriente continua a la temperatura máxima de servicio $\theta = 90^\circ\text{C}$ es:

$$R_{cc} = R_0 \cdot (1 + \alpha \cdot (\theta - 20))$$

Siendo:

- R_0 : La resistencia del conductor en c.c. a 20°C en Ω/km
- α : Coeficiente de temperatura del conductor en K^{-1}

Factor y_s :

$$y_s = \frac{x_s^4}{192 + 0.8 x_s^4}$$

Donde:

- $x_s^2 = \frac{8 \cdot \pi \cdot f}{R_{cc}} \cdot 10^{-7} K_s$
- f : Frecuencia de la corriente de alimentación, en Hz.
- K_s : Factor. Se tomará el valor indicado en la norma UNE-EN 60287-1-1.

Factor y_p para tres cables unipolares de sección circular:

$$y_p = \frac{x_p^4}{192 + 0.8 x_p^4} \left(\frac{d_c}{s} \right)^2 \left[0.312 \left(\frac{d_c}{s} \right)^2 + \frac{1.18}{\frac{x_p^4}{192 + 0.8 x_p^4} + 0.27} \right]$$

Donde:

- x_p^2 : $\frac{8 \cdot \pi \cdot f}{R_{cc}} \cdot 10^{-7} \kappa_p$
- f : Frecuencia de la corriente de alimentación, en Hz.
- κ_p : Factor. Se tomará el valor indicado en la norma UNE 21144-1-1.
- d_c : Diámetro del conductor

2.3.5 Reactancia de la línea

La reactancia media se calcula por:

$$X_l = 2\pi \cdot f \cdot L$$

- X_l : Reactancia a frecuencia en Ω/km
- f : frecuencia de la red en Hz

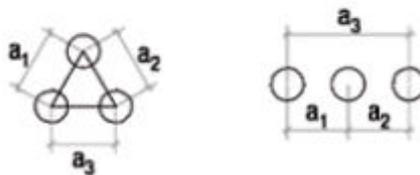
Donde L es el coeficiente de autoinducción que se obtiene por la expresión:

$$L = \left(0,05 + 0,2 \cdot \ln \left(\frac{2 \cdot DMG}{\varnothing_c} \right) \right) \cdot 10^{-3} (\text{Henrios}/\text{km})$$

- \varnothing_c : Diámetro del conductor
- DMG: Distancia media geométrica entre conductores.

$$DMG = \sqrt[3]{a_1 \cdot a_2 \cdot a_3}$$

Figura 1. Distancia media geométrica



2.3.6 Caída de tensión máxima

La caída de tensión que se produce en una línea trifásica, viene determinada por la fórmula:

$$U = \sqrt{3} \cdot I \cdot l \cdot (R \cdot \cos \theta + X \cdot \sin \theta)$$

- U: Caída de tensión en V.
- I: Intensidad en A.
- l: Longitud de la línea en km.
- R: Resistencia del conductor en corriente alterna a la temperatura de servicio en Ω/Km
- X: Reactancia a frecuencia en Ω/km
- Θ : Ángulo de desfase entre la tensión y la corriente.

Los factores se calculan de acuerdo con la norma UNE21144.

La caída de tensión con respecto a la tensión nominal de la línea debe ser menor del 5%.

2.3.7 Evaluación de pérdidas de potencia.

Se procederá al estudio de pérdidas por efecto Joule, pérdidas dieléctricas y pérdidas en la pantalla del conductor.

2.3.8 Pérdidas por efecto Joule

La pérdida de potencia será por efecto Joule se producen debido al calentamiento del conductor ante el paso de la corriente eléctrica y se calculará mediante la siguiente expresión:

$$P_j = 3 \cdot R \cdot l \cdot I^2$$

- P_j : Potencia de pérdidas por efecto Joule en Watios.
- R: Resistencia de la línea en Ω/km .
- l: Longitud de la línea en km
- I: Intensidad de cálculo en Amperios.

2.3.9 Pérdidas dieléctricas

La pérdida dieléctrica depende del voltaje y, por lo tanto, sólo se vuelve importante en los niveles de voltaje relacionados con el material de aislamiento utilizado.

Las pérdidas dieléctricas deben tenerse en cuenta donde se utilizan cables apantallados tripolares o unipolares. No es necesario calcularlas para cables tripolares no apantallado o cables de corriente continua.

Para calcularlas se utilizará la siguiente expresión:

$$W_d = \omega \cdot C \cdot U_0^2 \cdot \text{tg } \delta \quad (W/m)$$

Donde:

- ω : Pulsación calculada como $2\pi f$
- C: Capacidad por unidad de longitud (F/m)
- U_0 : Tensión fase-tierra en voltios. (V)

- $\text{tg } \delta$: Factor de pérdidas del aislamiento a la frecuencia y a la temperatura de servicio. Depende del material del aislamiento y su valor se obtiene de la tabla 3 de la IEC 60287-1-1

La capacidad para los conductores de sección circular viene dada por:

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

Donde:

- ϵ es la permitividad relativa del material aislante. Se tomará el valor de 2,5
- D_i es el diámetro exterior del aislamiento (con exclusión de la pantalla semiconductora);
- d_c es el diámetro del conductor, incluida la pantalla semiconductora.

2.3.10 Pérdidas en la pantalla

Las pérdidas originadas por circulación en las pantallas (λ_1') y a las corrientes de Foucault (λ_1'') se calculan como factor que representa un porcentaje sobre las pérdidas de potencia por efecto Joule.

De forma que:

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

Pantallas conectadas en los dos extremos (solid bonding)

Para cables con pantallas conectadas en los dos extremos; las pérdidas por corriente de Foucault son nulas, con lo que serían las pérdidas por circulación las que afectan:

$$\lambda_1 = \lambda_1'$$

Pantallas conectadas en un solo punto (single point) o permutadas (cross bonding)

Para cables con pantallas en cortocircuito en un solo punto o permutadas; las pérdidas por corriente de circulación son nulas, con lo que:

$$\lambda_1 = \lambda_1''$$

El factor de pérdidas por corrientes de Foucault viene dado por:

$$\lambda_1'' = \frac{R_s}{R} \left(g_s \cdot \lambda_0 \cdot (1 + \Delta_1 + \Delta_2) + \frac{(\beta_1 \cdot t_s)^4}{12 \cdot 10^{12}} \right)$$

Donde

$$g_s = 1 + \left(\frac{t_s}{D_s} \right)^{1,74} \cdot (\beta_1 \cdot D_s \cdot 10^{-3} - 1,6)$$

$$\beta_1 = \sqrt{\frac{4 \cdot \pi \cdot \omega}{10^7 \rho_s}}$$

- ρ_s : Resistividad eléctrica del material de la pantalla metálica a la



temperatura de servicio (Ω m).

- D_s : Diámetro exterior de la pantalla metálica del cable
- t_s : Espesor de la pantalla metálica (mm)
- ω : Pulsación, $2\pi f$
- R_s : Resistencia de la pantalla, por unidad de longitud, a la temperatura máxima de servicio (Ω/m)

Las fórmulas para λ_0 , Δ_1 y Δ_2 son (tres cables en tresbolillo):

$$\lambda_0 = 3 \left(\frac{m^2}{1 + m^2} \right) \cdot \left(\frac{d}{2s} \right)^2$$

$$\Delta_1 = (1,14 \cdot m^{2,45} + 0,33) \cdot \left(\frac{d}{2s} \right)^{(0,92m+1,66)}$$

$$\Delta_2 = 0$$

En las cuales $m = \frac{\omega}{R_s} \cdot 10^{-7}$, para $m \leq 0,1$ Δ_1 y Δ_2 pueden despreciarse.

2.3.11 Resistencia térmica entre conductor y la envolvente T1

La resistencia térmica entre el conductor y la envolvente está dada por:

$$T = \frac{\rho_T}{2\pi} \cdot \ln \left(1 + \frac{2 \cdot t_1}{dc} \right)$$

Donde:

- ρ_T es la resistividad térmica correspondiente al aislamiento. En este caso su valor es 3,5 K·m/W;
- d_c es el diámetro del conductor sin considerar las pantallas semiconductoras (mm);
- t_1 es el espesor del aislamiento entre conductor y envolvente considerando las pantallas semiconductoras (mm);

2.3.12 Resistencia térmica entre la cubierta y la armadura, T2

En este caso, al tratarse de un cable no armado, el valor de $T_2=0$.

2.3.13 Resistencia térmica de la cubierta exterior, T3

La resistencia térmica de las cubiertas exteriores T3, está dada por:

$$T_3 = \frac{\rho_T}{2\pi} \ln \left(1 + \frac{2 \cdot t_3}{D'a} \right)$$

Donde.

- t_3 es el espesor de la cubierta (mm);
- D'_a es el diámetro exterior de la pantalla ubicada inmedia

2.3.14 Resistencia térmica externa, T4

Para cables instalados en tubular hormigonada, la resistencia térmica externa de un cable colocado en tubo, comprende tres partes:

- La resistencia térmica del intervalo de aire entre la superficie del cable y la interior del conducto T'_4 .
- La resistencia térmica del material que constituye el tubo o conducto T''_4 .
- La resistencia térmica entre la superficie exterior del conducto y el medio ambiente T'''_4 .

El valor de T_4 para la ecuación que da la intensidad admisible, será la suma de los siguientes términos:

$$T_4 = T'_4 + T''_4 + T'''_4$$

Resistencia térmica entre el cable y el conducto o tubo (T'_4)

$$T'_4 = \frac{U}{1 + 0,2 \cdot (V + Y\theta_m) \cdot D_e}$$

Donde:

- U, V e Y: Son constantes que dependerán del tipo de instalación definidas en la tabla 4 de la norma UNE 21144-2-1. Se tomarán como valores $U=1,87$; $V=0,312$; y $Y=0,0037$;
- D_e es el diámetro exterior del cable (mm);
- θ_m es la temperatura media del medio que rellena el espacio entre el cable y el tubo.

Se elige un valor estimado inicial y se repite el cálculo con un valor corregido, si ello fuera necesario ($^{\circ}\text{C}$). Como una aproximación se puede tomar el valor de 65°C .

Resistencia térmica propia del conducto o tubo (T''_4)

La resistencia térmica a través de la pared de un conducto deberá calcularse por la fórmula:

$$T''_4 = \frac{1}{2\pi} \rho_T \ln \frac{D_0}{D_a}$$

Donde:

- D_0 es el diámetro exterior del conducto (mm);
- D_a es el diámetro interior del conducto (mm);
- ρ_T es la resistividad térmica del material constitutivo del conducto ($\text{K}\cdot\text{m}/\text{W}$). Se tomará como valor 3,5.

Resistencia térmica externa al conducto o tubo (T'''_4)

En el caso de cables idénticos igualmente cargados, la intensidad de corriente admisible se determinará por la del cable más caliente.

Es posible generalmente, de acuerdo con la configuración de la instalación, determinar este cable y así no tener que realizar el cálculo más que para este.

En los casos en que ello sea más difícil, puede ser necesario utilizar un cable más caliente que otro cable del grupo. El método consiste en utilizar un cable más caliente que otro cable del grupo. El valor que tenga en cuenta el calentamiento mutuo de los cables del grupo. El valor

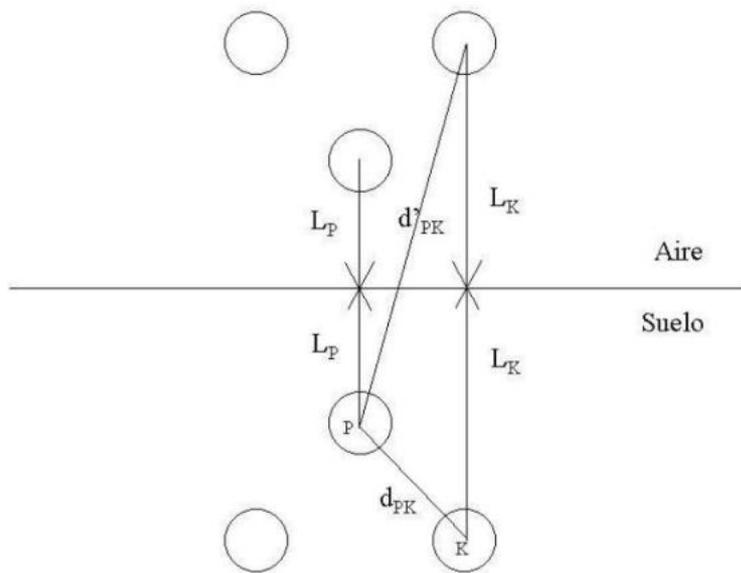


corregido de la resistencia térmica, para el cable de la posición p viene dado por (el número total de cables es q):

$$T_4 = \frac{1}{2 \cdot \pi} \rho_T \cdot \ln \left((u + \sqrt{u^2 - 1}) \cdot \left(\left(\frac{d'_{p1}}{d_{p1}} \right) \cdot \left(\frac{d'_{p2}}{d_{p2}} \right) \dots \left(\frac{d'_{pk}}{d_{pk}} \right) \dots \left(\frac{d'_{pq}}{d_{pq}} \right) \right) \right)$$

Se debe tener en cuenta que hay (q-1) términos, excluido el término $\left(\frac{d'_{pp}}{d_{pp}}\right)$. Siendo las distancias d_{pk} las indicadas en la siguiente figura:

Figura 2. Diagrama de cables aire -suelo



Donde:

- ρ_T es la resistividad térmica del suelo. Se tomará un valor de 1 K·m/W;
- $U=2L/D_e$
- D_e es el diámetro exterior del tubular (mm).

2.3.15 Comprobación de la sección del conductor en régimen de cortocircuito

La intensidad de cortocircuito trifásico más desfavorable se obtendrá de la documentación aportada por la distribuidora en el nudo donde evacuará la energía objeto de este proyecto. La potencia de cortocircuito trifásica de diseño es de 1.950 MVA con 25 kA.

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

Ha de comprobarse con la norma UNE 21-192 que la sección del conductor en régimen adiabático, para la intensidad de cortocircuito obtenida resulta inferior a la del cable a instalar.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

5/9 2025

VISADO : SE202501309

Validar coiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIIWMLY]

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO : SE202501309

Trabajo nº: F202502937

Autores

Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

13

05/09/2025

https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIIWMLY



Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

$$S^2 = \frac{I_{CC}^2 \cdot t}{K^2 \cdot \ln\left(\frac{\theta_f + \beta}{\theta_i + \beta}\right)}$$

Donde:

- I_{CC} : Intensidad de cortocircuito en A
- S: Sección del conductor
- t: Duración del cortocircuito en segundos (se tomará 0,5 seg)
- θ_f : Temperatura final en °C de la pantalla en el cortocircuito (250 °C)
- θ_i : Temperatura inicial en °C de la pantalla en el cortocircuito (90 °C)
- K y β : dependen de la naturaleza del conductor y, para aluminio adoptan los valores siguientes:
 - K=148
 - β =228

2.3.16 Comprobación de la sección de la pantalla en régimen de cortocircuito

La intensidad de cortocircuito monofásico más desfavorable se obtendrá de la documentación aportada por la distribuidora en el nudo donde evacuará la energía objeto de este proyecto. La potencia de cortocircuito monofásica de diseño es de 1.950 MVA con 25 kA.

Ha de comprobarse con la norma UNE 21-192 que la sección mínima del conductor, en régimen adiabático, para la intensidad de cortocircuito monofásico obtenida, resulta inferior a la del cable a instalar.

$$S^2 = \frac{I_{CC}^2 \cdot t}{K^2 \cdot \ln\left(\frac{\theta_f + \beta}{\theta_i + \beta}\right)}$$

Donde:

- I_{CC} : Intensidad de cortocircuito en A
- S: Sección del conductor
- t: Duración del cortocircuito en segundos (se tomará 0,5 seg)
- θ_f : Temperatura final en °C de la pantalla en el cortocircuito (180 °C)
- θ_i : Temperatura inicial en °C de la pantalla en el cortocircuito (70 °C)
- K y β : dependen de la naturaleza del conductor y, para el cobre adoptan los valores siguientes:
 - K=226
 - B=234,5

2.3.17 Caída de tensión máxima

La caída de tensión que se produce en una línea trifásica se determina por la fórmula:

$$U = \sqrt{3} \cdot I \cdot l \cdot (R \cdot \cos \theta + X \cdot \sin \theta)$$

- U: Caída de tensión en V.
- I: Intensidad en A.
- l: Longitud de la línea en km.
- R: Resistencia del conductor en corriente alterna a la temperatura de servicio en Ω/Km
- X: Reactancia a frecuencia en Ω/km
- θ : Ángulo de desfase entre la tensión y la corriente.

Los factores se calculan de acuerdo con la norma UNE21144.

La caída de tensión con respecto a la tensión nominal de la línea debe ser menor del 5%.

2.3.18 Evaluación de pérdidas totales de potencia activa

Las pérdidas totales de potencia activa vienen dadas por la suma de los tres tipos de pérdidas calculadas en los tres puntos anteriores.

El total de potencia activa perdida no debe ser superior al 3%.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ5/9
2025VISADO : SE202501309
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIWMLY]

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

**VISADO SE202501309****Electrónico** Trabajo nº: F202502937**Autores**

Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:**FVZHGX5MQXCIWMLY**

15

05/09/2025

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIWMLY>

2.4 RESUMEN DE RESULTADOS ELÉCTRICOS

Tabla 5. Resumen de resultados

CÁLCULOS DEL TRAMO SUBTERRÁNEO			
LSAT 132 kV CCD LA MUELA: SET CCD LA MUELA – SE PLAZA 132 kV			
Cálculos generales			
Potencia aparente de cálculo	55,6 MVA		
Tensión nominal	132 kV		
Factor de potencia	0,9		
Longitud de la línea	8420 m		
Intensidad calculada	243 A		
Intensidad máxima admisible	640 A		
Factor de carga	37,97%		
Cálculos caída de tensión			
Resistencia de la línea a 90°C	0,0616 Ω/km		
Temperatura del conductor a 242,99 A	34,37 °C		
Resistencia a 34,37°C	0,0513 Ω/km		
Reactancia de la línea	0,172 Ω/km		
Caída de tensión	429 V		
% Caída de tensión	0,32%		
Capacidad máxima de transporte según f.d.p.			
Factor de potencia	0,85	0,9	1
P máxima	124,38 MW	131,69 MW	146,32 MW
Pérdida de potencia			
Pérdidas por efecto Joule (Wc)	76,58 kW		
Pérdidas dieléctricas (Wd)	56,97 kW		
Pérdidas en la pantalla (Ws)	0,00 kW		
Pérdida de potencia activa total	133,55 kW		
% Pérdida de potencia	0,24%		
Comprobación corrientes de cortocircuito			
Intensidad CC trifásico	31,50 kA		
Sección mínima necesaria del conductor	236 mm ²		
Intensidad cortocircuito monofásico	8,82 kA		
Sección mínima necesaria de la pantalla	47 mm ²		
AL RHZ1-RA+2OL 76/132kV 3x1x630mm² + 1x120mm² Cu (S)	Cumple		



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ
 Habilitación Profesional

5/9
2025

VISADO : SE202501309
 Validar coiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIIWMLY]



2.5 RESUMEN DE RESULTADOS ELECTROMAGNÉTICOS

2.5.1 Campo eléctrico

Cuando los cables están apantallados y enterrados, la pantalla metálica apantalla el campo eléctrico, resultando nulo en la superficie.

2.5.2 Campo magnético

El R.D. 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 frente a las emisiones radioeléctricas", adopta medidas de protección sanitaria de la población estableciendo unos límites de exposición del público a campos electromagnéticos procedentes de emisiones radioeléctricas acordes a las recomendaciones europeas. Para el campo magnético generado a la frecuencia industrial de 50 Hz, el límite establecido es de 100 microteslas (100 μ T).

Para calcular el valor eficaz del campo magnético en un punto cuando no existe ningún apantallamiento magnético se puede emplear la ley de Biot-Savart:

$$B = \mu_0 \cdot H = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \cdot I / (2 \cdot \pi \cdot r) \text{ (T)}$$

Donde:

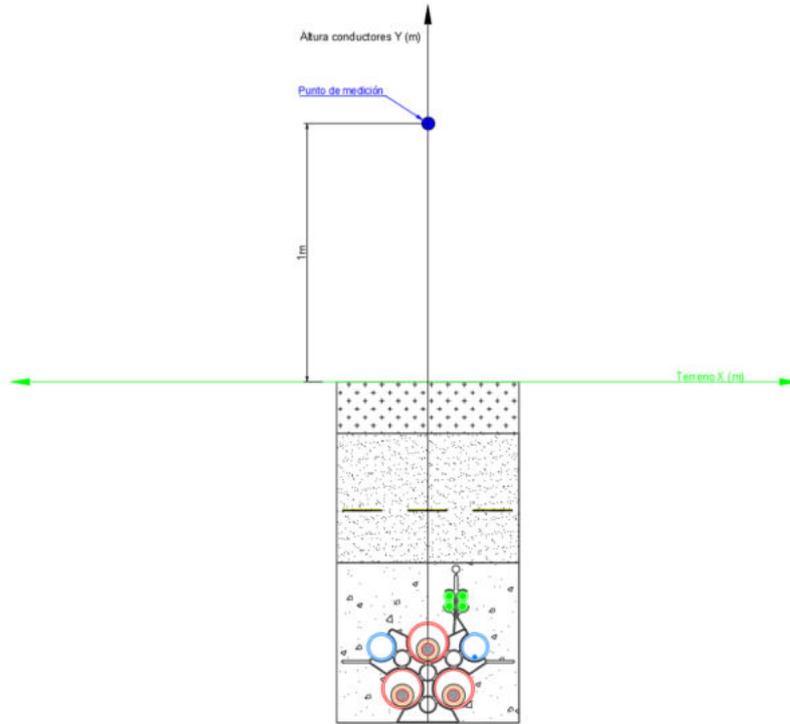
- I = corriente que circula por el conductor, a 50 Hz (A).
- r = distancia del conductor al punto donde se calcula el campo magnético (m).

Los datos a introducir son la posición de los conductores en la zanja.

Se cogerá una distancia de 100 m desde el eje de la línea con divisiones cada 10 m a cada lado del eje X para evaluar el campo magnético. El punto de medición se situará a 1m en el eje Y.

La intensidad calculada en la línea es de 243 A. Para ponernos del lado de la seguridad se ha cogido la intensidad aproximada que podría soportar el conductor con conexión en las pantallas Cross Bonding de 536 A desfasados 120° bajo tubo.

Figura 3. Datos de entrada



Los resultados arrojados por la simulación aparecen en la tabla y gráfico siguientes:

Tabla 6. Resumen de resultados

Distancia al eje (m)	Valor del campo (μT)
-100	0,0032
-95	0,0035
-90	0,0039
-85	0,0044
-80	0,0049
-75	0,0056
-70	0,0064
-65	0,0075
-60	0,0087
-55	0,0104
-50	0,0126
-45	0,0155
-40	0,0196
-35	0,0256

Distancia al eje (m)	Valor del campo (μT)
-30	0,0348
-25	0,05
-20	0,0777
-15	0,1366
-10	0,2978
-5	1,0208
0	5,3594
5	1,0208
10	0,2978
15	0,1366
20	0,0777
25	0,05
30	0,0348
35	0,0256

Distancia al eje (m)	Valor del campo (μT)
40	0,0196
45	0,0155
50	0,0126
55	0,0104
60	0,0087
65	0,0075
70	0,0064
75	0,0056
80	0,0049
85	0,0044
90	0,0039
95	0,0035

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
 Col. nº 07149 JOAQUIN MARTIN-OAR MARIA-TOME
 Habilitación Profesional

5/9
2025

VISADO : SE202501309
 Validar coiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIIWMLY]



VISADO SE202501309

Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores

Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ



Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

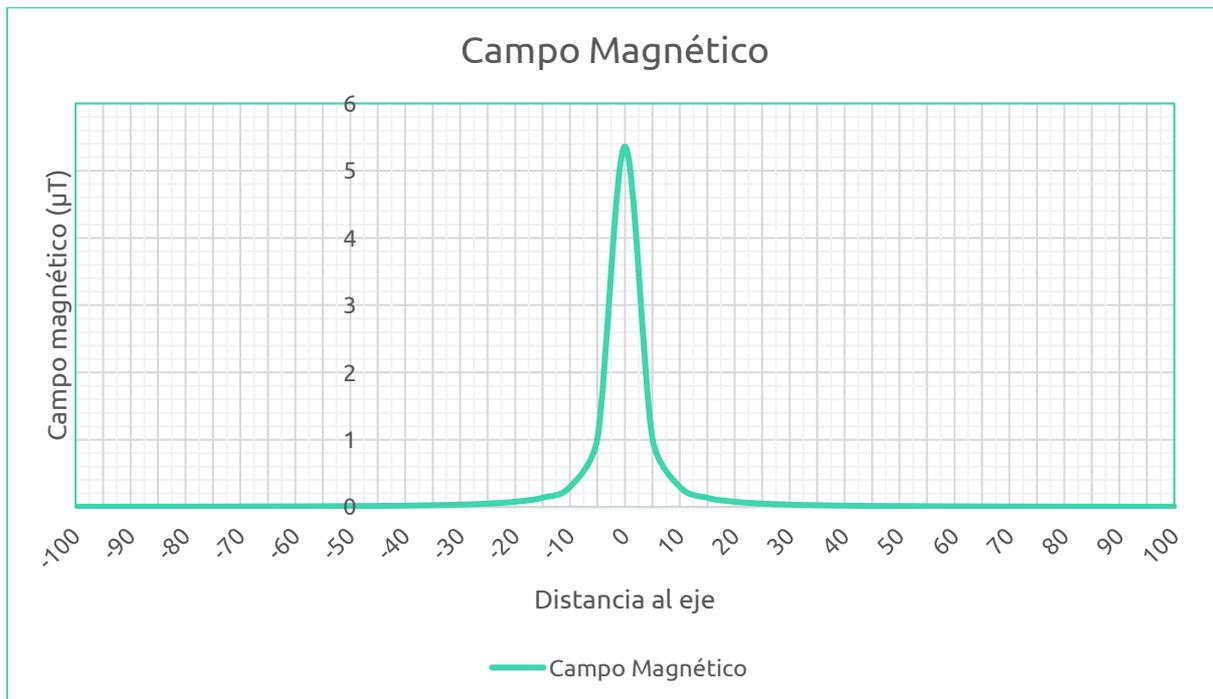
FVZHGX5MQXCIIWMLY

18

05/09/2025

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIIWMLY>

Gráfica 1. Campo magnético



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ
 Habilitación Profesional

5/9
2025

VISADO : SE202501309
 Validar coiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIWMLY]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202501309

Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ



Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVZHGX5MQXCIWMLY

Avda. de la Constitución
34, 1º41001
Sevilla, España
+34 955 265 260

Paseo de la Castellana, 52,
Planta 1ª
28046 Madrid, España
+34 955 265 260

Avda. de España 18, 2º
Oficina 1ª 10001
Cáceres, España
+34 955 265 260

Cra 12 #79-50
Oficina 701
Bogotá, Colombia
+57-1 322 99 14

WWW.INGENOSTRUM.COM

ingenostrum
Executing your decarbonisation vision



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA
OCCIDENTAL

Habilitación
Profesional
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

5/9
2025

VISADO : SE202501309
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIWMLY]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE
ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202501309

Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores

Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ



Puede consultar la validez de este documento en la
página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVZHGX5MQXCIWMLY

05/09/2025

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIWMLY>



Executing your **decarbonisation** vision

LÍNEA DE SUMINISTRO 132kV “DAY 1 DEL CAMPUS DE CENTROS DE DATOS DE LA MUELA”

P1AT100-ING-ELSD-00-010001

PLIEGO DE CONDICIONES

LA MUELA Y ZARAGOZA (ZARAGOZA),
ESPAÑA



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA
OCCIDENTAL

Habilitación Profesional
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

5/9
2025

VISADO : SE202501309
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIIWMLY]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE
ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202501309

Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores

Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ



Puede consultar la validez de este documento en la
página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVZHGX5MQXCIIWMLY

05/09/2025

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIIWMLY>

Tabla 1. Control de versiones del documento

Versión	Fecha	Motivo de la actualización	Elaborado	Verificado	Aprobado
0A	20/03/2025	Emisión Inicial. AAP y AAC	MTC	PWS	JBM
R0	02/06/2025	Comentarios del cliente	MTC	PWS	JMO

Sevilla, junio de 2025



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ
 Habilitación Profesional

5/9
2025

VISADO : SE202501309
 Validar coiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIWMLY]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202501309
Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ



Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVZHGX5MQXCIWMLY
 05/09/2025

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIWMLY>

CONTENIDO

1 OBJETO	5
2 CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVO	5
2.1 Dirección Facultativa	5
2.2 Empresa Instaladora o Contratista	5
3 CONDICIONES DE ÍNDOLE ADMINISTRATIVO	6
3.1 Antes del inicio de las obras.....	6
3.2 Proyecto de la Instalación	6
3.3 Documentación Final	7
4 CONSIDERACIONES GENERALES	8
4.1 Inspección.....	8
4.2 Consideraciones Previas	8
4.3 Orden de los Trabajos.....	9
4.4 Replanteo	9
5 MARCHA DE LA OBRAS.....	9
5.1 Condiciones de ejecución y montaje.....	9
6 LEGISLACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE	9
7 CONDICIONES TÉCNICAS DE EJECUCIÓN DE REDES SUBTERRÁNEAS 10	
7.1 Consideraciones Generales	10
7.2 Comprobaciones iniciales	10
7.3 Trazado	11
7.4 Canalizaciones.....	11
7.5 Transporte de bobinas.....	16
7.6 Tendido de conductores	17
7.7 Protección mecánica	18
7.8 Señalización	18
7.9 Identificación.....	19
7.10 Cierre de zanjas.....	19
7.11 Reposición de pavimentos.....	19
7.12 Puesta a tierra.....	19
7.13 Montajes diversos	20
7.14 Perforación Horizontal tipo topo	20

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202501309

Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores 20
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

1.com www.ingenostrum.com
pagina coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVZHGX5MQXCIIWMLY

3
05/09/2025

https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIIWMLY



1.com www.ingenostrum.com
pagina coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVZHGX5MQXCIIWMLY
3
05/09/2025

https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIIWMLY

7.15 Perforación Horizontal Dirigida (PHR) 20



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

5/9
2025

VISADO : SE202501309
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIWMLY]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202501309
Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ



Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVZHGX5MQXCIWMLY
4
05/09/2025

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIWMLY>

1 OBJETO

Este pliego tiene por objeto establecer los criterios que han de cumplirse en la ejecución de la línea de evacuación.

Este Pliego de Condiciones Técnicas forma parte de la documentación de referencia y determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras. Las dudas que se planteasen en su aplicación o interpretación serán dilucidadas por la Dirección Facultativa. Por el mero hecho de intervenir en la obra, se presupone que la empresa instaladora y las subcontratistas conocen y admiten el presente Pliego de Condiciones.

Este Pliego de Condiciones Técnicas se refiere al suministro, instalación, pruebas, ensayos, mantenimiento, características y calidades de los materiales necesarios en la construcción, con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar social y la protección del medio ambiente, siendo necesario que dichas instalaciones eléctricas se proyecten, construyan, mantengan y conserven de tal forma que se satisfagan los fines básicos de la funcionalidad, es decir de la utilización o adecuación al uso, y de la seguridad, concepto que incluye la seguridad estructural y la seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal de la instalación no suponga ningún riesgo de accidente para las personas y cumpla la finalidad para la cual es diseñada y construida.

2 CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVO

2.1 DIRECCIÓN FACULTATIVA

La Dirección Facultativa es la máxima autoridad en la obra o instalación. Con independencia de las responsabilidades y obligaciones que le asisten legalmente, será el único con capacidad legal para adoptar o introducir las modificaciones de diseño, constructivas o cambio de materiales que considere justificadas y sean necesarias en virtud del desarrollo de la obra.

En el caso de que la dirección de obra sea compartida por varios técnicos competentes, se estará a lo dispuesto en la normativa vigente.

La Dirección Facultativa velará porque los productos, sistemas y equipos que formen parte de la instalación dispongan de la documentación que acredite las características de los mismos, así como de los certificados de conformidad con las normas UNE, EN, CEI u otras que le sean exigibles por normativa o por prescripción del proyectista, así como las garantías que ostente.

2.2 EMPRESA INSTALADORA O CONTRATISTA

La empresa instaladora o contratista es la persona establecida e inscrita en el Registro Industrial competente en materia de energía, que usando sus medios y organización y bajo la



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

VISADO SE202501309
jurídica legalmente
Electrónico Trabajo nº: F202502937
Correspondiente del órgano
Autores
Col. nº 07149 JOAQUIN MARTIN-OAR MARIA-TOME

1.com
www.ingenostrum.com

5
05/09/2025

https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIIWMLY

1.com
www.ingenostrum.com

5
05/09/2025

https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIIWMLY



1.com
www.ingenostrum.com

5
05/09/2025

dirección técnica de un profesional realiza las actividades industriales relacionadas con la ejecución, montaje, reforma, ampliación, revisión, reparación, mantenimiento y desmantelamiento de las instalaciones eléctricas que se le encomiende.

Además de poseer la correspondiente autorización del órgano competente en materia de energía, contará con la debida solvencia reconocida por la Dirección Facultativa.

El contratista se obliga a mantener contacto con el Cliente o a través del Director de Obra, para aplicar las normas que le afecten y evitar criterios dispares.

El Contratista estará obligado al cumplimiento de lo dispuesto en la reglamentación de Seguridad y Salud en el Trabajo y cuantas disposiciones legales de carácter social estén en vigor y le afecten.

El Contratista deberá adoptar las máximas medidas de seguridad en el acopio de materiales y en la ejecución, conservación y reparación de las obras, para proteger a los obreros, público, vehículos, animales y propiedades ajenas de daños y perjuicios.

El Contratista deberá obtener todos los permisos, licencias y dictámenes necesarios para la ejecución de las obras y puesta en servicio, debiendo abonar los cargos, tasas e impuestos derivados de ellos.

Asimismo, el Contratista deberá incluir en la contrata la utilización de los medios y la construcción de las obras auxiliares que sean necesarias para la buena ejecución de las obras principales y garantizar la seguridad de las mismas

El Contratista cuidará de la perfecta conservación y reparación de las obras, subsanando cuantos daños o desperfectos aparezcan en las obras, procediendo al arreglo, reparación o reposición de cualquier elemento de la obra.

3 CONDICIONES DE ÍNDOLE ADMINISTRATIVO

3.1 ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS

Antes de comenzar la ejecución de esta instalación, la Propiedad o titular deberá designar a un técnico titulado competente como responsable de la Dirección Facultativa de la obra, quién, una vez finalizada la misma y realizadas las pruebas y verificaciones preceptivas, emitirá el correspondiente Certificado de Dirección y Finalización de Obra.

3.2 PROYECTO DE LA INSTALACIÓN

El proyecto constará de los documentos y contenidos preceptivamente establecidos en las normativas específicas que le son de aplicación, la documentación descriptiva que se recoge en el Proyecto considerada necesaria para la ejecución de una instalación con la calidad, funcionalidad y seguridad requerida.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

5/9
2025

VISADO : SE202501309
Validar coiaac.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIWMLY]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL



VISADO SE202501309
Electrónico Trabajo nº: F202502937
Autores
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ



6
05/09/2025

https://coiaac.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIWMLY

1.com Puede consultar la validez de este documento en la pagina coiaac.e-gestion.es, mediante el CSV:

3.3 DOCUMENTACIÓN FINAL

Concluidas las obras necesarias de la instalación eléctrica, ésta deberá quedar perfectamente documentada y a disposición de El Cliente, incluyendo sus características técnicas, el nivel de calidad alcanzado, así como las instrucciones de uso y mantenimiento adecuadas a la misma, la cual contendrá como mínimo lo siguiente:

- Documentación administrativa y jurídica: datos de identificación de los profesionales y empresas intervinientes en la obra, acta de recepción de obra o documento equivalente, autorizaciones administrativas y cuantos otros documentos se determinen en la legislación.
- Documentación técnica: el documento técnico de diseño correspondiente, los certificados técnicos y de instalación, así como otra información técnica sobre la instalación, equipos y materiales instalados. Se deberá incluir, además, tanto el esquema unifilar, como la documentación gráfica necesaria.
- Certificado de Dirección de Obra: Es el documento emitido por el Técnico Facultativo competente, en el que certifica que ha dirigido eficazmente los trabajos de la instalación proyectada, asistiendo con la frecuencia que su deber de vigilancia del desarrollo de los trabajos ha estimado necesario, comprobando finalmente que la obra está completamente terminada y que se ha realizado de acuerdo con la especificaciones contenidas en el proyecto de ejecución presentado, con la modificaciones de escasa importancia que se indiquen, cumpliendo, así mismo, con la legislación vigente relativa a los Reglamentos de Seguridad que le sean de aplicación.
- Certificado de Instalación: Es el documento emitido por la empresa instaladora y firmado por el profesional habilitado adscrito a la misma que ha ejecutado la correspondiente instalación eléctrica, en el que se certifica que la misma está terminada y ha sido realizada de conformidad con la reglamentación vigente y con el documento técnico de diseño correspondiente, habiendo sido verificada satisfactoriamente en los términos que establece dicha normativa específica, y utilizando materiales y equipos que son conformes a las normas y especificaciones técnicas declaradas de obligado cumplimiento.
- Certificado de Garantía de la Instalación: el contratista entregará a El Cliente el correspondiente certificado de garantía, todos los certificados de garantía de los materiales suministrados emitidos por los correspondientes fabricantes, así como los certificados de todos los ensayos realizados.

4 CONSIDERACIONES GENERALES

Se prohíbe toda variación sobre el contenido del proyecto y sobre las prescripciones de este documento, salvo que la Dirección Facultativa lo autorice expresamente por escrito, y cuente con la aprobación previa y expresa de El Cliente.

La construcción de Líneas de Alta Tensión requiere el conocimiento de toda la normativa vigente de aplicación, así como de las Normas y Especificaciones de El Cliente referidas a materiales, Proyectos Tipo, y otros documentos normativos de criterios de ejecución, tales como UNE, UNESA, etc.

4.1 INSPECCIÓN

En el proceso de ejecución de todas aquellas obras que pretendan ser cedidas a El Cliente, el promotor estará obligado a comunicar el inicio de los trabajos a fin de que El Cliente pueda realizar las labores de inspección precisas.

4.2 CONSIDERACIONES PREVIAS

Las instalaciones serán ejecutadas por instaladores eléctricos, y deberán realizarse conforme a lo que establece el presente Pliego de Condiciones Técnicas y a la reglamentación vigente, cumpliéndose, además, todas las disposiciones legales que sean de aplicación en materia de seguridad y salud en el trabajo.

Como regla general, todas las obras se ejecutarán con materiales de calidad reconocida, de acuerdo con los planos del proyecto, y cualquier modificación sólo podrá realizarse previa autorización por escrito de la Dirección Facultativa y/o Gestor de El Cliente.

La Dirección Facultativa y/o el Gestor de El Cliente rechazará todas aquellas partes de la instalación que no cumplan los requisitos para ellas exigidas, obligándose la empresa instaladora o Contratista a sustituirlas.

Antes de la instalación, el Contratista presentará a la Dirección Facultativa y/o Gestor de El Cliente los catálogos, muestras, etc., que se precisen para la recepción de los distintos materiales. No se podrán emplear materiales sin que previamente hayan sido aceptados por la Dirección Facultativa y/o Gestor de El Cliente.

Se realizarán cuantos análisis y pruebas se ordenen por la Dirección Facultativa y/o Gestor de El Cliente aunque no estén indicadas en este Pliego.

Este control previo no constituye recepción definitiva, pudiendo ser rechazados por la Dirección Facultativa y/o Gestor de El Cliente, aún después de colocado, si no cumpliese con las condiciones exigidas en este Pliego de Condiciones, debiendo ser reemplazados por el Contratista por otros que cumplan con las calidades exigidas.

Se comprobará que todos los elementos y componentes niran en presencia de la Dirección Facultativa y/o Gestor de El Cliente Una vez continuarse sin interrupción y en plazo estipulado.

4.3 ORDEN DE LOS TRABAJOS

La Dirección Facultativa y/o Gestor de El Cliente fijará el orden que deben llevar los trabajos y el contratista estará obligado a cumplir exactamente cuánto se disponga sobre el particular.

4.4 REPLANTEO

El replanteo de la obra se hará por la Dirección Facultativa y/o Gestor de El Cliente con el contratista, quien será el encargado de la vigilancia y dar cumplimiento a lo estipulado.

Antes de comenzar los trabajos se marcará en el terreno, por Instalador y en presencia de la Dirección Facultativa y/o Gestor de El Cliente, las zonas donde se abrirán las zanjas marcando tanto su anchura como su longitud y la posición en la que se ubicarán las arquetas. Se procederá a la identificación de los servicios que puedan resultar afectados o que puedan condicionar y limitar la ejecución de la instalación de acuerdo al proyecto, siendo responsable el Contratista de los accidentes o desperfectos que se pudieran derivar del incumplimiento de lo señalado. Se estudiará la señalización de acuerdo con las normas municipales y se determinarán las protecciones que se precisen.

5 MARCHA DE LA OBRAS

Una vez iniciadas las obras deberán continuarse sin interrupción y en plazo estipulado.

5.1 CONDICIONES DE EJECUCIÓN Y MONTAJE

En este apartado se determinan las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de la obra civil, la instalación de los conductores y cables de fibra óptica, de las instalaciones que se desarrollen en aplicación del proyecto. Todo ello deberá cumplir la normativa vigente para el desarrollo de los trabajos.

6 LEGISLACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE

En las condiciones de ejecución de arquetas, cámaras de empalme, canalizaciones, obra civil del sistema de puesta a tierra y pistas de acceso a la obra, se ha tenido en cuenta toda la reglamentación vigente de aplicación, y en concreto:

- R.D. 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.
- Modificaciones posteriores al Real Decreto 1955/2000 (R.D. 2351/2004).



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

5/9
2025

VISADO : SE202501309
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIWMLY]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202501309
Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ



1.com www.ingenostrum.com
Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVZHGX5MQXCIWMLY
9
05/09/2025
https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIWMLY

- R.D. 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 al 09.
- Decreto 275/2001, de 4 de octubre, por el que se establecen determinadas condiciones técnicas específicas de diseño y mantenimiento a las que se deberán someter las instalaciones eléctricas de distribución.
- R.D. 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen las medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.

7 CONDICIONES TÉCNICAS DE EJECUCIÓN DE REDES SUBTERRÁNEAS

7.1 CONSIDERACIONES GENERALES

Las instalaciones de Líneas Eléctricas Subterráneas de Alta Tensión serán ejecutadas por instaladores eléctricos autorizados, para el ejercicio de esta actividad, según R.D. 223/2008 y deberán realizarse conforme a lo que establece el presente Pliego de Condiciones Técnicas y a la reglamentación vigente.

El Ingeniero-Director rechazará todas aquellas partes de la instalación que no cumplan los requisitos para ellas exigidas, obligándose la empresa instaladora autorizada o Contratista a sustituirlas a su cargo.

Durante el proceso de ejecución de la instalación se dejarán las líneas sin tensión y, en su caso, se conectarán a tierra.

Deberá garantizarse la ausencia de tensión mediante un comprobador adecuado antes de cualquier manipulación.

En los lugares de ejecución se encontrarán presentes, como mínimo dos operarios, que deberán utilizar guantes, alfombras aislantes, demás materiales y herramientas de seguridad.

Se cumplirán, además, todas las disposiciones legales que sean de aplicación en materia de seguridad y salud en el trabajo.

7.2 COMPROBACIONES INICIALES

Se comprobará que todos los elementos y componentes de la instalación de las Líneas Eléctricas Subterráneas de Alta Tensión, coincidan con su desarrollo en el proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la Dirección Facultativa.

Antes de comenzar los trabajos se marcará, por Instalador autorizado y en presencia de la Dirección Facultativa, en el pavimento de las zonas por donde discurrirá el trazado de las zanjas, marcando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 07149 JOAQUIN MARTIN-OAR MARIA-TOME

5/9
2025

VISADO : SE202501309
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIWMLY]

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Dirección Facultativa
VISADO SE202501309
Electrónico Trabajo nº F202502937
Autores
Col. nº 07149 JOAQUIN MARTIN-OAR MARIA-TOME



10
05/09/2025

https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIWMLY

1.com www.ingenostrum.com
Puede consultar la validez de este documento en la pagina coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

se dejen llaves para la contención del terreno. Si ha habido posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas construidas, se indicarán sus situaciones con el fin de tomar las precauciones debidas.

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

Antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto.

7.3 TRAZADO

Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en la curva con arreglo a la sección del conductor o conductores que se vayan a canalizar.

Las canalizaciones se dispondrán, en general, por terrenos de dominio público en suelo urbano o en curso de urbanización que tenga las cotas de nivel previstas en el proyecto de urbanización (alineaciones y rasantes), preferentemente bajo las aceras y se evitarán los ángulos pronunciados. El trazado será lo más rectilíneo posible, a poder ser paralelo en toda su longitud a las fachadas de los edificios principales o, en su defecto, a los bordillos. Así mismo, deberá tenerse en cuenta los radios de curvatura mínimos que pueden soportar los cables sin deteriorarse, a respetar en los cambios de dirección.

En la etapa de proyecto deberá contactarse con las empresas de servicio público y con las posibles propietarias de servicios para conocer la posición de sus instalaciones en la zona afectada. Una vez conocidas, antes de proceder a la apertura de las zanjas, la empresa instaladora abrirá calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto en el proyecto. La apertura de calas de reconocimiento se podrá sustituir por el empleo de quipos de detección, como el georradar, que permitan contrastar los planos aportados por las compañías de servicio y al mismo tiempo prevenir situaciones de riesgo.

7.4 CANALIZACIONES

Apertura y cierre de zanjas en aceras y bajo calzada

Las zanjas se harán verticales hasta la profundidad de la zanja establecida en la memoria descriptiva o planos del proyecto, colocándose entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

El fondo de las zanjas estará lo más limpio posible de tierra y escombros que puedan dañar al conductor, para lo cual se extenderá una capa de 10 cm de arena fina que sirve para nivelación y asiento de los cables, nuevamente en una capa de 15 cm de

arena, sobre la que se pone la protección mecánica del cable y la señalización. Ambas capas cubrirán la anchura total de la zanja.

La arena que se utilice para la protección de los cables será limpia, suelta y áspera, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, para lo cual se tamizará o lavará convenientemente si fuera necesario. Se empleará arena cuyos granos tengan dimensiones de 2 a 3 mm como máximo.

Cuando se emplee la arena procedente de la misma zanja, además de necesitar la aprobación del Ingeniero-Director, será necesario su cribado

Se procurará dejar un paso de 50cm entre la zanja y las tierras extraídas, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja.

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

Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública se dejarán pasos suficientes para vehículos y peatones, así como los accesos a los edificios, comercios y garajes.

Las dimensiones mínimas de las zanjas serán las siguientes:

- Profundidad de 100cm y anchura de 60cm para canalizaciones de Alta Tensión bajo acera.
- Profundidad de 120cm y anchura de 60cm para canalizaciones de Alta Tensión bajo calzada.

Si fuese necesario interrumpir la circulación se precisará una autorización especial del Área de Obras Públicas del Cabildo Insular competente. Para ello se dirigirá escrito al Sr. Presidente del Cabildo Insular competente, adjuntándose al mismo un anexo de señalización del cruce de carretera, en el que se incluirá una memoria descriptiva de los trabajos a realizar, así como planos de señalización y del trazado de la línea, según las especificaciones establecidas por dicho organismo.

Para el caso particular de que el tramo de carretera considerado se encuentre en casco urbano, se deberá pedir el permiso pertinente al Ayuntamiento del mismo.

Cuando en una zanja coincidan cables de distintas tensiones se situarán en bandas horizontales a distinto nivel de forma que en cada banda se agrupen cables de igual tensión.

La separación entre dos bandas de cables será como mínimo de 20 cm.

La separación entre dos cables multipolares o ternas de cables unipolares dentro de una misma banda será como mínimo de 20 cm.

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

Sobre los conductores se colocará una protección mecánica constituida por bloques de hormigón vibrado de 50x25x6cm colocados en el espacio entre los cables. Encima de esta protección se tenderá otra capa con tierra procedente de la excavación, de 20cm de espesor apisonada por medios manuales. Se cuidará que esta capa esté



exenta de piedras o cascotes. Sobre esta última capa, se extenderá una banda de polietileno de color amarillo-naranja, por la que se advierta la presencia de cables eléctricos, tal y como se establece en la Norma NUCESA 057-150-1 A. A continuación, y hasta un nivel de 15cm bajo la rasante de la acera, se rellenará el resto de la zanja mediante tierra procedente de la excavación, compactando la misma con medios mecánicos, llevándose a cabo el regado de dichas capas de tierra siempre y cuando fuese necesario para adquirir la correcta consistencia del terreno.

Por último, se extenderá una capa de hormigón en masa de 20 N/mm² y 10cm de espesor, sobre la que se colocará el pavimento o se repondrá el anteriormente colocado.

Los conductores deberán estar enterrados a profundidad no inferior a 0,6m en acera o tierra y 0,8m en calzada, excepción hecha en el caso en que se atravesen terrenos rocosos. Salvo casos especiales los eventuales obstáculos deben ser evitados pasando el cable por debajo de los mismos.

Todos los cables deben tener una protección (ladrillos, medias cañas, tejas, losas de piedra, etc. formando bovedillas) que sirva para indicar su presencia durante eventuales trabajos de excavación.

Apertura y cierre de zanjas cruce de calle y carreteras

Se procurará realizarlas perpendicularmente a las calles o carretera instalándose los cables en el interior de tubulares de 200mm de diámetro, dejando 3 tubos de reserva para futuros cruces, en este caso una vez colocados los tubos se hormigonará toda la zanja hasta una altura de 10cm inferior al nivel de la calzada, para rellenar con pavimento asfáltico, colocándose la placa de protección y la cinta de señalización.

Conductores entubados bajo calzadas, aceras y peatonales

El cable, en parte o en todo su recorrido, irá en el interior de tubos de cemento, fibrocemento, fundición de hierro, PVC, etc. de superficie interna lisa, siendo su diámetro interior no inferior a 1,5 veces el diámetro del cable o del haz de cables.

Las canalizaciones estarán construidas por tubos de material sintético, de cemento y derivados, o metálicos, hormigonadas en la zanja o no, con tal que presenten suficiente resistencia mecánica. El fondo de la zanja en la que se alojen deberá ser nivelado cuidadosamente después de echar una capa de arena fina o tierra cribada.

Se debe evitar posible acumulación de agua a lo largo de la canalización situando convenientemente pozos de escape con relación al perfil alimétrico.

En los tramos rectos, cada 15 ò 20m según el tipo de cable, para facilitar su tendido se dejarán calas abiertas de una longitud mínima de 2m en las que se instalarán y se dejarán las calas se taparán cubriendo previamente el cable con canales o medios tubos de 10cm de diámetro y se cubrirán con cemento.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

 **VISADO** SE202501309

Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

13

05/09/2025

<https://coiaac.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIIWMLY>



13
Puede consultar la validez de este documento en la página [www.ingenostrum.com](https://coiaac.e-gestion.es) mediante el CSV:

FVZHGX5MQXCIIWMLY

En los cambios de dirección se construirán arquetas de hormigón o ladrillo, siendo sus dimensiones las necesarias para que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable. No se admitirán ángulos inferiores a 90° y aún éstos se limitarán a los indispensables.

En general los cambios de dirección se harán con ángulos grandes, siendo la longitud mínima de la arqueta 2 m para Alta Tensión.

En la arqueta, los tubos quedarán a unos 25cm por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable los tubos se taponarán con yeso de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo. La arqueta se rellenará con arena hasta cubrir el cable como mínimo.

La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.

Las arquetas podrán ser registrables o cerradas. En el primer caso deberán tener tapas metálicas o de hormigón armado; provisto de argollas o ganchos que faciliten su apertura. El fondo de estas arquetas será permeable de forma que permita la filtración del agua de lluvia.

Si las arquetas no son registrables se cubrirán con los materiales necesarios.

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.

Ferrocarriles

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

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.

En el caso de cruzamientos entre dos líneas eléctricas subterráneas directamente enterradas, la distancia mínima a respetar será de 0,25 m. Sin embargo, para los casos particulares de cruzamientos de conductores de Alta Tensión con los de Baja Tensión en los que no se puedan mantener la distancia normalmente establecida, los conductores de Baja Tensión irán separados de los tubos, conductos o divisorias, constituidos por material de adecuada resistencia.

El *cruzamiento entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas* no debe efectuarse sobre la proyección vertical de las uniones no soldadas de la misma conducción metálica. No deberá existir ningún empalme sobre el cable de energía a una distancia inferior a 1 m.

La mínima distancia entre la generatriz del cable de energía y la de la conducción metálica no debe ser inferior a 0,30 m. Además entre el cable y la conducción debe estar interpuesta una plancha metálica de 8mm de espesor como mínimo u otra protección mecánica equivalente, de anchura igual al menos al diámetro de la conducción y de todas formas no inferior a 0,50 m.

Análoga medida de protección debe aplicarse en el caso de que no sea posible tener el punto de cruzamiento a distancia igual o superior a 1 m de un empalme del cable.

Cables de telecomunicación

La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 metros. La distancia del punto de cruce a los empalmes, tanto del cable de energía como del cable de telecomunicación, será superior a 1 metro. Cuando no puedan respetarse estas distancias, el cable instalado más recientemente se dispondrá separado mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N Y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

Canalizaciones de agua

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua será de 0,2 metros. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua, o de los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1 metro del cruce. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, la canalización más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

Canalizaciones de gas

En los cruces de líneas subterráneas de AT con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla 3 de la ITC-LAT 06 del RD 223/08. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrá reducirse mediante colocación de una protección suplementaria, hasta los mínimos establecidos en dicha tabla 3. Esta protección suplementaria a colocar entre servicios, estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc.).

En los casos en que no se pueda cumplir con la distancia establecida con protección suplementaria y se considerase necesario reducir esta distancia, se



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

5/9 2025

VISADO : SE202501309

Validar coiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIWMLY]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

VISADO SE202501309

Ingenieros Industriales Andalucía Occ. Necesitada con F202502937

Autoreducir esta distancia, se

Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ



15

05/09/2025

https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIWMLY

pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la conducción de gas, para que indique las medidas a aplicar en cada caso.

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

Conducciones de alcantarillado

Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado. No se admitirá incidir en su interior. Se admitirá incidir en su pared (por ejemplo, instalando tubos), siempre que se asegure que ésta no ha quedado debilitada. Si no es posible, se pasará por debajo, y los cables se dispondrán separados mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N Y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

Depósitos de carburante

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

Condiciones de proximidades y paralelismo

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

7.5 TRANSPORTE DE BOBINAS

La carga y descarga, sobre camiones o remolques apropiados, se hará siempre mediante una barra adecuada que pase por el orificio central de la bobina.

Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado; asimismo no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde un camión o remolque.

Cuando se desplace la bobina por tierra rodándola, hal de rotación, generalmente indicado con una flecha, con le evitar que se artoje el cable enrollado en la misma.

Las bobinas no deben almacenarse sobre un suelo blando

Antes de empezar el tendido del cable se estudiará el lugar más adecuado para colocar la bobina con objeto de facilitar el tendido. En el caso de suelo con pendiente es preferible realizar el tendido en sentido descendente.

Para el tendido la bobina estará siempre elevada y sujeta por barra y gatos adecuados al peso de la misma y dispositivos de frenado.

7.6 TENDIDO DE CONDUCTORES

Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc. y teniendo siempre en cuenta que el radio de curvatura del cable debe ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado. En todo caso el radio de curvatura del cable no debe ser inferior a los valores indicados en las Normas UNE correspondientes relativas a cada tipo de cable.

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

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

El tendido se hará obligatoriamente por rodillos que puedan girar libremente y contruidos de forma que no dañen al cable, adoptándose, durante el tendido, precauciones necesarias para evitar que el cable no sufra esfuerzos importantes ni golpes ni rozaduras.

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

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a cero grados no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento.

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con una capa de 10cm de arena fina y la protección de bloques de hormigón vibrado de 50x25x6cm.

La zanja en toda su longitud deberá estar cubierta con una capa de 10cm de arena fina en el fondo antes de proceder al tendido del cable.

En ningún caso se dejarán los extremos del cable en la zanja sin haber asegurado antes una buena estanqueidad de los mismos.

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

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

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

Si involuntariamente se causara alguna avería en dichos servicios, se avisará con toda urgencia al Ingeniero-Director y a la Empresa correspondiente con el fin de que procedan a su reparación. El encargado de la obra, por parte del Contratista, deberá conocer la dirección de los servicios públicos así como su número de teléfono para comunicarse en caso de necesidad.

Si las pendientes son muy pronunciadas y el terreno es rocoso e impermeable, se corre el riesgo de que la zanja de canalización sirva de drenaje originando un arrastre de la arena que sirve de lecho a los cables. En este caso se deberá entubar la canalización asegurada con cemento en el tramo afectado.

En el caso de canalizaciones con cables unipolares: Cada metro y medio, envolviendo las tres fases de Alta Tensión, se colocará una sujeción que agrupe dichos conductores y los mantenga unidos.

Nunca se pasarán dos circuitos de Alta Tensión, bien cables tripolares o bien cables unipolares, por un mismo tubo.

Se evitarán en lo posible las canalizaciones con grandes tramos entubados y si esto no fuera posible se construirán arquetas intermedias en los lugares marcados en la memoria descriptiva o, en su defecto, donde señale el Ingeniero- Director.

Una vez tendido el cable los tubos se taparán con yeso, de forma que el cable quede en la parte superior del tubo.

7.7 PROTECCIÓN MECÁNICA

Las líneas eléctricas subterráneas deben estar protegidas contra posibles averías producidas por hundimiento de tierras, por contacto con cuerpos duros y/o por choque de herramientas metálicas.

Para ello se colocará una capa protectora constituida por bloques de hormigón vibrado de 50x25x6 cm, cuando se trate de proteger una terna de conductores unipolares o un tripolar.

Se incrementará la anchura en 12.5 mm por cada terna de cables unipolares o tripolar adicionales colocados en la misma capa horizontal.

7.8 SEÑALIZACIÓN

Todo conductor o conjunto de conductores deberá estar señalizado con una capa de atención de acuerdo con la Recomendación UNESA 02, cada como mínimo a 20cm por encima del ladrillo. Cuando los conductores o conjuntos de conductores



de categorías de tensión diferentes estén superpuestos, deberá colocarse dicha cinta encima de cada uno de ellos.

7.9 IDENTIFICACIÓN

Los cables deberán llevar marcas que indiquen el nombre del fabricante, el año de fabricación y sus características, en concordancia con las Normas UNE 21024, para el caso de conductores aislados con papel impregnado y la UNE 21123 para los conductores de aislamiento seco.

7.10 CIERRE DE ZANJAS

El cierre de zanjas se llevará a cabo según lo establecido en los diferentes apartados correspondientes a las aperturas de zanjas.

El Contratista será responsable de los hundimientos que se produzcan por la deficiente realización de esta operación y, por lo tanto, serán de su cuenta las posteriores reparaciones que tengan que ejecutarse.

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

7.11 REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS

Los pavimentos serán repuestos de acuerdo con las normas y disposiciones dictadas por el propietario de los mismos.

Deberá lograrse una homogeneidad de forma que quede el pavimento nuevo lo más igualado posible al antiguo, haciendo su reconstrucción por piezas nuevas si está compuesto por losas, adoquines, etc.

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

7.12 PUESTA A TIERRA

Las pantallas metálicas de los cables se conectarán a tierra, por lo menos en una de sus cajas terminales extremas. Cuando no se conecten ambos extremos a tierra, el proyectista deberá justificar en el extremo no conectado que las tensiones provocadas por el efecto de las faltas a tierra o por inducción de tensión entre la tierra y pantalla, no producen una tensión de contacto aplicadas superiores al valor indicado en la ITC-LAT 07 del RD 223/2008, salvo que en este extremo la pantalla esté protegida por envoltura metálica puesta a tierra o sea inaccesible. Asimismo, también deberá justificar que el aislamiento de la cubierta es suficiente para soportar las tensiones que pueden aparecer en servicio o en caso de defecto.

Como condiciones especiales de la instalación de f a tierra en galerías visitables se dispondrá una instalación de puesta a tierra accesible a lo largo de toda la galería, formada por el tipo y número de electrodos que el proyectista de la galería juzgue necesarios. Se dimensionará para la máxima corriente de defecto



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

5/9
2025

VISADO : SE202501309
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIIWMLY]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL



VISADO SE202501309
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIIWMLY]

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ



19
05/09/2025

https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIIWMLY

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

7.13 MONTAJES DIVERSOS

La instalación de herrajes, cajas terminales y de empalmes, etc., deben realizarse siguiendo las instrucciones y normas del fabricante. En el caso de uniones en Alta Tensión de cajas terminales a seccionador o interruptor, los vanos serán cortos de forma que los esfuerzos electrodinámicos que puedan producirse no sean ocasión de cortocircuito entre fases.

7.14 PERFORACIÓN HORIZONTAL TIPO TOPO

Método constructivo

- El procedimiento se ejecutará mediante empuje de un cabezal neumático (tope percutor o "topo") desde una cámara de ataque hasta una cámara de recepción.
- No se permite la desviación superior a $\pm 5\%$ respecto a la alineación y cota de diseño.
- El diámetro de perforación debe ser adecuado al de la tubería portante, permitiendo su instalación sin deformaciones ni esfuerzos indebidos.

Condiciones técnicas mínimas

- Longitud máxima por tiro: 15 a 20 metros (según condiciones del terreno).
- Tubería: camisa de PEAD, PVC o acero (según proyecto).
- Terreno: aplicable solo en suelos blandos o semi-compactos. No permitido en suelos con presencia de bolos, roca o aguas freáticas.

Control de calidad

- Verificación del alineamiento tras la ejecución mediante testigos o pruebas con cable guía.
- Inspección visual y documentación fotográfica de la entrada y salida.
- Rechazo del tiro si la desviación supera los límites establecidos.

7.15 PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA (PHD)

Método constructivo

- Se utilizará maquinaria especializada de perforación dirigida, con sistema de localización y guiado (sonda electromagnética o similar).



- El procedimiento incluye perforación piloto, ensanchado progresivo y, si corresponde, introducción de tubería portante mediante tiro.

Condiciones técnicas mínimas

- Profundidad mínima de enterramiento: 1,2 m (salvo otra especificación del proyecto).
- Longitud de cruce: hasta 100 m por tiro, salvo estudio geotécnico específico.
- Diámetro final de perforación: mínimo 1,5 veces el diámetro exterior de la tubería.

Requisitos del contratista

- Personal técnico especializado en PHD.
- Registro topográfico de entrada y salida del trazado.
- Plan de gestión de lodos de perforación y protección ambiental si se intercepta el nivel freático.

Control de calidad

- Registro de parámetros de guiado: profundidad, inclinación, rumbo.
- Trazabilidad mediante coordenadas GPS o planos "as-built".
- Ensayo de paso de vaina o sonda post-instalación si procede.



ESPAÑA (SEVILLA)

Avda. la Constitución 34, 1º
41001 Sevilla, España
+34 955 265 260

ESPAÑA (MADRID)

Paseo de la Castellana 52, 1º
28046 Madrid, España
+34 619 208 294

ESPAÑA (CÁCERES)

Avda. de España 18, 2º Ofi. 1A
10001 Cáceres, España
+34 927 30 12 75

COLOMBIA (BOGOTÁ)

Cra 12 #79-50 Oficina 701
Bogotá, Colombia
+57 304 630 44 04

WWW.INGENOSTRUM.COM



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

5/9
2025

VISADO : SE202501309
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIWMLY]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202501309

Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ



Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVZHGX5MQXCIWMLY
05/09/2025

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIWMLY>

LÍNEA DE SUMINISTRO 132kV “DAY 1 DEL CAMPUS DE CENTROS DE DATOS DE LA MUELA”

P1AT100-ING-GRST-00-010001

GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

LA MUELA Y ZARAGOZA (ZARAGOZA),
ESPAÑA



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA
OCCIDENTAL

Habilitación Profesional
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

5/9
2025

VISADO : SE202501309
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIWMLY]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE
ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202501309

Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores

Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ



Puede consultar la validez de este documento en la
página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVZHGX5MQXCIWMLY

05/09/2025

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIWMLY>

Tabla 1. Control de versiones del documento

Versión	Fecha	Motivo de la actualización	Elaborado	Verificado	Aprobado
0A	20/03/2025	Emisión Inicial. AAP y AAC	MTC	PWS	JBM
R0	02/06/2025	Comentarios del cliente	MTC	PWS	JMO

Sevilla, junio de 2025

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
 Habilitación Profesional
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ
 VISADO : SE202501309
 Validar coiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIWMLY]

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202501309
Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

1. Puede consultar la validez de este documento en la www.ingenostrum.com
 2. pagina.coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVZHGX5MQXCIWMLY
 05/09/2025

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIWMLY>

CONTENIDO

1 OBJETO	4
1.1 Antecedentes	4
1.2 Situación y descripción general del proyecto	4
2 LEGISLACIÓN APLICADA	4
3 GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	5
3.1 Identificación de los residuos en fase de construcción	6
3.2 Identificación de residuos en fase de explotación	8
3.3 Identificación de los residuos en la fase de desmantelamiento	9
3.4 Medidas de prevención y minimización de los residuos a generar	10
3.5 Operaciones de reutilización, valoración o eliminación de residuos generados	13
3.6 Medidas para la separación de residuos	17
3.7 Cuantificación de residuos generados	17
4 VALORACIÓN ECONÓMICA	19
5 ANEXO I: PLIEGO DE PRECIPCIONES TÉCNICAS	19



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

5/9
2025

VISADO : SE202501309
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIWMLY]



1 OBJETO

1.1 ANTECEDENTES

El presente estudio de gestión de residuos se realiza para minimizar los impactos derivados de la generación de residuos en la construcción y explotación del presente proyecto, estableciendo las medidas y criterios a seguir para reducir al máximo la cantidad de residuos generados, segregarlos y almacenarlos correctamente y proceder a la gestión más adecuada para cada uno de ellos. El estudio se lleva a cabo en cumplimiento del R.D. 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

1.2 SITUACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

La situación y descripción general del proyecto está reflejado en el Documento – Memoria Descriptiva del presente proyecto.

2 LEGISLACIÓN APLICADA

La normativa a seguir para las obras para la construcción de la línea de evacuación. Por ello, y sin perjuicio de las adicionales que le fueran de aplicación en el ámbito de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, las obras para la construcción de la línea eléctrica de 132 kV se enmarcan dentro del ámbito de aplicación de:

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, que tiene por objeto establecer el régimen jurídico de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- RD 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Lista Europea de Residuos (LER)
- Normativa municipal que aplique.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ5/9
2025VISADO : SE202501309
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIIWMLY]

3 GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Es necesario aclarar que, en el Plan de gestión residuos (que se elabora en una etapa de proyecto posterior al presente estudio por los contratistas responsables de acometer los trabajos, poseedores de los residuos) e incluso durante la propia obra se podrá identificar algún otro residuo. Asimismo, la estimación de cantidades, que se incluye en los puntos siguientes del presente documento, es aproximada, teniendo en cuenta la información de la que se dispone en la etapa en la cual se elabora el proyecto. Las cantidades, por tanto, también deberán ser ajustadas en los correspondientes Planes de gestión de residuos.

De acuerdo con el ámbito en el que se enmarcan las Obras de Construcción del proyecto de línea de evacuación objeto de estudio en la presente memoria, y que regulan la gestión de los Residuos de Construcción y demolición, explotación y Desmantelamiento (en adelante RCD), los RCD que se prevé generar durante el proceso de construcción y explotación se clasifican según el catálogo o lista europea de residuos (LER).

Los residuos peligrosos generados en la fase de construcción y demolición y explotación, serán principalmente los derivados del mantenimiento de la maquinaria utilizada para la realización de la obra, a las posibles averías que surjan durante la explotación y demolición de la línea en la fase de desmantelamiento.

Los residuos referidos serán aceites usados, restos de trapos impregnados con aceites y o disolventes, envases que han contenido sustancias peligrosas, etc.

Las operaciones de mantenimiento de maquinaria se realizarán preferentemente en talleres externos, aunque debido a averías de la maquinaria en la propia obra, y la dificultad de traslado de maquinaria de gran tonelaje en ocasiones resulta inevitable realizar dichas operaciones in-situ.

RESIDUOS GENERADOS

De acuerdo con el ámbito en el que se enmarcan las Obras de Construcción del proyecto de línea de evacuación objeto de estudio en la presente memoria, y que regulan la gestión de los Residuos de Construcción y Demolición (en adelante RCD), los RCD que se prevé generar durante el proceso de construcción se clasifican según el catálogo o lista Europea de residuos (LER).

En la fase de construcción y demolición y explotación los residuos no peligrosos que se generarán serán del tipo metales, plásticos, restos de cables, restos de hormigón y restos orgánicos, etc. Los excedentes de excavación generados debido a las zanjas y relleno de hormigón de las zanjas.

Las tierras sobrantes generadas debidas a las excavaciones serán reutilizadas preferentemente en las labores de relleno, siempre que sea posible, tratando de minimizar por tanto las tierras sobrantes que deberán ser retiradas. Como



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

5/9
2025

VISADO : SE202501309
Validar coiaioc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIWMLY]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

as serán reutilizadas
posible, tratando de
ser retiradas. Como

VISADO SE202501309
Electrónica Tradición nº F202502937

Autores
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ



Puede consultar la validez de este documento en la página www.ingenostrum.com o en la página coiaioc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVZHGX5MQXCIWMLY
5
05/09/2025

<https://coiaioc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIWMLY>

consecuencia del personal laboral de obra se generarán una serie de residuos asimilables a urbanos, como restos de comidas, envoltorios, latas, etc...

LISTA EUROPEA DE RESIDUOS

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la legislación vigente en materia de residuos, "Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular", por el que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos, los residuos se clasifican mediante códigos de seis cifras, denominados códigos LER, definidos en "Decisión 2014/955/UE", se consideran los siguientes grupos:

- RCD de Nivel I: Tierras limpias y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

Como excepción, no tienen la condición legal de residuos:

Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionado o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino o reutilización.

- RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición.

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

No obstante, no se consideran incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1 m³ de aporte, no sean considerados peligrosos y requieran por lo tanto un tratamiento especial.

3.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

PRODUCCIÓN DE RESIDUOS EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

Las actividades a llevar a cabo y que van a dar lugar a la generación de residuos van a ser las siguientes:

- Apertura/acondicionamiento de accesos y zonas de trabajo: desbroces/talas y movimientos de tierras.
- Obra civil: excavación zanjas y arquetas.
- Acopio de material necesario.
- Colocación de separadores y tendido de tubos
- Hormigonado o recubrimiento de arena de los tubos
- Tendido de conductores y cables de tierra.
- Elaboración de empalmes.

- Tapado de las zanjas y colocación de cinta de señalización de cables eléctricos
- Señalización de las zanjas
- Colocación de Cajas de puesta tierra, cajas de telecomunicaciones o arquetas y terminales
- Limpieza y restauración de las zonas de obra.

A continuación, se enumeran con su código LER aquellos residuos identificados que serán generados durante la construcción de la línea de evacuación:

Tabla 2. Residuos generados durante la fase de construcción

Material Según Lista de residuos de 2014/955/UE	
17 05 04	Tierras limpias y materiales pétreos de la excavación y desbroce
02 01 03	Residuos de tejidos vegetales (procedentes de la limpieza del terreno)
17 02 01	Madera. Incluye los restos de corte de encofrado, etc...
17 02 02	Vidrio
17 02 03	Plásticos procedentes de la construcción
17 04 07	Metales mezclados (hincas, flejes, restos de estructura de los paneles, etc...)
17 04 11	Material eléctrico. Cables que no contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla u otras sustancias peligrosas.
20 01 01	Cartón (envoltorio material)
20 01 39	Plástico (envoltorio material)
17 01 01	Hormigón
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintos a las especificadas en el código 17 01 06(1)
17 09 04	Residuos mezclados de construcción que no contienen sustancias peligrosas

RESIDUOS POTENCIALMENTE GENERABLES

Adicionalmente a los residuos cuya generación será segura, los cuales han sido identificados en el apartado anterior y serán cuantificados, y su gestión valorada en el presente documento, la construcción de la línea de evacuación podría implicar la potencial generación de RCD adicionales. Identificándose por sus códigos LER, estos RCD potencialmente generables son los siguientes:

Tabla 3. Residuos potencialmente generables

Material Según Lista de residuos de 2014/955/UE	
17 05 04	Tierras limpias y materiales pétreos de la excavación y desbroce
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos a los especificados en los códigos 17 06 01(7) y 17 06 03(8)
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los especificados en el código 17 08 01(9)
17 05 04	Tierras distintas de las especificaciones del código 17 05 03
17 09 04	Residuos mezclados de construcción que no contienen sustancias peligrosas



20 03 04	Lodos de fosas sépticas
20 03 01	Mezcla de residuos municipales (Residuos domésticos)
13 02 05	Aceites usados
15 02 02	Absorbentes contaminados. Principalmente serán trapos de limpieza contaminados.
15 01 11	Aerosoles
15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminados.
17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas.

3.2 IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS EN FASE DE EXPLOTACIÓN

Las actividades a llevar a cabo y que van a dar lugar a la generación de residuos van a ser las siguientes:

- Observar por medios visuales
 - El estado de los conductores
 - Conexiones de bajada a tierra
 - Terminales
 - Estado de los empalmes
 - Distancias entre ramas y conductor
- Pruebas de resistencia de puesta a tierra
- Tala de árboles debajo del conductor

En esta fase del proyecto es complejo estimar la cantidad de residuos que se va a producir.

En la fase de explotación los residuos no peligrosos generados serán por un lado residuos asimilables a urbanos, generados por el personal de mantenimiento y por otro los derivados de la propia actividad de mantenimiento, así como residuos vegetales del mantenimiento de las operaciones de prevención de incendios.

A continuación, se especifica a modo de resumen los residuos generados como consecuencia de la actividad evaluada, codificados de acuerdo a lo establecido en la Orden MAM/304/2002 (Lista Europea de Residuos):

Tabla 4. Residuos generados en la fase de explotación

Material Según Lista de residuos de 2014/955/UE	
15 05 02	Trapos impregnados de sustancias peligrosas como aceites, disolventes
13 01 10	Envases que han contenido sustancias peligrosas: envases de aceites, combustible, disolventes, pinturas
20 02 01	Residuos vegetales
20 03 01	Residuos asimilables a urbanos.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202501309
Electrónico Trabajo nº: F202502937
 Autores
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

Puede consultar la validez de este documento en la página www.ingenostrum.com, mediante el CSV:
FVZHGX5MQXCIIWMLY
 8
 05/09/2025
<https://coiaac.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIIWMLY>

3.3 IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS EN LA FASE DE DESMANTELAMIENTO

Una vez finalizada la actividad de generación y función de la línea eléctrica, se producirá el desmantelamiento de esta y su adecuada recogida de los residuos generados y su apropiado reciclado.

Las distintas acciones serán:

- Retirada de los conductores
- Desmontaje de las cadenas de aisladores, aparamenta y bajada de conductores subterráneos
- Desmontaje de los apoyos.
- Demolición de las cimentaciones de los apoyos
- Apertura de zanjas
- Picar el hormigón de las zanjas
- Desconexión de puesta a tierra y retirada de los cables y picas.
- Corte si fuese necesario y retirada de los conductores
- Relleno de las zanjas con una capa de tierra vegetal
- Restauración final, vegetal y paisajística.

RECICLADO Y RESIDUOS NO RECICLABLES O TÓXICOS

Debemos tener en cuenta la posible reutilización de los elementos y materiales resultantes del desmantelamiento de la línea de evacuación.

A continuación, se enumeran con su código LER aquellos residuos identificados que serán generados durante el desmantelamiento de la línea de evacuación:

Tabla 5. Residuos generados durante la fase de desmantelamiento

Material Según Lista de residuos de 2014/955/UE	
17 05 04	Tierras limpias y materiales pétreos de la excavación y desbroce
02 01 03	Residuos de tejidos vegetales (procedentes de la limpieza del terreno)
17 02 01	Madera. Incluye los restos de corte de encofrado, etc...
16 01 19	Plástico, como los tubos de PVC de las conducciones subterráneas, etc. se entregarán a gestor autorizado de residuos plásticos para su valorización.
16 01 17	Metales férreos
16 01 20	Vidrio
17 02 03	Plásticos procedentes de la construcción
17 14 05	Hierro y acero
17 04 07	Metales mezclados (hincas, flejes, restos de est...
17 04 11	Material eléctrico. Cables que no contienen hidr... u otras sustancias peligrosas.
17 04 01	Cobre, bronce y latón



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ
 Habilitación Profesional

5/9
 2025

VISADO : SE202501309
 Validar coiaac.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIWMLY]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
VISADO SE202501309
 Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ



Puede consultar la validez de este documento en la
 página coiaac.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVZHGX5MQXCIWMLY
 9
 05/09/2025
<https://coiaac.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIWMLY>

Material Según Lista de residuos de 2014/955/UE	
17 04 02	Aluminio
20 01 39	Plástico
17 01 01	Hormigón
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintos a las especificadas en el código 17 01 06(1)
17 09 04	Residuos mezclados de construcción que no contengan sustancias peligrosas
15 01 01	Envases de papel y cartón
15 01 02	Envases de plástico
15 01 03	Envases de madera
15 01 04	Envases metálicos
15 01 05	Envases compuestos
15 01 06	Envases mixtos
15 01 09	Envases textiles
20 02 01	Residuos vegetales (podas y talas)

3.4 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR

Las medidas de prevención de residuos en la obra están basadas en fomentar, en ese orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción. Se van a establecer medidas aplicables en las siguientes actividades de la obra:

- Adquisición de materiales.
- Comienzo de la obra.
- Puesta en obra.
- Almacenamiento en obra.
- Mantenimiento de la instalación una vez construida.

A continuación, se describe cada una de estas medidas:

- Medidas de minimización en la adquisición de materiales.
 - La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, ajustando lo máximo las mismas, para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.
 - Se requerirá a las empresas suministradoras que reduzcan la máxima la cantidad y volumen de embalajes. Se solicitará que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos decorativos superiores.



- Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones, pero de difícil o imposible reciclado.
 - El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente.
 - Los suministros se adquirirán en el momento que la obra los requiera, de este modo, y con unas buenas condiciones de almacenamiento, se evitará que se estropeen y se conviertan en residuos.
- Medidas de minimización en el comienzo de las obras
 - Se realizará una planificación previa a las excavaciones y movimiento de tierras para minimizar la cantidad de sobrantes por excavación y posibilitar la reutilización de la tierra en la propia obra o emplazamientos cercanos.
 - Se destinará unas zonas determinadas al almacenamiento de tierras y de movimiento de maquinaria para evitar compactaciones excesivas del terreno.
 - El personal tendrá una formación adecuada respecto al modo de identificar, reducir y manejar correctamente los residuos que se generen según el tipo.
 - Medidas de minimización en la puesta en obra
 - En caso de ser necesario excavaciones, éstas se ajustarán a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas marcadas en los planos constructivos.
 - Los excedentes de tierras vegetales procedentes de los movimientos de tierra que no sean necesarios para la restauración de la instalación, se utilizarán para restituir y mejorar campos de cultivo aledaños previo acuerdo con el propietario con el objeto de evitar gestionarlo como residuo por su alto valor agroambiental.
 - En el caso de que existan sobrantes de hormigón se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos como hormigón de limpieza, bases, rellenos, etc.
 - Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.
 - En la medida de lo posible, se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra, que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.
 - Se evitará el deterioro de aquellos envases de materiales que puedan ser reutilizados como los palés, o que puedan ser devueltos al proveedor.

- Se evitará la producción de residuos de naturaleza pétreo (grava, hormigón, arena, etc.) ajustando previamente lo máximo posible los volúmenes de materiales necesarios.
 - Los medios auxiliares y embalajes de madera procederán de madera recuperada y se utilizarán tantas veces como sea posible, hasta que estén deteriorados. En ese momento se separarán para su reciclaje o tratamiento posterior. Se mantendrán separados del resto de residuos para que no sean contaminados.
 - Los encofrados se reutilizarán tantas veces como sea posible.
 - Los perfiles y barras de las armaduras deben de llegar a la obra con las medidas necesarias, listas para ser colocadas, y a ser posible, dobladas y montadas. De esta manera no se generarán residuos de obra. Para reutilizarlos, se preverán las etapas de obras en las que se originará más demanda y en consecuencia se almacenarán.
 - En el caso de piezas o materiales que vengan dentro de embalajes, se abrirán los embalajes justos para que los sobrantes queden dentro de sus embalajes.
 - Además respecto a los embalajes y los plásticos la opción preferible es la recogida por parte del proveedor del material. En cualquier caso, no se ha de quitar el embalaje de los productos hasta que no sean utilizados, y después de usarlos, se guardarán inmediatamente.
- Medidas de minimización del almacenamiento en obra
 - Se almacenarán los materiales correctamente para evitar su deterioro y transformación en residuo.
 - Se ubicará un espacio como zona de corte para evitar dispersión de residuos y aprovechar, siempre que sea viable, los restos de ladrillos, bloques de cemento, etc.
 - Se designarán las zonas de almacenamiento de los residuos, y se mantendrán señalizadas correctamente.
 - Se realizará una clasificación correcta de los residuos según se haya establecido en el estudio y plan previo de gestión de residuos.
 - Se realizará una vigilancia y seguimiento del correcto almacenamiento y gestión de los residuos.
 - Mantenimiento de la instalación de la línea eléctrica
 - Se realizarán las pruebas y ensayos pertinentes.
 - Se realizará el mantenimiento preventivo en el tiempo real.
 - Se monitorizarán las lecturas del conductor en tiempo real.

- Se medirá resistencia de puesta a tierra periódicamente.

Se realizará una clasificación correcta de los residuos que se generen según se haya establecido en el estudio y plan previo de gestión de residuos.

En caso de que se adopten otras medidas para la optimización de la gestión de los residuos de la obra se le comunicará al director de obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo de la calidad de la obra.

3.5 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS

A continuación, se describe cuál va a ser la gestión en función del tratamiento y destino de los residuos generados y de los potencialmente generables, de acuerdo con las Operaciones de valorización y eliminación de residuos, fijadas de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008:

Tabla 6. Operación y tratamiento de los residuos

Código LER	Residuo	Operación de tratamiento	
		Tratamiento obligatorio (R) / Tratamiento autorizado en el período transitorio (D)	Destino
17 05 04	Tierras limpias y materiales pétreos de la excavación y desbroce	R5	Planta de reciclaje de RCD autorizada
17 01 01	Hormigón	R5	Planta de reciclaje de RCD autorizada
02 01 03	Residuos de tejidos vegetales (procedentes de la limpieza del terreno)	R3	Planta de compostaje autorizada
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	R5	Planta de reciclaje de RCD autorizada
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas a las especificadas en el código 17 01 06	R5	Planta de reciclaje de RCD autorizada
17 04 07	Metales mezclados	R4	Planta de reciclaje de metales autorizada
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos a los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03	D5	Vertedero autorizado para residuos no peligrosos
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición	R5	Planta de reciclaje de RCD autorizada

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202501309

Trabajo nº: F202502937

Autores: JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

Electrónico

Planta de reciclaje de RCD autorizada

Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

13

05/09/2025

https://coiiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=VZHGX5MQXCIIWMLY



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

5/9 2025

VISADO : SE202501309

Validar coiiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIIWMLY]




Puede consultar la validez de este documento en la página www.ingenostrum.com o en la página coiiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVZHGX5MQXCIIWMLY

Código LER	Residuo	Operación de tratamiento Tratamiento obligatorio (R) / Tratamiento autorizado en el período transitorio (D)	Destino
	distintos de los especificados 170901,170902 y 170903		
17 02 01	Madera	R3	Planta de reciclaje de madera autorizada
17 02 03	Plástico	R3	Planta de reciclaje de plásticos autorizada
17 04 11	Cables que no contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla u otras sustancias peligrosas.	R4	Planta de reciclaje de cables autorizada
17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias	D9	Vertedero autorizado para residuos peligrosos
20 01 39	Plásticos	R3	Planta de reciclaje de plásticos autorizada
20 01 01	Papel y cartón	R3	Planta de reciclaje de papel y cartón autorizada
20 03 04	Lodos de fosas sépticas	D9	Estación depuradora de aguas residuales (EDAR) autorizada
20 03 01	Mezcla de residuos municipales	R3	Planta de tratamiento de residuos municipales autorizada
15 02 02	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas.	D9	Gestor autorizado para residuos peligrosos
15 01 06	Envases mixtos	R3	Planta de reciclaje de envases autorizada
15 01 10	Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz sólida y porosa peligrosa	D9	Vertedero autorizado para residuos peligrosos



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ
Habilitación Profesional

 5/9
2025

 VISADO : SE202501309
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIWMLY]


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL


VISADO SE202501309
Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores

Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ


 Puede consultar la validez de este documento en la
www.ingenostrum.com
 página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVZHGX5MQXCIWMLY

14

05/09/2025

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIWMLY>

Código LER	Residuo	Operación de tratamiento	
		Tratamiento obligatorio (R) / Tratamiento autorizado en el período transitorio (D)	Destino
15 01 11	Otros disolventes y mezclas de disolventes	R2	Planta de regeneración de disolventes autorizada

- Operación de eliminación:

- D 1 Depósito sobre el suelo o en su interior (por ejemplo, vertido, etc.)
- D 2 Tratamiento en medio terrestre (por ejemplo, biodegradación de residuos líquidos o lodos en el suelo, etc.)
- D 3 Inyección en profundidad (por ejemplo, inyección de residuos bombeables en pozos, minas de sal o fallas geológicas naturales, etc.)
- D 4 Embalse superficial (por ejemplo, vertido de residuos líquidos o lodos en pozos, estanques o lagunas, etc.)
- D 5 Vertido en lugares especialmente diseñados (por ejemplo, colocación en celdas estancas separadas, recubiertas y aisladas entre sí y el medio ambiente, etc.)
- D 6 Vertido en el medio acuático, salvo en el mar
- D 7 Vertido en el mar, incluida la inserción en el lecho marino
- D 8 Tratamiento biológico no especificado en otro apartado del presente anexo y que dé como resultado compuestos o mezclas que se eliminen mediante alguno de los procedimientos enumerados entre D 1 y D 7 y entre D 9 y D 12
- D 9 Tratamiento fisicoquímico no especificado en otro apartado del presente anexo y que dé como resultado compuestos o mezclas que se eliminen mediante uno de los procedimientos enumerados entre D 1 y D 8 y entre D 10 y D 12 (por ejemplo, evaporación, secado, calcinación, etc.)
- D 10 Incineración en tierra
- D 11 Incineración en el mar
- D 12 Depósito permanente (por ejemplo, colocación de contenedores en una mina, etc.)
- D 13 Combinación o mezcla previa a cualquiera de las operaciones enumeradas entre D 1 y D 12
- D 14 Reenvasado previo a cualquiera de las operaciones enumeradas entre D 1 y D 13
- D 15 Almacenamiento previo a cualquiera de las operaciones enumeradas entre D 1 y D 14 (con exclusión del almacenamiento temporal previo a la recogida en el lugar de producción)

- Operación de valorización:

- R 1 Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
- R 2 Recuperación o regeneración de disolventes
- R 3 Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que se utilizan como disolventes (incluidas las operaciones de compostaje y otras transformaciones biológicas)
- R 4 Reciclado y recuperación de metales o de compuestos metálicos



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ
 Habilitación Profesional

5/9
2025

VISADO : SE202501309
 Validar coiaac.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIIWMLY]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL


VISADO SE202501309
 Trabajo nº: F202502937

Autoría:
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ


 Puede consultar la validez de este documento en la página www.ingenostrum.com o en la página coiaac.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVZHGX5MQXCIIWMLY
 15
 05/09/2025
<https://coiaac.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIIWMLY>

- R 5 Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas
- R 6 Regeneración de ácidos o de bases
- R 7 Recuperación de componentes utilizados para reducir la contaminación
- R 8 Recuperación de componentes procedentes de catalizadores
- R 9 Regeneración u otro nuevo empleo de aceites
- R 10 Tratamiento de los suelos, produciendo un beneficio a la agricultura o una mejora ecológica de los mismos
- R 11 Utilización de residuos obtenidos a partir de cualquiera de las operaciones enumeradas entre R 1 y R 10
- R 12 Intercambio de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones enumeradas entre R 1 y R 11
- R 13 Acumulación residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones enumeradas entre R 1 y R 12 (con exclusión del almacenamiento temporal previo a la recogida en el lugar de producción)

Se tendrán además en cuenta las siguientes consideraciones:

- Cada residuo será almacenado en la obra según su naturaleza, y se depositarán en el lugar destinado a tal fin, según se vayan generando.
- Los residuos no peligrosos se almacenarán temporalmente en contenedores metálicos o sacos industriales según el volumen generado previsto, en la ubicación previamente designada.
- También se depositarán en contenedores o en sacos independientes los residuos valorizables como metales o maderas para facilitar su posterior gestión.
- Todos los contenedores o sacos industriales que se utilicen en las obras tendrán que estar identificados según el tipo de residuo o residuos que van a contener. Estos contenedores tendrán que estar marcados además con el titular del contenedor, su razón social y su código de identificación fiscal, además del número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. El responsable de la obra adoptará medidas para evitar que se depositen residuos ajenos a la propia obra.
- Los residuos sólidos urbanos (RSU) se recogerán en contenedores específicos para ello, se ubicarán donde determine la normativa municipal. Se puede solicitar permiso para el uso de contenedores cercanos o contratar el servicio de recogida con una empresa autorizada por el Ayuntamiento.
- Los residuos cuyo destino sea el depósito en vertedero autorizado deberán ser trasladados y gestionados según marca la legislación.
- Los residuos peligrosos que se generen en la obra se almacenarán en recipientes cerrados y señalizados, bajo cubierto. El almacenamiento de residuos peligrosos, es de acuerdo a la normativa específica de residuos peligrosos, es decir, los residuos se almacenarán en su etiquetado el nombre del autor.



residuo, código LER, nombre y dirección del productor y pictograma de peligro. Serán gestionados posteriormente mediante gestor autorizado de residuos peligrosos.

- Se deberá tener constancia de las autorizaciones de los gestores de los residuos, de los transportistas y de los vertederos.

3.6 MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS

De acuerdo con el artículo 5.5 del RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición; los residuos generados 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:

Residuos	
Hormigón	80 tn
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	40 tn
Metales (incluidas sus aleaciones)	2 tn
Madera	1 tn
Vidrio	1 tn
Plástico	0,5 tn
Papel y cartón	0,5 tn

Se tendrán además en cuenta las siguientes consideraciones:

- Dicha segregación se realizará dentro de la propia obra, en caso de no haber espacio físico suficiente, se podrá realizar la segregación por un gestor autorizado en una instalación exterior, disponiendo entonces de la preceptiva documentación acreditativa.
- En caso de no alcanzar las cantidades mínimas de cada fracción, dichos residuos se pueden almacenar conjuntamente, pero siempre de forma señalizada y dentro de los espacios preparados para ello.

3.7 CUANTIFICACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS

Los trabajos de construcción de una obra dan lugar a una amplia variedad de residuos.

Previamente al inicio de los trabajos es necesario estimar el volumen de residuos que se producirán, organizar las áreas y los contenedores de segregación y recogida de los residuos, e ir adaptando dicha logística a medida que avanza la ejecución de los trabajos.

Antes de que se produzcan los residuos, hay que estar pensando en su posible reducción, reutilización y reciclado.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

5/9
2025

VISADO : SE202501309
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIWMLY]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202501309
Folio No. F202502937

Autores
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

17
05/09/2025

https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIWMLY

1.com www.ingenostrum.com
Página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:



Atendiendo a las características de las obras a realizar para la construcción del línea de evacuación, así como del emplazamiento, se concluye que todos los residuos generados serán de obra nueva, **no existiendo residuos de demolición de obras o instalaciones preexistentes.**

Para la cuantificación de los residuos generados se tendrán en cuenta los siguientes conceptos:

- **d:** Densidad aparente del material en t/cm³
- **Fw:** Factor de esponjamiento, que se refiere al cociente entre el volumen del material en banco VB y el volumen del material suelto VL:

$$Fw = VB/VL$$

- **% residuo:** Se refiere al porcentaje del material utilizado o generado en la planta y que al no ser reutilizable se considerará residuo.
- **Material:** Volumen o Masa de material utilizado o generado en la construcción de la planta
- **Total RCD (m³ y/o t*):** Total de RCD generado que según necesidades podrá expresarse en m³ o t, y que resulta de aplicar:

$$\text{Total RCD (m}^3\text{)} = (V \text{ material} * \% \text{ desechado}) / Fw$$

$$\text{Total RCD (t)} = (M \text{ material} * \% \text{ desechado}) / Fw$$

En la tabla a continuación se indica el desglose de los residuos generados una vez hechos los cálculos según los parámetros anteriormente indicados. Los RCD generados se identificarán y clasificarán según la normativa de aplicación (ver apartado 6.1) procediéndose en su caso a su segregación, según se indica en el apartado 6.4 del presente documento.

Tabla 7. Cuantificación de los residuos generados línea subterránea

Etapa	Categoría	Código LER	Tipo de residuo	Volumen	Masa
Construcción y demolición	Residuos industriales no peligrosos	20 03 04	Aguas residuales	6,90 m ³	6,90 t
		02 01 03	Residuos de silvicultura	0,00 m ³	0,00 t
		20 03 01	Mezcla de residuos municipales (basura)	0,49 m ³	0,35 t
		17 05 04	Tierra de excavación	16.173,12 m ³	35.580,85 t
		17 02 01	Madera (palets, cajas, encofrados, etc.)	0,00 m ³	0,00 t
		17 04 07	Aceros	0,00 m ³	0,00 t
		01 04 09	Arena	0,00 m ³	0,00 t
		17 01 01	Hormigón	229,74 m ³	348,75 t
		17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	0,01 m ³	8,02 t
		17 02 03	Plástico (Polietileno)	1.261,89 m ³	802,18 t
		17 04 11	Cobre	0,00 m ³	0,00 t
		15 02 02	Absorbentes, materiales de filtración y trapos de limpieza contaminados	0,30 m ³	0,43 t



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202501309

Trabajo nº: F202502937

Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

	Residuos industriales peligrosos		por sustancias peligrosas		
		15 01 10	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	0,24 m ³	0,34 t

4 VALORACIÓN ECONÓMICA

Con el objeto de poder establecer el importe necesario para la gestión de los RCD, y conforme a las estipulaciones determinadas anteriormente, pasará a valorizarse económicamente la gestión de los residuos generados. En la tabla a continuación pueden verse el desglose y total de dicha valoración económica.

Tabla 8. Valoración gestión de residuos de construcción y demolición (RCD) línea subterránea

LER	Tipo de Residuo	Total RCD generado		Valoración (€/ud)	TOTAL
15 01 11 ; 15 02 02	Residuos peligrosos	0,54 m ³	0,77 t	1.000,00	540,00 €
17 01 01	Hormigón	229,74 m ³	348,75 t	15,00	3.446,13 €
01 04 09	Arena	0,00 m ³	0,00 t	7,00	0,00 €
17 05 04	Tierra de excavación	16.173,12 m ³	35.580,85 t	7,00	113.211,81 €
20 03 04	Aguas residuales	6,90 m ³	6,90 t	30,00	207,00 €
20 03 01	Mezcla de residuos municipales (basura)	0,49 m ³	0,35 t	58,00	20,01 €
02 01 03	Residuos de silvicultura			7,00	0,00 €
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	0,01 m ³	8,02 t	40,00	320,85 €
17 04 05	Metal (acero)	0,00 m ³	0,00 t	40,00	0,00 €
17 02 01	Madera (palets, cajas, encofrados, etc.)	0,00 m ³	0,00 t	7,00	0,00 €
17 02 03	Plástico	1.261,89 m ³	802,18 t	7,00	5.615,27 €
17 04 01	Cobre	0,00 m ³	0,00 t	40,00	0,00 €
				TOTAL	117.745,80 €

El importe material para la gestión de los Residuos de Construcción y Demolición de las obras de construcción línea eléctrica asciende a un total de **CIENTO DIECISIETE MIL SETECIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS Y OCHENTA CÉNTIMOS (117.745,80 €)**.

5 ANEXO I: PLIEGO DE PRECIPCIONES TÉCNICAS

- Respecto a las condiciones del poseedor de los residuos

- Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un **Plan de Gestión de Residuos**. Este Plan reflejará cómo se va a llevar a cabo las obligaciones que le apliquen en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El Plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.
- El poseedor de los residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos.
- Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente y por este orden, a operación de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización y en última instancia a depósito en vertedero.
- Según exige el Real Decreto 105/2008, que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición, el poseedor de los residuos estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión de los residuos.
- El poseedor de los residuos (contratista) facilitará al productor de los mismos (promotor) toda la **documentación acreditativa** de que los residuos de construcción y demolición producidos en la obra han sido gestionados en la misma o entregados a instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos regulados en la normativa y especialmente, en el plan o sus modificaciones. Es decir, acreditación fehaciente y documental que deje constancia del destino final de los residuos reutilizados.
- El poseedor de residuos dispondrá de **documentos de aceptación** por parte de un gestor autorizado para cada tipo de residuo que se vaya a generar en la obra.
- El gestor de residuos deberá emitir un **certificado acreditativo** de la gestión de los residuos generados, especificando la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia, la cantidad y tipo de residuo gestionado codificado con el código LER.
- Cuando dicho gestor únicamente realice operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el **documento de entrega** al poseedor (contratista) deberá también figurar el gestor de valorización o eliminación posterior al que se destinan los residuos.
- Para el transporte de los residuos peligrosos, el poseedor deberá completar el **Documento de Control y Seguimiento**.

- Para el traslado de residuos peligrosos se deberá remitir **notificación** al órgano competente de la comunidad autónoma en materia medioambiental con al menos diez días de antelación a la fecha del traslado. Si el traslado de los residuos afecta a más de una comunidad autónoma, dicha notificación se realizará al Ministerio de Medio Ambiente.
- Respecto a la segregación de los residuos. La segregación de los residuos es obligatoria en ciertos casos.
 - En el caso de Residuos Peligrosos (RP). siempre es obligatorio la separación en origen. No mezclar ni diluir residuos peligrosos con otras categorías de residuos peligrosos ni con otros residuos, sustancias o materiales.
 - En el caso de Residuos de Construcción y Demolición (RCD), y según el RD 105/2008, de 1 de febrero, la segregación ha de realizarse siempre que las siguientes fracciones, de forma individualizada para cada fracción, supere las siguientes cantidades:
 - Hormigón: 80 t
 - Ladrillos, tejas, cerámico: 40 t
 - Metal: 2 t
 - Madera: 1 t
 - Vidrio: 1 t
 - Plástico: 0,5 t
 - Papel y cartón: 0,5 t
 - Cuando por falta de espacio físico en la obra, no sea posible realizar la segregación en origen, se podrá realizar por un gestor autorizado en una instalación externa a la obra, siempre que el gestor obtenga la **Documentación Acreditativa** de haber cumplido en nombre del productor con su obligación de segregación.
 - Los residuos valorizables siempre se van a segregar, y se realizará en contenedores o en acopios que estarán correctamente señalizados para que se puedan almacenar de un modo adecuado.
 - El responsable de la obra adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la propia obra, igualmente deberá impedir la mezcla de residuos valorizables con aquellos que no lo son.
 - Los contenedores o los sacos industriales para almacenamiento de residuos han de estar en buenas condiciones. En los mismos deberá figurar, de forma visible y legible, la razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el registro de transportistas de residuos.
 - Los residuos generados en las casetas de oficina, vestuarios, comedores, etc. tendrán que ser gestionados como Residuos Sólidos Urbanos y se gestionarán como tal según estipule la normativa reguladora de dichos residuos en el área de obra.

- En cuanto a la gestión concreta de los residuos no peligrosos:
 - Según requiere la normativa, se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.
 - El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentre en su poder, a mantenerlos en las condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.
 - Se debe asegurar que los transportistas o gestores autorizados que se contraten estén autorizados correctamente dentro de la/s comunidad/es autónoma/s de actuación. Se realizará un estricto control documental de modo que los transportistas y los gestores deberán aportar la documentación de cada retirada y entrega en destino final. Toda esta documentación será recopilada por el poseedor del residuo (contratista) y entregada al productor (promotor) al final de la obra.
 - Las tierras que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, en condiciones de altura no superior a 2 metros.
 - El depósito temporal de residuos se realizará en contenedores, sacos o bidones adecuados a la naturaleza y al riesgo de los residuos generados.
 - La duración del almacenamiento de los residuos no peligrosos en el lugar de producción será inferior a 2 años cuando se destinen a valorización y a 1 año cuando se destinen a eliminación.
- Respecto a la correcta gestión de los residuos peligrosos:
 - Cualquier persona física o jurídica cuya industria o actividad produzca residuos peligrosos o más de 1.000 t de RNP al año, ha de presentar una **Comunicación previa** al inicio de la actividad según el art 29 de la Ley 22/2011, de 28 de julio. Si la comunicación reúne los requisitos establecidos, la comunidad autónoma procederá a su inscripción en el registro, no emitiendo resolución alguna. Se les asignará un NIMA (Número de Identificación Medioambiental).
 - Los residuos peligrosos siempre se han de separar en origen.
 - Los residuos peligrosos se **almacenarán temporalmente** siguiendo las siguientes condiciones: (art. 15 del RD 833/1988 y Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos (RD 379/2001)).
 - Definir una zona específica.
 - No superar los **6 meses** de almacenamiento en el órgano competente de las Comunidades Autónomas, donde se lleve a cabo dicho almacenamiento, por causas debidamente justificadas y siempre que



se garantice la protección de la salud humana y el medio ambiente, podrá modificar este plazo).

- ¿Dónde situarlo?:
 - En el exterior bajo cubierta
 - Dentro de la nave
 - En intemperie en envases herméticamente cerrados
- Condicionantes de la zona de almacenamiento temporal:
 - Suelo impermeabilizado: cemento u hormigón.
 - Cubierto (que evite la entrada de agua de la lluvia)
 - Sobre un cubeto o bordillo en caso de residuos líquidos o fluidos.
 - Alejado de la red de saneamiento
- Traslado de RP para almacenarlos en otro lugar: Está prohibido transportar los RP fuera de la obra para almacenarlos en otra instalación, aunque sea propia.
- Los residuos peligrosos se **envasarán** con las siguientes condiciones:
 - 1 recipiente/cada tipo de residuo
 - Cada recipiente identificado con etiquetas y adecuado para cada residuo.
 - Recomendación en caso de duda: utilizar recipientes proporcionados por el gestor de cada tipo de residuo.
- En las **etiquetas** identificativas de los residuos peligrosos aparecerá la siguiente información (art. 14.2 de RD 833/88, que ha sido modificado: El código y la descripción del residuo de acuerdo con la lista establecida en la Decisión 2014/955/UE y el código y la descripción de la característica de peligrosidad de acuerdo con el anexo III de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados modificado por el Reglamento 1357/2914, de 18 de diciembre por el que se modifica el anexo III de la Directiva 2008/98/CE:
 - Nombre, dirección y teléfono de productor o poseedor de los residuos
 - Fechas de envasado.
 - La naturaleza de los riesgos que presentan los residuos, se indicará mediante los pictogramas descritos en el Reglamento (CE) No 1272/2008 del Parlamento y del Consejo de 16 de diciembre de 2008 sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas, y por el que se modifican y derogan las Directivas 67/548/CEE y 1999/45/CE y se modifica el Reglamento (CE) no 1907/2006/.
 - Cuando se asigne a un residuo envasado más de un indicador de un pictograma se tendrán en cuenta los criterios establecidos en el artículo 26 del Reglamento (CE) nº1272/2008.
 - La etiqueta debe ser firmemente fijada al envase, debiendo ser anuladas, si fuera necesario, indicaciones anteriores de forma que no induzcan a error o desconocimiento del residuo. El tamaño del envase en ninguna operación posterior de etiquetado debe tener como mínimo las dimensiones de 10x10 cm.



- No será necesaria una etiqueta cuando sobre el envase aparezcan marcadas de forma clara las inscripciones indicadas, siempre y cuando estén conformes con los requisitos exigidos.
- Se rellenará la fecha de inicio del almacenamiento en la etiqueta.
- Se dispondrán de un archivo físico o telemático donde se recoja por orden cronológico la cantidad, naturaleza, origen, destino y método de tratamiento de los residuos; cuando proceda se inscribirá también, el medio de transporte y la frecuencia de recogida. En el Archivo cronológico se incorporará la información contenida en la acreditación documental de las operaciones de producción y gestión de residuos. Se guardará la información archivada durante, al menos, tres años. (Artículo 40; Ley 22/2011 de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados).
- Requisitos generales de traslado (RD 180/2015):
 - Disponer con carácter previo al inicio de un traslado de un **contrato de tratamiento**. Este, deberá establecer al menos las especificaciones de los residuos, las condiciones del traslado y las obligaciones de las partes cuando se presenten incidencias. El contrato de tratamiento contendrá, al menos, los siguientes aspectos:
 - Cantidad estimada de residuos que se va a trasladar.
 - Identificación de los residuos mediante su codificación LER.
 - Periodicidad estimada de los traslados.
 - Cualquier otra información que sea relevante para el adecuado tratamiento de los residuos.
 - Tratamiento al que se van a someter los residuos, de conformidad con los anexos I y II de la Ley 22/2011, de 28 de julio.
 - Obligaciones de las partes en relación con la posibilidad de rechazo de los residuos por parte del destinatario.
 - Los residuos deberán ir acompañados del **documento de identificación** desde el origen hasta su recepción en la instalación de destino. El documento de identificación deberá incluir el contenido establecido en el ANEXO I del RD 180/2015.
 - Número de documento de identificación.
 - Número de notificación previa.
 - Fecha de inicio del traslado.
 - Información relativa al operador del traslado.
 - Información relativa al origen del traslado.
 - Información relativa al destino del traslado.
 - Características del residuo que se traslada.
 - Información relativa a los transportistas que intervienen en el traslado.
 - Otras informaciones.
 - Además de ello, se establecen los siguientes condicionantes:

- Antes de iniciar un traslado de residuos el operador cumplimentará el documento de identificación, con el contenido del anexo I, que entregará al transportista.
 - Una vez efectuado el traslado, el transportista entregará el documento de identificación al destinatario de los residuos. Tanto el transportista como el destinatario incorporarán la información a su archivo cronológico y conservarán una copia del documento de identificación firmada por el destinatario en el que conste la entrega de los residuos.
 - El destinatario dispondrá de un plazo de treinta días desde la recepción de los residuos para efectuar las comprobaciones necesarias y para remitir al operador el documento de identificación, indicando la aceptación o rechazo de los residuos, de conformidad con lo previsto en el contrato de tratamiento.
 - En el caso de residuos sometidos a notificación previa, el destinatario del traslado de residuos remitirá, en el plazo de treinta días desde la entrega de los residuos, el documento de identificación al órgano competente de la comunidad autónoma de origen y de destino,
 - En el caso de traslados de residuos no sometidos al procedimiento de notificación previa podrá hacer la función de documento de identificación un albarán, una factura u otra documentación prevista en la legislación aplicable.
- Notificación de traslado. Además de los requisitos generales de traslado, quedan sometidos al requisito de **Notificación Previa** los traslados de residuos destinados a eliminación, residuos destinados a instalaciones de incineración clasificadas como valorización cuando superen los 20kg y los residuos destinados a valorización identificados con el código LER 20 03 01.
 - Antes de realizar un envío se deberá notificar con 10 días de antelación a las Autoridades Competentes (Consejería si el transporte se realiza dentro del territorio de esta Comunidad, y también al Ministerio de Medio Ambiente si el transporte afecta a más de una Comunidad Autónoma).
- Según el RD 833/1988 se deberán cumplir las siguientes condiciones:
 - **art. 15.** "No superar los 6 meses de **almacenamiento** (en supuestos excepcionales, el órgano competente de las Comunidades Autónomas donde se lleve a cabo dicho almacenamiento, por causas debidamente justificadas y siempre que se garantice la protección de la salud humana y el medio ambiente, podrá modificar este plazo)".

Tabla 9.- Documentación que se generará en la gestión de residuos peligrosos

Fase	Documentación	Documentación
Inicio de obra	Plan de Gestión de Residuos	
	Comunicación previa al inicio de la actividad (NIMA)	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL LEY 7/2022 (art.35)
Fase de obra	Datos Gestor de Residuos Peligrosos	 VISADO SE202501309
	Datos transportista de Residuos Peligrosos	Electrónico Trabajo nº: F202502937



Fase	Documentación	Documentación
	Registro de control interno de la gestión y almacenamiento de residuos peligrosos	Ley 7/2022 (art.21)
	Documentos de Aceptación*	
	Documentos de Control y Seguimiento*	Ley 7/2022 (art.21)
	Comunicación traslado de RP de una comunidad a otra	Ley 7/2022 (art.31)
	Documentos de control y seguimiento a emplear en la recogida de residuos peligrosos en pequeñas cantidades	

*Se deben guardar durante cinco años.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

5/9
2025

VISADO : SE202501309

Validar coiiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIIWMLY]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202501309

Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores

Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ



Puede consultar la validez de este documento en la página coiiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVZHGX5MQXCIIWMLY

26
05/09/2025

<https://coiiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIIWMLY>

ESPAÑA (SEVILLA)

Avda. la Constitución 34, 1º
41001 Sevilla, España
+34 955 265 260

ESPAÑA (MADRID)

Paseo de la Castellana 52, 1º
28046 Madrid, España
+34 619 208 294

ESPAÑA (CÁCERES)

Avda. de España 18, 2º Ofi. 1A
10001 Cáceres, España
+34 927 30 12 75

COLOMBIA (BOGOTÁ)

Cra 12 #79-50 Oficina 701
Bogotá, Colombia
+57 304 630 44 04

WWW.INGENOSTRUM.COM



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

5/9
2025

VISADO : SE202501309
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIWMLY]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202501309

Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ



Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVZHGX5MQXCIWMLY
05/09/2025

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIWMLY>

LÍNEA DE SUMINISTRO 132kV “DAY 1 DEL CAMPUS DE CENTROS DE DATOS DE LA MUELA”

P1AT100-ING-HSST-00-010001

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

LA MUELA Y ZARAGOZA (ZARAGOZA),
ESPAÑA



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA
OCCIDENTAL

Habilitación Profesional
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

5/9
2025

VISADO : SE202501309
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIWMLY]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE
ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202501309

Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores

Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ



Puede consultar la validez de este documento en la
página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVZHGX5MQXCIWMLY

05/09/2025

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIWMLY>

Tabla 1. Control de versiones del documento

Versión	Fecha	Motivo de la actualización	Elaborado	Verificado	Aprobado
0A	20/03/2025	Emisión Inicial. AAP y AAC	MTC	PWS	JBM
R0	02/06/2025	Comentarios del cliente	MTC	PWS	JMO

Sevilla, junio de 2025



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ
 Habilitación Profesional

5/9
2025

VISADO : SE202501309
 Validar coiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIWMLY]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202501309
Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ



Puede consultar la validez de este documento en la página www.ingenostrum.com o en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVZHGX5MQXCIWMLY
 05/09/2025

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIWMLY>

CONTENIDO

1	OBJETO	5
2	PROMOTOR E INGENIERÍA	5
2.1	Descripción de los trabajos	5
2.2	Actividades principales	5
2.3	Situación y climatología	6
2.4	Plazo de ejecución	6
2.5	Personal previsto	6
2.6	Oficios	6
2.7	Maquinaria y medios auxiliares	7
2.8	Documentos	8
3	MEMORIA DE SEGURIDAD Y SALUD	8
3.1	Control de la prevención	8
3.2	Instalaciones en obra	10
3.3	Aplicación de la prevención en la obra	10
3.4	Distancias de peligro y proximidad	11
3.5	5 reglas de oro	14
3.6	Medidas básicas de prevención en los trabajos no eléctricos	14
3.7	Señalizaciones	24
3.8	Útiles y herramientas	24
3.9	Medidas básicas de prevención en los trabajos eléctricos	25
3.10	Identificación de Riesgos	28
3.11	Máquinas y equipos	42
3.12	Actuaciones de emergencia	49
3.13	Libro de incidencias	52
4	PLIEGO DE CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD	52
4.1	Objeto	52
4.2	Disposiciones legales reglamentarias	53
4.3	Condiciones generales	54
4.4	Obligaciones en materia de seguridad y salud	54
4.5	Seguros	55
4.6	Disposiciones facultativas	56

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ
 Habilitación Profesional

5/9
2025

VISADO : SE202501309
 Validar coiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIWMLY]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202501309

Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

3

05/09/2025

https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIWMLY

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

4.7 Disposiciones técnicas 60

4.8 Disposiciones económicas administrativas 66

5 PRESUPUESTO ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 66

PLANOS ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 69

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ
 Habilitación Profesional

VISADO : SE202501309
 Validar coiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIWMLY]

5/9
 2025

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202501309
Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVZHGX5MQXCIWMLY
 4
 05/09/2025

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIWMLY>

1 OBJETO

El presente Estudio de Seguridad y Salud Laboral tiene como objeto establecer las directrices generales encaminadas a disminuir en lo posible, los riesgos de accidentes laborales y enfermedades profesionales, así como a la minimización de las consecuencias de los accidentes que se produzcan, mediante la planificación de la medicina asistencial y de primeros auxilios, durante los trabajos de ejecución del proyecto de LÍNEA DE SUMINISTRO 132kV "DAY 1 DEL CAMPUS DE CENTROS DE DATOS DE LA MUELA" entre la Subestación "SET CCD LA MUELA" y el punto de conexión en la "SE PLAZA 132 kV" propiedad de e-Distribución, en el término municipal de Zaragoza (Zaragoza), España.

Este estudio se ha elaborado en cumplimiento del R.D.1627/97, de 24 de Octubre, por el que se establecen las Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en la Obras de Construcción en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, que establece los criterios de planificación control y desarrollo de los medios y medidas de Seguridad e Higiene que deben de tenerse presentes en la ejecución de los Proyectos de Construcción. También se ha dado cumplimiento al R.D.614/2001, de 8 de junio sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

2 PROMOTOR E INGENIERÍA

Los datos generales del proyecto son los que se exponen a continuación:

- **DENOMINACIÓN SOCIAL:** MICROSOFT 7724 SPAIN, S.L.
- **CIF:** B-02806768
- **DIRECCIÓN SOCIAL:** Paseo Club Deportivo, Parque Empresarial La Finca, 1, Edificio 1, 28223 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
- **PERSONA DE CONTACTO:** Antonio Linares

Presupuesto de Ejecución Material: 6.777.178,11 €

Las figuras del coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución, la dirección facultativa y del contratista, se conocerán en el momento de adjudicación de la obra.

2.1 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

La descripción de las instalaciones objeto del estudio están indicadas en la memoria de este proyecto.

2.2 ACTIVIDADES PRINCIPALES

Las actividades principales a ejecutar en el desarrollo de la obra son, básicamente, las siguientes:

- Replanteo y estaquillado.

 ingenostrum

Avda. de la Constitución 34, 41001 Sevilla, Spain Tel: +34 955 265 260 info@

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ
5/9
2025
VISADO : SE202501309
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIIWMLY]

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202501309
Bajos detallados son, Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

1.com www.ingenostrum.com
Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:
FVZHGX5MQXCIIWMLY
5
05/09/2025
https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIIWMLY

- Implantación de obra y Señalización.
- Acopio y Manipulación de materiales.
- Transporte de materiales y equipos dentro de la obra.
- Obras de excavación.
- Tendido de conductores.
- Encofrados.
- Obras de hormigón.
- Desescombro y retirada de residuos.
- Retirada de materiales y equipos existentes dentro De la obra.
- Puesta en marcha de la instalación.

Más adelante se analizarán los riesgos previsibles inherentes a los mismos, y describiremos las medidas de protección previstas en cada caso.

2.3 SITUACIÓN Y CLIMATOLOGÍA

La Línea del proyecto discurrirá en los términos municipales de La Muela y Zaragoza (Zaragoza).

El clima es templado y cálido. La temperatura media anual es de 14,6°C. La precipitación es de 362 mm al año aproximadamente.

2.4 PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo total de ejecución de las obras se estima en 9 meses.

2.5 PERSONAL PREVISTO

El personal necesario para el conjunto de las obras nos da una previsión aproximada de 15 personas.

2.6 OFICIOS

La mano de obra directa prevista la compondrán trabajadores de los siguientes oficios:

- Jefes de Equipo, Mandos de Brigada.
- Montadores de equipos auxiliares de equipos e instalaciones eléctricas.
- Gruitas y maquinistas.
- Ayudantes.

La mano de obra indirecta estará compuesta por:

- Jefes de Obra.
- Técnicos de Ejecución / Control de Calidad / Seguridad / Medio Ambiente.
- Encargados.
- Administrativos.



2.7 MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

La maquinaria y los medios auxiliares más significativos que se prevé utilizar para la ejecución de los trabajos objeto del presente Estudio, son los que se relacionan a continuación.

- MAQUINARIA
 - Maquinaria de movimiento de tierras.
 - Maquinaria de transporte por carretera.
 - Máquinas excavadoras.
 - Grúa autopropulsada.
 - Camión autocargante.
 - Camión hormigonera autopropulsado.
 - Camión basculante.
 - Dumpers auto volquetes.
 - Máquina de excavación con martillo hidráulico.
- MAQUINAS HERRAMIENTAS
 - Cabrestantes de izado y de tendido.
 - Máquinas de compresión.
 - Compresor.
 - Martillo neumático.
 - Grupos electrógenos.
 - Radiales y esmeriladoras.
 - Taladradoras de mano.
 - Compactadores de pata de cabra.
 - Vibradores de hormigón.
- HERRAMIENTAS MANUALES
 - Herramientas de mano (cinceles y punzones, martillos, alicates, destornilladores, limas, llaves).
 - Herramientas de izado (eslingas, poleas, cuerdas, cables, cadenas, aparejos, grilletes, trácteles, etc.).
 - Juego alzapobinas, rodillos, etc.
- MEDIOS AUXILIARES
 - Escaleras manuales.
 - Cuadros eléctricos auxiliares.
 - Equipos de medida:
 - Comprobador de secuencia de fase.

- Medidor de aislamiento.
- Medidor de tierras.
- Pinzas amperimétricas.
- Discriminadores de tensión.
- Termómetros.

2.8 DOCUMENTOS

El presente Estudio de Seguridad y Salud está integrado por los siguientes documentos:

- MEMORIA
- PLIEGO DE CONDICIONES
- MEDICION Y PRESUPUESTO
- PLANOS

3 MEMORIA DE SEGURIDAD Y SALUD

Esta memoria tiene por objeto describir las condiciones generales del trabajo y las actividades concretas a realizar, así como analizar los riesgos previsibles y las actuaciones encaminadas a evitarlos y establecer los medios asistenciales necesarios para minimizar las consecuencias de los accidentes que pudieran producirse.

3.1 CONTROL DE LA PREVENCIÓN

3.1.1 Formación De personal

Su objetivo es informar a los trabajadores de los riesgos propios de los trabajos que van a realizar, darles a conocer las técnicas preventivas y mantener el espíritu de seguridad de todo el personal.

Para la enseñanza de las Técnicas de Prevención, además de los sistemas de divulgación escrita, como folletos, normas, etc., ocuparán un lugar primordial las charlas específicas de riesgos y actividades concretas.

3.1.2 Charla de seguridad y primeros auxilios para personal de ingreso en obra

Todo el personal, antes de comenzar sus trabajos, asistirá a una charla en la que será informado de los riesgos generales de la obra, de las medidas previstas para evitarlos, de las Normas de Seguridad de obligado cumplimiento y de aspectos generales de Primeros Auxilios.

3.1.3 Charlas sobre riesgos específicos

Dirigidas a los grupos de trabajadores sujetos a riesgos concretos en función de las actividades que desarrollen. Serán impartidas por los Mandos directos de los trabajos o Responsables de Seguridad.

Si, sobre la marcha de los trabajos, se detectasen situaciones de especial riesgo en determinadas profesiones o fases de trabajo, se programarían *Charlas Específicas*, impartidas por el Técnico de Seguridad, encaminadas a divulgar las medidas de protección necesarias en las actividades a que se refieran.

Se prevé que, al comienzo de los trabajos, el Jefe de Obra o en su lugar el Jefe de Trabajos, impartirá una Charla de Prevención a la que deben asistir todos los trabajadores, a fin de que participen en los temas siguientes:

- Características de la obra a realizar.
- Métodos - Procedimientos previstos.
- Protecciones colectivas y prendas de uso individual establecidas.
- Resumen del Estudio de Seguridad y Salud.

Actuaciones en caso de incidente o accidente.

3.1.4 Medicina asistencial

Partiendo de la imposibilidad humana de conseguir el nivel de riesgo cero, es necesario prever las medidas que disminuyan las consecuencias de los accidentes que, inevitablemente, puedan producirse.

Esto se llevará a cabo a través de tres situaciones:

- El Control médico de los empleados

Tal como establece la Legislación Vigente, todos los trabajadores que intervengan en la construcción de las obras objeto de este Plan, pasarán los reconocimientos médicos previstos en función del riesgo a que, por su oficio u ocupación, vayan a estar sometidos.

- La organización de medios de actuación rápida y primeros auxilios a accidentados.

La primera asistencia médica a los posibles accidentados será realizada en obra por personal adiestrado haciendo uso de un botiquín de primeros auxilios.

En segunda instancia por los Servicios Médicos de la Mutua Laboral concertada por el contratista o, cuando la gravedad o tipo de asistencia lo requiera, por los Servicios de Urgencia de los Hospitales Públicos o Privados más próximos.

En la obra se dispondrá, en todo momento, de un vehículo para hacer una evacuación inmediata, de un medio de comunicación (teléfono) y de un Botiquín y, además, habrá personal con unos conocimientos básicos de Primeros Auxilios, con el fin de actuar en casos de urgente necesidad.

Así mismo se dispondrá, tal como dice el apartado 486/1997, en obra de una "nota" escrita, colocada en un lugar visible y de la que se informará y dará copia a todos los contratistas, que contendrá una relación con las direcciones y teléfonos de los Hospitales más cercanos.

- La medicina asistencial en caso de accidente o enfermedad profesional.

El contratista acreditará que este servicio queda cubierto por la organización de la Mutua Laboral con la que debe tener contratada póliza de cobertura de incapacidad transitoria, permanente o muerte por accidente o enfermedad profesional.

3.1.5 Documentación

La documentación disponible en obra y que estará a disposición del Coordinador de Seguridad y Salud será:

- Estudio de Seguridad aprobado.
- RLC (Relación de Liquidación de Cotizaciones) y RNT (Relación Nominal de Trabajadores).
- Comunicación Apertura de Centro de Trabajo.
- Seguro de Responsabilidad Civil.
- Reconocimientos Médicos.
- Certificados de maquinaria.
- Nombramiento y aceptación de Vigilante de Seguridad.
- Acreditación de formación e información.
- Registro de entrega de EPI' S.

3.2 INSTALACIONES EN OBRA

Se preverá en la obra utilizar las instalaciones de Higiene y Bienestar del promotor o las facilitadas por el contratista. Se adaptará un lugar en para el acopio de materiales, así como entradas y salidas del personal en obra.

Se empleará un cuadro provisional de obra que se alimentará del cuadro de servicios auxiliares del Cliente, este estará provisto de protecciones eléctricas y mecánicas para su uso, no empleándose cuadro alguno que no reúna las condiciones de seguridad y salud.

salud.

3.3 APLICACIÓN DE LA PREVENCIÓN EN LA OBRA

Se establece como uso obligatorio los siguientes equipos de protección para la realización de los trabajos. Tanto el equipo colectivo como la dotación personal, deben conservarse en lugares secos y al abrigo de la intemperie y deben transportarse en bolsas, cajas o compartimentos especialmente previstos para ello.

3.3.1 Equipos de protección personal

Protecciones para la cabeza:

- Cascos. Para trabajadores y visitantes. Estarán designados para la protección a la señal CE y el grado de aislamiento eléctrico.
- Protecciones auditivas. Cuando se trabaje en zonas con exposición a alto nivel de ruido



- Gafas en trabajos con riesgo de accidente ocular, tal como: trabajos en galerías donde existe peligro de desprendimiento de pequeño material, montajes eléctricos con riesgos de proyecciones, etc.
- Mascaras filtrantes: Se recomienda para todos los trabajos que provoquen nubes de polvo.

Protecciones para las extremidades:

- Guantes según el tipo de riesgo, anticorte para el manipulado de equipos y transportes o en manipulación de equipos con aristas agudas, etc., dieléctricos para trabajos en tensión según la norma técnica MT-4, para protección contra el ataque de productos químicos si se localizaran zonas de riesgo, según el agente químico.
- Herramientas homologadas para el trabajo en baja y media tensión según la norma técnica MT-26.
- Calzado de seguridad de clase III homologado.

Protecciones para el cuerpo:

- Arnés de seguridad para trabajos con riesgo de caída en altura, hundimientos y desprendimientos. Siempre será obligatorio para trabajos a más de 2m de altura y exista riesgo de accidente.

3.3.2 Equipos de protección colectiva

Deberán tenerse en cuenta las interferencias con otros grupos de trabajo, sobre todo en lo referente a maniobras con aparatos eléctricos de B.T. o A.T. La apertura de zanjas o socavones deberán estar convenientemente balizadas.

Cada operario cuidará la conservación de su dotación personal y del equipo colectivo.

Los equipos colectivos que se utilizarán en los trabajos con riesgo eléctrico son los siguientes:

- Banquetas y/o alfombras aislantes.
- Telas aislantes.
- Pantallas de separación aislantes.
- Protectores rígidos aislantes.
- Protectores flexibles aislantes.
- Pértigas aislantes.

3.4 DISTANCIAS DE PELIGRO Y PROXIMIDAD

Se respetarán las indicaciones recogidas en el R.D. 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Se evaluarán los trabajos y maniobras de un operado de protección de los mismos frente a riesgos eléctricos.

El Anexo I del R.D. 614/2001 define:

- Trabajos sin tensión: trabajos en instalaciones eléctricas que se realizan después de haber tomado todas las medidas necesarias para mantener la instalación sin tensión.
- Zona de peligro o zona de trabajos en tensión: espacio alrededor de los elementos en tensión en el que la presencia de un trabajador desprotegido supone un riesgo grave e inminente de que se produzca un arco eléctrico, o un contacto directo con el elemento en tensión, teniendo en cuenta los gestos o movimientos normales que puede efectuar el trabajador sin desplazarse.
- Trabajo en tensión: trabajo durante el cual un trabajador entra en contacto con elementos en tensión, o entra en la zona de peligro, bien sea con una parte de su cuerpo, o con las herramientas, equipos, dispositivos o materiales que manipula. No se consideran como trabajos en tensión las maniobras y las mediciones, ensayos y verificaciones definidas a continuación.

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

Tabla 2.- Distancias límite de las zonas de trabajo en centímetros

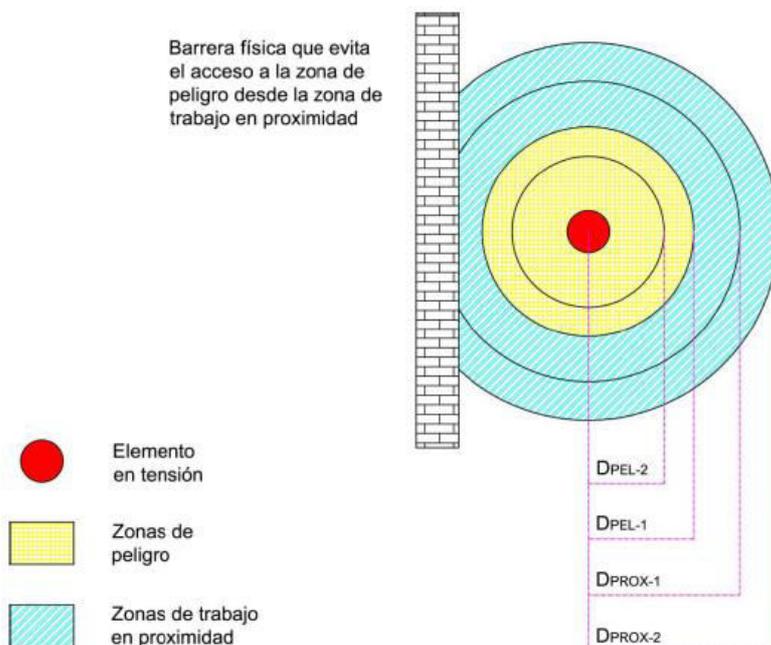
U_n (kV)	D_{PEL-1}	D_{PEL-2}	D_{PROX-1}	D_{PROX-2}
≤ 1	50	50	70	300
3	62	52	112	300
6	62	53	112	300
10	65	55	115	300
15	66	57	116	300
20	72	60	122	300
30	82	66	132	300
45	98	73	148	300
66	120	85	170	300
110	160	100	210	500
132	180	110	330	500
220	260	160	410	500
380	390	250	540	700

Donde:

- U_n = tensión nominal de la instalación (kV).
- D_{PEL-1} = distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo de sobretensión por rayo (cm).
- D_{PEL-2} = distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista el riesgo de sobretensión por rayo (cm).

- D_{PROX-1} = distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).
- D_{PROX-2} = distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

Figura 1. Esquema de distancia límites de las zonas de trabajo



Las distancias D_{PEL-1} definen la zona de peligro cuando no se interponen barreras físicas entre los elementos en tensión y un trabajador.

D_{PEL-1} se aplica cuando hay riesgo de sobretensión por rayo y define la zona de peligro para maniobras, ensayos y verificaciones. Existirá riesgo de sobretensión por rayo cuando las condiciones meteorológicas en las proximidades de la instalación favorezcan las descargas atmosféricas.

D_{PEL-2} se aplica cuando no hay riesgo de sobretensión por rayo y define la zona de peligro para actividades que requieran el empleo de herramientas, o en las que se proceda al montaje o desmontaje de algún elemento.

$$D_{PEL-1} > D_{PEL-2}$$

Las operaciones locales deberían poder realizarse sin aplicar criterios de trabajos en proximidad de tensión, por lo que se debe evitar que los trabajadores puedan acceder inadvertidamente a la zona de peligro. Como se ha dicho anteriormente para maniobras, ensayos y verificaciones es aplicable D_{PEL-1} en la instalación de una barrera.

Si no se adopta ninguna de estas dos opciones, la operación en proximidad de tensión en emergencia tendría que considerarse como un trabajo en proximidad de tensión.

El acceso a cualquier área en que un hombre pueda invadir la zona de peligro debe restringirse mediante barreras. Una barrera física debe garantizar la protección ante el riesgo eléctrico, debe ser estable (pantalla aislante o metálica puesta a tierra) y evitar que el trabajador se introduzca inadvertidamente en la zona de peligro.

3.5 5 REGLAS DE ORO

Todo trabajo a realizar en una instalación que implique proximidad o actuación sobre elementos susceptibles de estar en tensión, llevará consigo la previa petición de autorización y ejecución del Descargo de la citada instalación, según se indica en la correspondiente Norma de Descargos.

No se iniciará ningún trabajo sin permiso expreso de un representante de Dirección Facultativa. Será responsabilidad de la Dirección Facultativa la coordinación de los descargos del equipo o equipos afectados, de acuerdo con la Norma de Descargos.

La apertura de los elementos de corte tele controlados no exime de la obligatoriedad del seccionamiento, bloqueo y señalizaciones locales.

La operación de un equipo que esté en condiciones de servicio se hará únicamente por personal que haya sido expresamente autorizado para ello, esté recogido en su contrato de prestación de servicios y se haya acreditado la formación requerida a criterio de la Dirección Facultativa.

Las operaciones mínimas del descargo de una instalación o puesta en condiciones seguras de la misma son las "cinco reglas de oro".

- Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión.
- Enclavamiento o bloqueo, si es posible, los aparatos de corte.
- Comprobar, con equipo adecuado, la ausencia de tensión.
- Poner a tierra y en cortocircuito todas las fuentes de tensión.
- Delimitar la zona de trabajo mediante señalización o pantallas aislantes.

3.6 MEDIDAS BÁSICAS DE PREVENCIÓN EN LOS TRABAJOS NO ELÉCTRICOS

Con referencias a las operaciones no eléctricas o interferencia con otros grupos de trabajos debe observarse las siguientes indicaciones:

De acuerdo con la información de la conducción, el trazado exacto debe marcarse sobre el terreno antes de comenzar la excavación; aquél debe indicar, asimismo, las medidas de seguridad que se deberán respetar. Se recomienda que se confirmen por escrito todas las condiciones y especificaciones efectuadas.

En el caso de encontrarse con una conducción no prevista, se deben, en principio, tomar las siguientes medidas:

- Suspender los trabajos de excavaciones próximos a la con
- Descubrir la conducción sin deteriorarla y con suma preca
- Proteger la conducción para evitar deterioros.

- No desplazar los cables fuera de su posición, ni tocar, apoyarse o pasar sobre ellos al verificar la excavación.
- Impedir el acceso de personal a la zona e informar al propietario.

3.6.1 Transporte y acopio de materiales

Los materiales se colocarán en la caja del vehículo en forma apilada y estable. No se transportarán personas en la caja. El peso de la carga no superará el autorizado para el vehículo. Las cargas no sobresaldrán por los laterales, las que sobresalgan por la parte posterior serán señalizadas conforme al Código de Circulación.

La carga y descarga de materiales se realizará por medios mecánicos, siempre que sea posible. La carga y descarga se realizarán, previa inmovilización del vehículo, con la grúa del camión o grúa auxiliar. Ninguna persona ha de permanecer en la cabina o en la caja de vehículo excepto para conectar la carga.

El gruista en todo momento debe estar observando el movimiento de la carga. Si los laterales del camión le impidieran la visión de la carga, debe auxiliarse de una persona que le indique los movimientos, esta persona debe encontrarse en todo momento a la vista del gruista. El tiro, especialmente en el arranque, será siempre vertical. La carga se elevará lentamente hasta que quede suspendida.

El gruista observará que los movimientos de la grúa son suaves y continuos, tras cualquier brusquedad o movimiento incontrolado debe procederse a una revisión inmediata. El acopio de materiales no debe interferir con la zona de evolución y paso de personal. Todas las puntas o grapas de embalaje se arrancarán inmediatamente.

3.6.2 Trabajos en zanjas

En la apertura de zanjas para canalizaciones, se solicitará la consignación o descargo de los cables con los que se pudiera entrar en contacto en los siguientes casos:

- Para trabajos realizados con herramientas o útiles manuales, cuando la distancia sea inferior a 0,5 m.
- Para trabajos realizados con útiles mecánicos, cuando la distancia sea inferior a 1 m.

Este tipo de trabajos puede ocasionar fundamentalmente derrumbes, atrapamientos, así como caídas de vehículos y personas.

Antes del inicio y durante la ejecución de los trabajos de excavación, se estudiará el terreno, a fin de realizar éstos con el menor riesgo posible. La excavación se realizará en escalón, o se procederá a la entibación del terreno.

Si no se realiza la excavación en escalón, deberán entibarse aquellas zanjas de profundidad superior a 1,3 m. Se deberá utilizar una escalera adecuada para la entrada y salida.

Cuando se trate de vaciados que no sean zanjas y de apuntalará la pared excavada en el caso que haya de tr pared inferiores a la mitad de su altura.

- Los andamios con plataforma de trabajo a más de 2 m de altura o con riesgo de caída de alturas superiores, tendrán el perímetro protegido con barandillas metálicas de 90 cm de altura y rodapié de 15 cm instalado en la vertical del extremo de la plataforma de trabajo, debiéndose sujetar el operario a un punto fijo del mismo mediante arnés de seguridad
- La plataforma de trabajo en andamios, ya sea de madera o metálica, deberá ir perfectamente sujeta al resto de la estructura.
- Todo andamio debe reposar en suelo firme y resistente. Queda prohibido utilizar cualquier otro elemento que no sea un pie de andamio regulable para la nivelación del mismo.

3.6.4.1 Normas sobre transporte y acopio de materiales

Los materiales se transportarán en la caja del vehículo en forma apilada y estable. No viajarán personas en la caja. El peso de la carga no superará la autorizada para el vehículo. Las cargas no sobresaldrán por los laterales, las que sobresalgan por la parte posterior serán señalizadas conforme al Código de Circulación.

La carga y descarga se realizará, previa inmovilización del vehículo que las transporta, preferiblemente con una grúa auxiliar o con la propia del camión. El gruista cuidará que ninguna persona permanezca en la cabina o en la caja del vehículo, excepto para conectar la carga.

El gruista en todo momento debe estar observando el movimiento de la carga. Si los laterales del camión le impidieran la visión de la carga, debe auxiliarse de una persona que le indique los movimientos, esta persona debe encontrarse en todo momento a la vista del gruista.

La anterior consideración sobre la visión de la carga se aplicará en el caso de grúa auxiliar. El tiro, especialmente en el arranque, será siempre vertical. La carga se elevará lentamente hasta que quede suspendida.

El gruista observará que los movimientos de su máquina son suaves y continuos, tras cualquier brusquedad o movimiento incontrolado debe procederse a una revisión inmediata.

El gruista será el responsable de comprobar que la carga no exceda de lo permitido en la tabla de características de la grúa.

El acopio de materiales no debe interferir con la zona de evolución y paso de personal.

La carga y descarga de bobinas se realizará por medios mecánicos, siempre que sea posible, o haciendo un muelle para que no caigan del camión al suelo.

Antes de descargar, se examinarán las cuñas, duelas, flejes y bridas de la bobina, para determinar cualquier deterioro de éstas o del conductor.

Para descargarlas con grúa se usará un tubo o barra a través del agujero central.

Se empleará una barra separadora desbordante (sobre la bobina) cuando se eleve la bobina, para prevenir el doblado de las bridas o machacado del inductor. Nunca debe transportarse una bobina pasando la cadena o cable por los bajos, o con la eslinga alrededor de las duelas.

Las bobinas se calzarán adecuadamente para evitar que puedan rodar libremente y accidentar a alguien.

Las bobinas deberán rodarse (girarse) lo menos posible. Cuando haya que rodar las bobinas llenas, deberá hacerse según la indicación de la flecha que lleva grabado en el lateral de las bridas.

Todas las puntas o grapas de embalaje se arrancarán inmediatamente.

3.6.5 Trabajos de entibado-desentibado de zanjas

Las zonas de trabajo, así como sus accesos se mantendrán limpias y libres de obstáculos.

Los materiales y/o restos estarán almacenados en los lugares destinados a tal fin.

Se comenzará el entibado de arriba hacia abajo y el/los operarios, así como los materiales se situarán en la zona entibada. No se abandonará el tajo sin haber apuntalado la parte inferior de la última franja excavada.

Se evitará siempre situarse en la vertical de operarios trabajando en altura.

Los equipos, útiles y herramientas serán los adecuados para el trabajo a realizar, manteniéndolos en perfecto estado y utilizándolos únicamente para lo que están diseñados.

La entibación sobrepasará los bordes de la excavación en 15 ó 20 cm a modo de rodapié.

No se usarán las entibaciones como medio para ascender o descender a las excavaciones y tampoco se utilizarán como soportes de carga, tales como conducciones, cables, etc.

Por razones de seguridad no es recomendable hacer trabajar el entibado y sus puntales bajo un ángulo distinto de los 90°, siempre se debe tender al escalonamiento de las paredes de forma que todos los elementos trabajen formando un ángulo recto.

Cuando la excavación sea superior a 3,5 m de profundidad, la entibación se reforzará con madera más gruesa o reduciendo la separación de los codales y apuntalamiento.

En terrenos arenosos o sueltos con grava, la entibación será totalmente cerrada y los codales se colocarán a una distancia entre si no superior a 1,5 m. A igual distancia se colocarán los puntales tanto en vertical como en horizontal.

En terrenos arcillosos o compactos, la entibación podrá ser con separación entre tablas o tableros y los codales se colocarán a una distancia entre si no superior a 1,5 m. A igual distancia se colocarán los puntales tanto en vertical como en horizontal.

Figura 2.- Distancia de seguridad entibaciones



Al comenzar una nueva jornada y/o después de una interrupción prolongada de los trabajos, se revisará el estado de la obra, antes de comenzar los trabajos.

Se comenzará el desentibado de abajo hacia arriba y el/los operarios se situarán en la zona entibada, observando las condiciones de estabilidad en que debe quedar en todo momento la obra.

Los materiales procedentes del desentibado se retirarán inmediatamente apilándolos fuera de la zona de trabajo.

Los clavos existentes en los materiales usados se remacharán o se extraerán, recogidos en recipientes adecuados a tal fin.

3.6.6 Trabajos de perforación dirigida

Para evitar caídas a los pozos de ataque y salida y fosas para el lodo de perforación (en caso de utilizarse) se realiza la señalización y vallado de los mismos. Ordenamiento de mangueras y cables para conseguir que las zonas de trabajo estén invadidas por dichos elementos.

La escasa profundidad y dimensión de los pozos minimizan el riesgo de desprendimientos.

Para evitar los accidentes en las maniobras de izado de cargas se dota a los operarios de cascos y se mantienen las normas generales de seguridad durante el manejo de cargas.

El riesgo de atrapamiento se minimiza por la propia configuración de la maquinaria, que mantiene alejado al operario de la zona peligrosa. Tan sólo personal calificado autorizado tiene acceso a las partes de rotación en el equipo de perforación.

Se dispondrán extintores en las proximidades de las zonas de trabajo.

Puestas a tierra necesarias e inspección de todos los elementos.

Las máquinas serán insonorizadas según normativa. Se realizará el mantenimiento preventivo de dicha insonorización.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202501309

Ingenieros Industriales Andalucía Occ.
Electrónico Trabajo nº: F202502937
 Autores
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

Puede consultar la validez de este documento en la página www.ingenostrum.com o en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVZHGX5MQXCIWMLY
 19
 05/09/2025
<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIWMLY>

Antes de cerrar el acceso o entrada, se comprobará que no hay nadie en el interior.

3.6.8 Tendido de cables aislados

Antes de empezar el tendido de los cables se estudiará el lugar más adecuado para colocar la bobina con objeto de facilitar el mismo y así mismo poder asignar el extremo de la instalación desde donde se debe realizar el esfuerzo de tiro. En el caso de trazado con pendiente es preferible realizar el tendido en sentido descendente. Las bobinas se situarán alineadas con la traza de la línea. El ángulo de tiro del cable con la horizontal no será superior a 10°.

Si existiesen curvas o puntos de paso dificultoso, próximos a uno de los extremos de la canalización, es preferible situar la bobina en ese extremo a fin de que el coeficiente de rozamiento sea el menor posible.

El traslado de las bobinas se realizará mediante vehículo transportándose siempre de pie y nunca tumbadas sobre uno de los platos laterales. Las bobinas estarán inmovilizadas por medio de cuñas adecuadas para evitar el desplazamiento lateral. Tanto las trabas como las cuñas es conveniente que estén clavadas en el suelo de la plataforma de transporte. El eje de la bobina se dispondrá preferentemente perpendicular al sentido de la marcha.

En el caso de que la bobina esté protegida con duelas de madera, debe cuidarse la integridad de las mismas, ya que las roturas suelen producir astillas hacia el interior, con el consiguiente peligro para el cable.

El manejo de la misma se debe efectuar mediante grúa quedando terminantemente prohibido el desplazamiento de la bobina rodándola por el suelo. La bobina se suspenderá mediante una barra de dimensiones suficientes que pase por los agujeros centrales de los platos. Las cadenas o sirgas de izado tendrán un separador por encima de la bobina que impida que se apoyen directamente sobre los platos.

Estará terminantemente prohibido el apilamiento de bobinas. El almacenamiento no se deberá hacer sobre suelo blando, y deberá evitarse que la parte inferior de la bobina esté permanentemente en contacto con agua. En lugares húmedos es aconsejable disponer de una ventilación adecuada, separando las bobinas entre sí. Si las bobinas tuvieran que estar almacenadas durante un período largo, es aconsejable cubrirlas para que no estén expuestas directamente a la intemperie.

Para realizar el tendido de los cables se empleará el sistema de tiro con freno y cabrestante.

Tanto el cabrestante como la máquina de frenado deberán estar anclados sólidamente al suelo para que no se desplacen ni muevan en las peores condiciones de funcionamiento.

El cabrestante se utilizará para tirar de los cables por medio de cables piloto auxiliares y estará accionado por un motor autónomo. En la placa de características se indicará su fuerza de tracción. Dispondrá de rebobinador para los cables piloto. También deberá disponer de un dinamómetro con objeto de controlar el esfuerzo de tiro en cada momento y de un mecanismo que interrumpa la tracción automáticamente cuando ésta sobrepase el esfuerzo programado. Antes del inicio de la tracción se deberá comprobar que el dinamómetro está correctamente calibrado.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional Col. nº 07149 JOAQUIN MARTIN-OAR MARIA-TOME

5/9
2025

VISADO : SE202501309
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIWMLY]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
VISADO : SE202501309
Autoría: FVZHGX5MQXCIWMLY
Trabajo nº: F202502937
Electrónico



Puede consultar la validez de este documento en la página www.ingenostrum.com o en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:
FVZHGX5MQXCIWMLY
21
05/09/2025
<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIWMLY>

de los trabajos de tendido, se procederá al calibrado del limitador de tiro, el cual se realizará en función de las tracciones a realizar.

La máquina de frenado estará compuesta por un sistema de gatos hidráulicos, eje soporte de bobina y dispositivo hidráulico de frenado, debiendo elevar la bobina del orden de 0.1 a 0.15 m respecto del suelo para hacer posible el giro de la misma. Los pies de soporte del eje deberán estar dimensionados para asegurar la estabilidad de la bobina durante su rotación.

El dispositivo de frenado deberá ser reversible, poder actuar de cabrestante en caso de necesidad y disponer de dinamómetro. El cable al salir de la bobina se mantendrá a la tensión mecánica suficiente para que no se produzcan flojedades.

Cuando la bobina esté suspendida por el eje, de forma que pueda hacerse rodar, se quitarán las duelas de protección, de forma que ni ellas ni el útil empleado para desclavarlas puedan dañar al cable, y se inspeccionará la superficie interior de las tapas para eliminar cualquier elemento saliente que pudiera dañar al cable (clavos, astillas, etc.).

Durante el tendido, en todos los puntos estratégicos, se situarán los operarios necesarios provistos de radioteléfonos y en disposición de poder detener la operación de inmediato. Los radioteléfonos se probarán antes del inicio de cualquiera de las operaciones de tendido.

A la salida de la bobina es recomendable colocar un rodillo de mayor anchura con protección lateral para abarcar las distintas posiciones del cable a lo ancho de la bobina.

La extracción del cable se realizará por la parte superior de la bobina mediante la rotación de la misma alrededor de su eje.

Durante el tendido hay que proteger el cable de las bocas del tubo para evitar daños en la cubierta. Para conseguirlo se colocará un rodillo a la entrada del tubo, que conduzca el cable por el centro del mismo, o mediante boquillas protectoras.

Deberá comprobarse que en todo momento los cables se deslizan suavemente sobre los rodillos y tubos.

El desenrollado deberá ser lento, para evitar que las capas superiores penetren entre las inferiores debido a la presión con el consiguiente trabado del cable.

La extracción del cable, tirando del mismo, deberá estar perfectamente sincronizada con el frenado de la bobina. Al dejar de tirar del cable habrá que frenar inmediatamente la bobina, ya que de lo contrario la inercia de la bobina hará que ésta siga desenrollando cable, lo que llevará a la formación de un bucle.

Estará terminantemente prohibido someter al cable a esfuerzos de flexión que pueden

provocar su deformación permanente, con forma de bucle, o con pérdida de aislamiento y la rotura o pérdida de sección en las partes.

Se observará el estado de los cables a medida que vayan saliendo de la bobina con objeto de detectar los posibles deterioros.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

5/9
2025

VISADO : SE202501309
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIIWMLY]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202501309

Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ



22

05/09/2025

https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIIWMLY

La tracción de tendido de los cables será como máximo del 60% de la máxima especificada por el fabricante y como mínimo la necesaria para que, venciendo la resistencia en la máquina de frenado, puedan desplegarse los cables, debiendo mantenerse constante durante el tendido de éstos.

La velocidad de tendido será del orden de 2.5 a 5 m por minuto y será preciso vigilar en todo momento que no se produzcan esfuerzos laterales importantes con las aletas de la bobina.

La unión del cable con el piloto se realizará por medio de un cabezal de tiro y manguito giratorio de modo que el esfuerzo de tiro se aplique directamente al conductor del cable.

Se deberá realizar un estudio de las tracciones necesarias para efectuar el tendido, con el fin de que, debido al trazado de la línea, no sea preciso sobrepasar las tracciones antes mencionadas.

Con objeto de disminuir el rozamiento, y por tanto el esfuerzo de tiro, se podrá utilizar grasa neutra en la cubierta exterior del cable antes de introducirlo en el tubo.

Igualmente, para reducir el esfuerzo de tiro se podrán usar arquetas intermedias utilizando rodillos a la entrada y a la salida de los tubos. Los rodillos se colocarán elevados respecto al tubo, para evitar el rozamiento entre el cable y el tubo. En el caso de que las arquetas sean provisionales, se les dará continuidad, una vez tendido el cable, mediante tubos cortados o medias cañas que, a su vez, serán hormigonados.

3.6.9 Trabajos de hormigonado

Una vez colocados los tubos de los cables de potencia, inmovilizados y perfectamente alineados y unidos se procederá al hormigonado de los mismos, sin pisar la canalización, vertiendo y vibrando el hormigón de calidad HM-25/B/25 al menos en dos tongadas. Una primera para fijar los tubos y otra para cubrir completamente los tubos de potencia hasta alcanzar la cota del inicio del soporte de los tubos de telecomunicaciones.

A continuación, se procederá a colocar los tubos de telecomunicaciones en los soportes de los separadores. Durante el trabajo de colocación de los tubos se deberá instalar en su interior una cuerda guía para facilitar su posterior mandrilado. Estas guías deberán ser de nylon de diámetro no inferior a 6 mm.

Una vez colocados los tubos de telecomunicaciones, inmovilizados y perfectamente alineados y unidos se procederá al hormigonado de los mismos, sin pisar la canalización, vertiendo y vibrando el hormigón de calidad HM-25/B/25 hasta alcanzar la cota de hormigón especificada según los diferentes planos.

Finalmente, tanto los tubos de los cables de potencia como los tubos de telecomunicaciones, quedarán totalmente rodeados por un prisma de hormigón que tiene como función la acción de soportar los esfuerzos de dilatación-contracción térmica o los esfuerzos de cortocircuito que se producen en los cables.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

5/9 2025

VISADO : SE202501309
Validar coiaaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIIWMLY]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202501309
ELECTRÓNICO Trabajo nº: F202502937

Autores
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ



1.com www.ingenostrum.com
Puede consultar la validez de este documento en la página coiaaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVZHGX5MQXCIIWMLY
23
05/09/2025
https://coiaaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIIWMLY

3.7 SEÑALIZACIONES

Las obras deben estar señalizadas mediante vallas. En particular, toda obra o material en la ruta, será anunciado por una señalización instalada a 150 metros como mínimo de sus extremos y conforme a lo establecido en el Código de la circulación.

El contorno de la obra precisará una señalización de posición.

Si debe ser interrumpida la circulación se colocará una persona provista de una banderola o disco rojo, en las cercanías de las vallas de señalización con el fin de indicar los puntos peligrosos. Durante la noche las banderolas rojas serán sustituidas por señales luminosas, las vallas serán bien visibles.

La aparamenta y material utilizado presentarán el grado de protección que corresponda a sus condiciones de instalación. Los aparatos de alumbrado portátiles, excepto los utilizados con pequeñas tensiones, serán del tipo protegido contra los chorros de agua.

3.8 ÚTILES Y HERRAMIENTAS

Los útiles y herramientas eléctricas son equipos muy peligrosos dado el estrecho contacto que existe entre el hombre y la máquina y más teniendo en cuenta que los trabajos son realizados en las obras, en la mayoría de las ocasiones, sobre emplazamientos conductores. Las herramientas portátiles de accionamiento manual serán de clase III o de doble aislamiento. Cuando estas herramientas se utilicen en lugares húmedos o conductores serán alimentadas a través de transformadores de separación de circuitos.

La tensión nominal de las herramientas portátiles no excederá de:

- Las de tipo portátil de accionamiento manual con alimentación de corriente continua o alterna monofásica: 250V.
- Las de otras características: 440 V.

En cualquier caso, la tensión no excederá de 250 voltios con relación a tierra. Las herramientas portátiles a mano llevarán incorporado un interruptor debiendo responder a las siguientes prescripciones:

- Estarán sometidas a la presión de un soporte, de forma que obligue al utilizador de la herramienta a mantener, en la posición de marcha, constantemente presionado este interruptor.
- El interruptor estará situado de manera que se evite el riesgo de la puesta en marcha intempestiva de la herramienta, cuando no sea utilizada.

Los cables de conexión y los bornes de ésta, situados en las herramientas deberán estar debidamente protegidos de forma que las partes activas permanezcan en todo momento accesibles. Para las herramientas de clase III, el conductor de conexión incluirá el conductor de protección, disponiendo la clavija de conexión de la toma de corriente, para este conductor.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

5/9
2025

VISADO : SE202501309
Validar coiaaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIVWMLY]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
VISADO SE202501309
Trabajo nº: F202502937

Autores
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ



1.com
www.ingenostrum.com
Página coiaaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:
FVZHGX5MQXCIVWMLY
24
05/09/2025
https://coiaaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIVWMLY

Cuando la herramienta está prevista para diferentes tensiones nominales, se distinguirá fácil y claramente la tensión para la cual está ajustada.

Las herramientas destinadas a servicio intermitente, deben llevar indicada la duración prevista para las paradas de funcionamiento.

Las herramientas previstas para ser alimentadas por más de dos conductores activos, llevarán el esquema correspondiente a las conexiones a realizar, salvo que la correcta conexión sea evidente y no sea precisa esta aclaración

Las lámparas eléctricas portátiles deben responder a las normas UNE 20-417 Y UNE 20-419 y estar provistas de una reja de protección para evitar choques y tendrán una tulipa estanca que garantice la protección contra proyecciones de agua. Serán de la clase II y la tensión de utilización no será superior de 250 V; siendo como máximo de 245V cuando se trabaje en lugares mojados o superficies conductoras, si no son alimentados por medio de transformadores de separación de circuitos.

Queda terminantemente prohibido usar la cortadora radial sin protección o con discos no diseñados para esa máquina. Siempre se deberá usar gafas de protección para evitar posibles impactos en los ojos.

Queda prohibida toda operación de corte o soldadura en las proximidades de materias combustibles almacenadas, y en la de materiales susceptibles de desprender vapores o gases inflamables y explosivos, a no ser que se hayan tomado precauciones especiales.

Todas las partes conductoras de los motores generadores, los rectificadores y los transformadores de las máquinas, estarán protegidas para evitar contactos accidentales con partes en tensión. Se conectarán los armazones a tierra.

3.9 MEDIDAS BÁSICAS DE PREVENCIÓN EN LOS TRABAJOS ELÉCTRICOS

Se atenderá a lo establecido en el R.D. 614/2001. Las maniobras la realizarán trabajadores autorizados.

No se podrá trabajar con elementos en tensión sin la correspondiente protección personal. Cuando se realicen trabajos sin tensión, se comprobará que se han aislado las partes donde se desarrollen (mediante aparatos de seccionamiento) de cualquier posible alimentación. Únicamente se podrá comprobará la ausencia de tensión con verificadores de tensión. No se restablecerá el servicio hasta finalizar los trabajos, comprobando que no exista peligro alguno.

Cuando se realicen tendidos de cables provisionales, se tendrá en cuenta que no sean un riesgo de caídas y electrocuciones para terceros, para lo cual las partes en tensión deben quedar convenientemente protegidas y señalizadas.

No será necesaria la puesta a tierra y en cortocircuito cuando los dispositivos de desconexión a ambos del elemento de seccionamiento estén a la vista del trabajador, el corte sea visible o el dispositivo proporcione garantías de seguridad equivalentes, y no exista posibilidad de cierre intempestivo.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

5/9
2025

VISADO : SE202501309
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIIWMLY]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202501309
Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ



25
05/09/2025

https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIIWMLY

1.com
www.ingenostrum.com
Página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

Cuando los elementos de seccionamientos estén conectados directamente al primario de un transformador, será suficiente con la puesta a tierra y en cortocircuito del lado de alta tensión, entre los elementos de seccionamiento y el transformador.

En instalaciones de baja tensión, no será necesario que la reposición de elementos de seccionamiento la efectúe un trabajador cualificado, pudiendo realizarla un trabajador autorizado, cuando la maniobra del dispositivo conlleve la desconexión y el material de aquél ofrezca una protección completa contra los contactos directos y los efectos de un posible arco eléctrico.

En instalaciones de alta tensión, cuando la maniobra del dispositivo portafusible se realice a distancia, se utilizarán pértigas que garanticen un adecuado nivel de aislamiento y se tomarán medidas de protección frente a los efectos de un posible cortocircuito o contacto eléctrico directo.

Los trabajos en las instalaciones eléctricas deberán realizarse siempre en cumplimiento del anexo II del RD 614/2001. El inicio y finalización de los trabajos debe ser comunicado, por escrito, al responsable de los trabajos.

Cuando se trabaje en celdas de protección, queda prohibido abrir o retirar los resguardos de protección de las celdas antes de dejar sin tensión a los conductores y aparatos contenidos en ellas. Se prohíbe dar tensión a los conductores y aparatos contenidos en ellas. Se prohíbe dar tensión a los conductores y aparatos situados en una celda, sin cerrar la previamente con el resguardo de protección.

Para trabajar sin tensión en un transformador de intensidad, o sobre los circuitos que alimenta, se dejará previamente sin tensión al primario. Se prohíbe la apertura de los circuitos conectados al secundario estando el primario en tensión, salvo que sea necesario por alguna causa, en cuyo caso deberán cortocircuitarse los bornes del secundario.

3.9.1 Trabajos en proximidad de tensión

Se atenderá a lo dispuesto en el RD 614/2001 Anexo V referente a los trabajos en proximidad. Antes de iniciar los trabajos un trabajador cualificado determinará la viabilidad del trabajo. Se deberán adoptar las medidas de seguridad necesarias para reducir al mínimo el número de elementos en tensión y las zonas de peligro de los elementos que permanezcan en tensión mediante la colocación de pantallas, barreras, envolventes, etc. Se deberá limitar eficazmente la zona de trabajo respecto a las zonas de peligro y con el material adecuado. Se informará a los trabajadores de los riesgos existentes.

En el desempeño de su función de vigilancia, los trabajadores autorizados deberán velar por el cumplimiento de las medidas de seguridad y controlar, en particular, el movimiento de los trabajadores y objetos en la zona de trabajo teniendo en cuenta sus características, sus posibles desplazamientos accidentales y cualquier otra circunstancia que pudiera alterar las condiciones de seguridad. Se deberá planificar el trabajo.

3.9.2 Trabajos en tensión

Para realizar un trabajo en tensión, se atenderá a lo dispuesto en el RD 614/2001-Anexo III.

Los Trabajos en tensión deberán ser realizados por trabajadores cualificados siguiendo un procedimiento previamente estudiado y, cuando su complejidad o novedad lo requiera, ensayado sin tensión. El método de trabajo y los equipos y los materiales deberán asegurar la protección del trabajador frente al riesgo eléctrico, garantizando, en particular, que el trabajador no pueda contactar accidentalmente con cualquier otro elemento a potencial distinto del suyo. Los equipos y los materiales para la realización de trabajos en tensión se elegirán, de entre los concebidos para tal fin, teniendo en cuenta las características del trabajo.

Toda persona que deba intervenir en trabajos en tensión deberá estar acreditada por un organismo homologado, esto es, provista del Carnet de Habilitación expedido por su empresa que acredite su capacitación y autorización para la ejecución de dichos trabajos. La habilitación del personal es el proceso de selección, formación teórica-práctica, pruebas de conocimientos y aptitudes y reconocimientos requeridos para la obtención del Carné de Habilitación.

La zona de trabajo deberá señalizarse y delimitarse adecuadamente. Las medidas preventivas deberán tener en cuenta las posibles condiciones ambientales desfavorables y el trabajo se efectuará bajo la dirección y vigilancia de un jefe de trabajo, que será el trabajador cualificado que asume la responsabilidad directa del mismo; si la amplitud de la zona de trabajo no le permite una vigilancia adecuada, deberá requerir la ayuda de otro trabajador cualificado.

Se atenderá a lo establecido en el R.D. 614/2001- Anexo IV.

Las maniobras locales y las mediciones ensayos y verificaciones sólo podrán ser realizadas por trabajadores cualificados en AT, pudiendo ser éstos auxiliados por trabajadores autorizados, bajo su supervisión y control.

El método de trabajo empleado y los equipos y los materiales de trabajo y de protección utilizados deberán proteger al trabajador frente al riesgo de contacto eléctrico, arco eléctrico, explosión o proyección de los materiales.

3.9.3 En maniobras locales con interruptores o seccionadores

El método de trabajo empleado debe prever los defectos razonablemente posibles de los aparatos, como la posibilidad de que se efectúen maniobras erróneas.

En las mediciones, ensayos y verificaciones:

- En los casos en que sea necesario retirar algún dispositivo de puesta a tierra colocado en las operaciones realizadas para dejar sin tensión la instalación, se tomarán las precauciones para evitar la alimentación intempestiva de la misma.
- Cuando sea necesario utilizar una fuente de tensión exterior, se tomarán las precauciones para asegurar que:
 - La instalación no puede ser realimentada por otra fuente de tensión distinta de la prevista.



1.com
www.ingenostrum.com

- Los puntos de corte tienen un aislamiento suficiente para resistir la aplicación simultánea de la tensión de ensayo por un lado y la tensión de servicio por el otro.
- Se adecuarán las medidas de prevención tomadas frente al riesgo eléctrico, cortocircuito o arco eléctrico al nivel de tensión utilizado.

3.10 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Se analiza a continuación los riesgos previsibles de las diferentes actividades de ejecución previstas, así como las medidas correctoras.

3.10.1 Identificación De Riesgos:

En cada fase de las obras a realizar se distinguen los siguientes riesgos:

Manipulación de materiales, a mano y con medios mecánicos:

- Caída del personal al mismo nivel
- Caída del personal a distinto nivel
- Caída de objetos
- Choques, golpes.
- Maquinaria automotriz y vehículos.
- Atrapamientos.
- Cortes.
- Sobreesfuerzos
- Ventilación
- Iluminación
- Carga Física

Transporte de materiales en obra:

- Caída del personal al mismo nivel
- Caída de objetos
- Choques, golpes.
- Maquinaria automotriz y vehículos.
- Atrapamientos.
- Cortes.
- Ruidos
- Vibraciones
- Iluminación
- Condiciones ambientales del puesto de trabajo

Prefabricación y Montajes Mecánicos:

- Caída del personal al mismo nivel
- Caída del personal a distinto nivel
- Caída de objetos

- Choques, golpes.
- Maquinaria automotriz y vehículos.
- Atrapamientos.
- Cortes.
- Proyecciones
- Sobreesfuerzos
- Ruidos
- Vibraciones
- Radiaciones no ionizantes
- Iluminación
- Carga Física
- Carga Mental
- Condiciones ambientales del puesto de trabajo.

Trabajos eléctricos. Tendido de circuitos, conexiones, etc.:

- Caída del personal al mismo nivel
- Caída del personal a distinto nivel
- Caída de objetos
- Choques, golpes.
- Atrapamientos.
- Cortes.
- Proyecciones.
- Contactos eléctricos.
- Sobrecarga térmico
- Ruido
- Sobreesfuerzos
- Ventilación
- Iluminación
- Agentes químicos
- Condiciones ambientales del puesto de trabajo.

3.10.2 Prevención y Protección frente a Riesgos

A continuación, se exponen las medidas correctoras y/o preventivas que deberán tomarse para cada riesgo identificado para las actividades que se desarrollen:

Caída de personal al mismo nivel:

- Caída por deficiencia del suelo:
 - Respetar y cumplir señalización
 - Utilizar vías y pasos habilitados para los trabajos
 - Comunicar, corregir deficiencias
 - Utilización de calzado adecuado
 - Mantener limpieza del lugar de trabajo.

- Caída por objetos, obstáculos:
 - Respetar y cumplir señalización
 - Utilizar vías y pasos habilitados para los trabajos
 - Comunicar, corregir deficiencias
 - Utilización de calzado adecuado
 - Mantener limpieza del lugar de trabajo.
- Caída por existencia de vertidos líquidos:
 - Respetar y cumplir señalización
 - Utilizar vías y pasos habilitados para los trabajos
 - Comunicar, corregir deficiencias
 - Utilización de calzado adecuado
 - Mantener limpieza del lugar de trabajo.
 - Contener el vertido de forma correcta.
- Caída por superficie deteriorada por agentes atmosféricos:
 - Respetar y cumplir señalización
 - Utilizar vías y pasos habilitados para los trabajos
 - Comunicar, corregir deficiencias
 - Utilización de calzado adecuado
 - Extremar las precauciones al trabajar en estas condiciones atmosféricas.
 - Posponer, si es posible, la realización del trabajo.
- Caída resbalones y tropezones por malos apoyos del pie:
 - Respetar y cumplir señalización
 - Utilizar vías y pasos habilitados para los trabajos
 - Comunicar, corregir deficiencias
 - Utilización de calzado adecuado.

Caída de personal a distinto nivel:

- Caída por huecos:
 - Colocación de barandillas adecuadas
 - Comunicar, corregir deficiencias
 - Señalización de la zona.
 - Tener la iluminación adecuada
 - Utilizar los medios previstos para el paso o acceso a otras instalaciones.
- Caída desde escaleras portátiles:
 - Elección de la escalera adecuada al trabajo a efectuar
 - Verificación del buen estado de conservación y resistencia de todos los componentes.
 - Nunca serán prefabricadas provisionales en obra
 - No estarán pintadas, para ver mejor si sufren roturas parciales
 - Solo podrá estar subido en la escalera un operario
 - Mientras se encuentra un operario subido en la escalera otro aguantará la escalera por la base; este operario se puede sustituir si se suelta la escalera firmemente
 - A la hora de bajar no se saltará, se bajará hasta el último escalón.



- La escalera sobresaldrá 1 metro aproximadamente sobre el plano a donde se debe ascender.
- Si tiene más de 12 metros se amarrara por los 2 extremos.
- El ascenso se hará de frente a la escalera y con las manos libres de objetos y agarrándose a los peldaños.
- Si se trabaja por encima de 2 metros se utilizara arnés de seguridad, que se deberá anclar a un sitio diferente de la escalera.
- Colocación correcta y estable de la escalera, regla de 1:4; 4 m de altura --> 1 m de separación.
- Caída desde escaleras fijas:
 - Mantener orden y limpieza
 - Tener iluminación adecuada
 - Comunicar, corregir deficiencias
 - Utilización de calzado adecuado.
- Caída desde andamios:
 - Todos los andamios y plataformas se construirán de estructura firme y sólida.
 - El suelo será plano y adecuado al peso que deba soportar, la anchura mínima será de 0,6 m y estará libre de obstáculos.
 - No se depositaran cargas innecesarias en los mismos.
 - Todos los andamios de más de 2 m de altura tendrán barandilla a 0,9 m con la suficiente rigidez, así como una barra intermedia y rodapiés a 0,15 m.
 - Si los andamios son móviles se deben poder frenar firmemente.
 - Utilizar los medios previstos para el paso o acceso a otras instalaciones.
 - Comunica y/o corregir las deficiencias detectadas
- Caída desde estructuras, pórticos de naves, puentes grúas:
 - Ascenso y descenso con medios y métodos seguros: escaleras adecuadas, etc.
 - Estancia en el apoyo utilizando el cinturón de seguridad.
 - Evitar posturas inestables.
 - Utilización de sistema anticaídas.
 - Inspección del estado de la torre, estructura, etc.
 - Utilización del arnés de seguridad.
 - Evitar posturas inestables.
 - Utilizar escaleras en buen estado.
 - Utilizar elementos de sujeción.

Caída de objetos:

- Caída por manipulación manual de objetos y herramientas:
 - Respetar y cumplir las señalizaciones.
 - Utilizar el casco de seguridad y calzado adecuado.
 - Señalización de la zona de trabajo.
 - No trabajar a diferentes niveles en la misma vertical si es necesario se utilizarán medios sólidos de separación.
 - Tener los materiales necesarios para el trabajo de recipientes adecuados.
 - Usar cuerda de servicio o poleas para subir o bajar materiales.
- Caída de elementos apilado:

- Respetar y cumplir las señalizaciones.
 - Utilizar el casco de seguridad y calzado adecuado.
 - Pequeños materiales en cajas.
 - Retirar materiales sin alterar estabilidad de los restantes.
 - Dispositivos de retención si fueran necesarios (redes, fundas, etc.).
 - No abusar en exceso del espacio existente.
- Caída de elementos manipulados con aparatos elevadores:
 - Respetar y cumplir las señalizaciones.
 - Utilizar el casco de seguridad y calzado adecuado.
 - Señalización de la zona de trabajo.
 - Solo se utilizarán aparatos elevadores por personal especializado.
 - Nunca se permanecerá debajo de la carga.
 - Adecuar los accesorios (eslingas, ganchos, etc.) a las características de la carga.

Choques y golpes:

- Choque contra objetos móviles y fijos:
 - Utilizar la ropa de trabajo adecuada.
 - Utilizar el casco de seguridad.
 - Utilizar el calzado adecuado.
 - Mantener la zona de trabajo limpia y ordenada.
 - Tener iluminación adecuada.
 - Respetar la señalización.
- Choque contra herramientas u otros objetos:
 - Utilizar la ropa de trabajo adecuada.
 - Utilizar el casco de seguridad.
 - Utilizar el calzado adecuado.
 - Mantener la zona de trabajo limpia y ordenada.
 - Tener iluminación adecuada.
 - Utilizar guantes de protección.

Maquinaria automotriz y vehículos:

- Atropello a peatones:
 - Solo conducción por personal con el permiso adecuado.
 - Respetar y cumplir las señalizaciones.
 - Tener iluminación adecuada.
 - Comunicar y/o corregir las deficiencias detectadas.
 - Atención a circunstancias extraordinarias (obras, trabajos, zonas oscuras, lluvia,...).
 - Revisar periódicamente el estado del vehículo/maquinaria automotriz.
 - Desplazarse por lugares indicados para ello.
 - Precaución con pasos y accesos a garajes, naves, oficinas, etc.
- Golpes y choques entre vehículos:
 - Solo conducción por personal con el permiso adecuado.
 - Respetar y cumplir las señalizaciones.

- Tener iluminación adecuada.
 - Comunicar y/o corregir las deficiencias detectadas.
 - Atención a circunstancias extraordinarias(obras, trabajos, zonas oscuras, lluvia,...).
 - Revisar periódicamente el estado del vehículo/maquinaria automotriz.
 - Utilizar el cinturón de seguridad del vehículo.
 - Evitar la fatiga y el sueño.
 - Adoptar la velocidad adecuada.
- Golpes y choques contra elementos fijos:
 - Solo conducción por personal con el permiso adecuado.
 - Respetar y cumplir las señalizaciones.
 - Tener iluminación adecuada.
 - Comunicar y/o corregir las deficiencias detectadas.
 - Atención a circunstancias extraordinarias(obras, trabajos, zonas oscuras, lluvia,...).
 - Revisar periódicamente el estado del vehículo/maquinaria automotriz.
 - Utilizar el cinturón de seguridad del vehículo.
 - Evitar la fatiga y el sueño.
 - Adoptar la velocidad adecuada.
 - Vuelco de vehículos:
 - Solo conducción por personal con el permiso adecuado.
 - Respetar y cumplir las señalizaciones.
 - Tener iluminación adecuada.
 - Comunicar y/o corregir las deficiencias detectadas.
 - Atención a circunstancias extraordinarias(obras, trabajos, zonas oscuras, lluvia,...).
 - Revisar periódicamente el estado del vehículo/maquinaria automotriz.
 - Utilizar el cinturón de seguridad del vehículo.
 - Evitar la fatiga y el sueño.
 - Adoptar la velocidad adecuada.
 - Caída de cargas
 - Solo conducción por personal con el permiso adecuado.
 - Respetar y cumplir las señalizaciones.
 - Tener iluminación adecuada.
 - Comunicar y/o corregir las deficiencias detectadas.
 - Atención a circunstancias extraordinarias(obras, trabajos, zonas oscuras, lluvia,...).
 - Revisar periódicamente el estado del vehículo/maquinaria automotriz.
 - Colocar adecuadamente la carga (no sobrecargar, bien sujeta, estable y centrada).

Atrapamientos:

- Atrapamientos por herramientas manuales:
 - Respetar y cumplir las señalizaciones.
 - Tener la iluminación adecuada.
 - Comunicar y/o corregir deficiencias detectadas.

- Utilizar el casco adecuado.
- Formación de los operarios en la utilización de la maquinaria.
- No emplear prendas holgadas, anillos, pulseras, pelo suelto, ...
- No tocar partes en movimiento.
- Atrapamientos por herramientas portátiles eléctricas
 - Respetar y cumplir las señalizaciones.
 - Tener la iluminación adecuada.
 - Comunicar y/o corregir deficiencias detectadas.
 - Utilizar el casco adecuado.
 - Formación de los operarios en la utilización de la maquinaria.
 - No emplear prendas holgadas, anillos, pulseras, pelo suelto, ...
 - No tocar partes en movimiento.
 - Transportar la herramienta desconectada hasta el lugar de trabajo.
 - Los elementos móviles estarán protegidos.
- Atrapamientos por objetos:
 - Respetar y cumplir las señalizaciones.
 - Tener la iluminación adecuada.
 - Comunicar y/o corregir deficiencias detectadas.
 - Utilizar el casco adecuado.
 - Formación de los operarios en la utilización de la maquinaria.
 - No emplear prendas holgadas, anillos, pulseras, pelo suelto, ...
 - No tocar partes en movimiento.
 - Nunca trabajar debajo de objetos que no estén estables.
- Atrapamientos por mecanismos móviles:
 - Respetar y cumplir las señalizaciones.
 - Tener la iluminación adecuada.
 - Comunicar y/o corregir deficiencias detectadas.
 - Utilizar el casco adecuado.
 - Formación de los operarios en la utilización de la maquinaria.
 - No emplear prendas holgadas, anillos, pulseras, pelo suelto.
 - No tocar partes en movimiento.
 - Los elementos móviles estarán protegidos.
 - Respetar distancias entre máquina y zonas de paso.
 - Procurar trabajar en espacios amplios.

Cortes:

- Corte por herramientas portátiles eléctricas:
 - Evitar la existencia de puntas o superficies cortantes o elementos incisivos.
 - Proteger y señalar las superficies cortantes que no se pueden eliminar.
 - Utilizar las herramientas adecuadas a cada trabajo y en buenas condiciones.
 - Utilizar guantes de protección mecánica.
 - Utilizar casco de seguridad.
 - Utilizar ropa adecuada de manga larga.
 - Utilizar calzado especial.
- Corte por herramientas manuales:

- Evitar la existencia de puntas o superficies cortantes o elementos incisivos.
 - Proteger y señalar las superficies cortantes que no se pueden eliminar.
 - Utilizar las herramientas adecuadas a cada trabajo y en buenas condiciones.
 - Utilizar guantes de protección mecánica.
 - Utilizar casco de seguridad.
 - Utilizar ropa adecuada de manga larga.
 - Utilizar calzado especial.
- Corte por máquinas fijas:
 - Evitar la existencia de puntas o superficies cortantes o elementos incisivos.
 - Proteger y señalar las superficies cortantes que no se pueden eliminar.
 - Utilizar las herramientas adecuadas a cada trabajo y en buenas condiciones.
 - Utilizar guantes de protección mecánica.
 - Utilizar casco de seguridad.
 - Utilizar ropa adecuada de manga larga.
 - Utilizar calzado especial.
 - Corte por objetos superficiales:
 - Evitar la existencia de puntas o superficies cortantes o elementos incisivos.
 - Proteger y señalar las superficies cortantes que no se pueden eliminar.
 - Utilizar las herramientas adecuadas a cada trabajo y en buenas condiciones.
 - Utilizar guantes de protección mecánica.
 - Utilizar casco de seguridad.
 - Utilizar ropa adecuada de manga larga.
 - Utilizar calzado especial.
 - Corte por objetos punzantes:
 - Evitar la existencia de puntas o superficies cortantes o elementos incisivos.
 - Proteger y señalar las superficies cortantes que no se pueden eliminar.
 - Utilizar las herramientas adecuadas a cada trabajo y en buenas condiciones.
 - Utilizar guantes de protección mecánica.
 - Utilizar casco de seguridad.
 - Utilizar ropa adecuada de manga larga.
 - Utilizar calzado especial.

Proyecciones:

- Impactos por fragmentos o partícula sólidas:
 - Instalar si es posible las máquinas que puedan originar proyecciones en lugares apartados o compartimentos cerrados.
 - Instalar pantallas de separación o mantas para evitar la dispersión de proyecciones.
 - Delimitar o señalar la zona donde se puedan producir proyecciones
 - Utilizar gafas o pantalla facial.
 - Utilizar ropa de trabajo adecuada con manga larga
 - Utilizar casco de protección.
- Proyecciones líquidas:

- Instalar si es posible las máquinas que puedan originar proyecciones en lugares apartados o compartimentos cerrados.
- Instalar pantallas de separación o mantas para evitar la dispersión de proyecciones.
- Delimitar o señalar la zona donde se puedan producir proyecciones
- Utilizar gafas o pantalla facial.
- Utilizar ropa de trabajo adecuada con manga larga
- Utilizar casco de protección.

Contactos térmicos:

- Contactos con fluidos, proyecciones o sustancias calientes/frías:
 - Aislar térmicamente las partes susceptibles de producir quemaduras por contacto, delimitar o señalar estas partes, de no ser posible su aislamiento térmico. Utilizar guantes de protección térmica o mecánica.
 - Utilizar casco de protección.
 - Utilizar ropa de trabajo de características térmicas u otras características adecuadas.
- Contactos químicos:
 - Disponer los productos químicos en recipientes adecuados y etiquetados en lugares separados.
 - Delimitar y separar las zonas donde pueda existir productos químicos.
 - Utilizar guantes, ropa de trabajo, calzado, casco, protección ocular o facial y protección respiratoria, según proceda, de características adecuadas.

Contactos eléctricos:

- Contactos directos:
 - EN LAS INSTALACIONES Y EQUIPOS
 - Formación e información a los trabajadores. Mantener los elementos en tensión alejados de las zonas accesibles o bajos envoltentes cerrados y señalizados.
 - Revisar periódicamente el estado de las instalaciones y equipos.
 - Disponer de protecciones en todas las líneas en derivación con baja tensión
 - Disponer de los equipos de protección individual precisos, tales como guantes aislantes, protección facial u ocular, casco aislante, ropa de trabajo, calzado de protección.
 - Deberán estar fabricados, montadas y mantenidas de acuerdo con los reglamentos y normas aplicables.
 - Los equipos portátiles de alumbrado serán de tensión de seguridad o estarán alimentados a través de transformadores de separación de circuitos.
 - Todos los equipos eléctricos portátiles serán de doble aislamiento reforzado o estarán provistos de toma de tierra y protegidos por interruptores diferenciales de alta sensibilidad (0.03 A).
 - Los cables de alimentación a equipos provisionales serán mantenidos en buen estado y se evitara que constituyan un riesgo de sus disposiciones.
 - Se evitara entrar en instalaciones eléctricas o en los equipos eléctricos si no se está cualificado y expresamente autorizado para ello.

- En el interior de las instalaciones eléctricas o en proximidad de ellas no se utilizaran escaleras o elementos metálicos largos.
- PARA TRABAJOS EN INSTALACIONES SIN TENSIÓN
 - Formar e informar a los trabajadores.
 - Desarrollar un procedimiento para el descargo de las instalaciones.
 - Colocar equipos de puesta a tierra y en cortocircuito adecuados.
 - Verificar la ausencia de tensión previa a los trabajos.
 - Disponer e instalar equipos de protección colectiva tales como: banquetas y/o alfombras aislantes, protectores rígidos aislantes, protectores flexibles aislantes.
 - Disponer y utilizar los equipos de bloqueo y de señalización y delimitación.
- Contactos indirectos:
 - EN LAS INSTALACIONES Y EQUIPOS
 - Formación e información a los trabajadores. Mantener los elementos en tensión alejados de las zonas accesibles o bajos envolventes cerrados y señalizados.
 - Revisar periódicamente el estado de las instalaciones y equipos.
 - Disponer de protecciones en todas las líneas en derivación con baja tensión
 - Disponer de los equipos de protección individual precisos, tales como guantes aislantes, protección facial u ocular, casco aislante, ropa de trabajo, calzado de protección.
 - Deberán estar fabricados, montadas y mantenidas de acuerdo con los reglamentos y normas aplicables.
 - Los equipos portátiles de alumbrado serán de tensión de seguridad o estarán alimentados a través de transformadores de separación de circuitos.
 - Todos los equipos eléctricos portátiles serán de doble aislamiento reforzado o estarán provistos de toma de tierra y protegidos por interruptores diferenciales de alta sensibilidad (0.03 A).
 - Los cables de alimentación a equipos provisionales deberán mantenerse en buen estado y se evitara que constituyan un riesgo por razón de su disposición.
 - Se evitara entrar en instalaciones eléctricas o accionar en los equipos eléctricos si no se está cualificado y expresamente autorizado para ello.
 - En el interior de las instalaciones eléctricas o en proximidad de ellas no se utilizaran escaleras o elementos metálicos largos.
 - PARA TRABAJOS EN INSTALACIONES SIN TENSIÓN.
 - Formar e informar a los trabajadores.
 - Desarrollar un procedimiento para el descargo de las instalaciones.
 - Colocar equipos de puesta a tierra y en cortocircuito adecuados.
 - Verificar la ausencia de tensión previa a los trabajos.
 - Disponer e instalar equipos de protección colectiva tales como: banquetas y/o alfombras aislantes, protectores rígidos aislantes, protectores flexibles aislantes.
 - Disponer y utilizar los equipos de bloqueo y de señalización y delimitación.

Sobreesfuerzos:

- Sobreesfuerzos al tirar o empujar objetos:
 - Utilizar los medios adecuados siguiendo las instrucciones del fabricante

- Potenciar los hábitos correctos de trabajo.
- Formar en los métodos y procedimientos de trabajo seguro en la manipulación de cargas.
- Sobreesfuerzos por uso de herramientas:
 - Utilizar los medios adecuados siguiendo las instrucciones del fabricante
 - Potenciar los hábitos correctos de trabajo.
 - Formar en los métodos y procedimientos de trabajo seguro en la manipulación de cargas.
- Sobreesfuerzos al levantar, manipular o sostener cargas:
 - Utilizar los medios adecuados siguiendo las instrucciones del fabricante
 - Potenciar los hábitos correctos de trabajo.
 - Formar en los métodos y procedimientos de trabajo seguro en la manipulación de cargas.

Agresión animal:

- Insectos:
 - Vestir la ropa de trabajo correcta.
 - En caso de existencia de insectos, procurar no realizar el trabajo en las horas de mayor insolación.
 - Utilizar repelentes o insecticidas.
- Ataque de perros:
 - Utilizar dispositivos para ahuyentarlos.
 - No realizar movimientos bruscos en su presencia.
 - Si es necesario, protegerse en el vehículo o habitáculos.
- Agresión por otros animales:
 - Acudir al servicio de asistencia médica más próximo.

Sobrecarga térmica:

- Exposiciones prolongadas al calor:
 - Planificar el trabajo para no trabajar en las horas de mayor insolación.
 - Utilizar ropa de trabajo correcta.
 - Tener la cabeza cubierta.
 - Beber agua regularmente.
 - Si fuese necesario trabajar a turno.
- Estrés térmico:
 - Cuando se deba trabajar en estas condiciones se debe controlar la sudoración.
 - Beber agua frecuentemente.
 - Tener previsto el consumo de pastillas de sal.
 - Se deberán utilizar procedimientos de trabajo cuando sea necesario y en el tiempo de exposición.

Ruido:

- Utilización de los elementos de protección si se sobrepasan los límites reglamentarios (orejeras, tapones etc.).
- Utilizar maquinaria de bajo nivel sonoro.
- En caso necesario reducir el tiempo de exposición.

Vibraciones:

- Utilizar maquinaria de bajo nivel de vibración.
- Utilizar manguitos antivibratorios o "silent-blocks" en máquinas.
- Utilizar protecciones personales en brazos y piernas.

Ventilación:

- Ventilación ambiental insuficiente:
 - Los trabajos en recintos cerrados deben procedimentarse.
 - Prever la necesidad de ventilación forzada.
 - Siempre que se dude de la calidad del aire, utilizar equipos de respiración autónomos.
 - Organizar el trabajo teniendo en cuenta la posibilidad de actuar sobre la alimentación de aire (colocar pantallas).
 - Se tendrá un método previsto para cada trabajo.
 - Se trabajara con equipos autónomos de respiración.
- Ventilación Excesiva:
 - Los trabajos en recintos cerrados deben procedimentarse.
 - Prever la necesidad de ventilación forzada.
 - Siempre que se dude de la calidad del aire, utilizar equipos de respiración autónomos.
 - Organizar el trabajo teniendo en cuenta la posibilidad de actuar sobre la alimentación de aire (colocar pantallas).
 - Se tendrá un método previsto para cada trabajo.
 - Se trabajara con equipos autónomos de respiración.
- Condiciones de ventilación especial:
 - Los trabajos en recintos cerrados deben procedimentarse.
 - Prever la necesidad de ventilación forzada.
 - Siempre que se dude de la calidad del aire, utilizar equipos de respiración autónomos.
 - Organizar el trabajo teniendo en cuenta la posibilidad de actuar sobre la alimentación de aire (colocar pantallas).
 - Se tendrá un método previsto para cada trabajo.
 - Se trabajara con equipos autónomos de respiración.
- Atmosferas bajas en oxígeno:
 - Los trabajos en recintos cerrados deben procedimentarse.
 - Prever la necesidad de ventilación forzada.
 - Siempre que se dude de la calidad del aire, utilizar equipos de respiración autónomos.

- Organizar el trabajo teniendo en cuenta la posibilidad de actuar sobre la alimentación de aire (colocar pantallas).
- Se tendrá un método previsto para cada trabajo.
- Se trabajara con equipos autónomos de respiración.

Iluminación:

- Iluminación insuficiente:
 - Tener prevista la iluminación adicional o de socorro, en función de la zona (24 V, antideflagrantes, etc.).
 - Modificar el tipo de lámparas.
 - Actuar sobre la superficie reflejante.
- Deslumbramientos y reflejos:
 - Tener prevista la iluminación adicional o de socorro, en función de la zona (24 V, antideflagrantes, etc.).
 - Modificar el tipo de lámparas.
 - Actuar sobre la superficie reflejante

Agentes químicos:

- Exposición a sustancias asfixiantes:
 - Comprobar la cantidad de oxígeno del aire de la zona de trabajo.
 - Utilizar los equipos de respiración autónomos.
 - Utilizar ropa de protección para riesgos químicos.
 - Utilizar guantes protectores para riesgos químicos.
 - Comprobar calidad del aire.
 - Utilizar equipos de protección de las vías respiratorias y si existen dudas, equipos de respiración autónoma.
- Exposición a atmósferas contaminantes:
 - Comprobar la cantidad de oxígeno del aire de la zona de trabajo.
 - Utilizar los equipos de respiración autónomos.
 - Utilizar ropa de protección para riesgos químicos.
 - Utilizar guantes protectores para riesgos químicos.
 - Comprobar calidad del aire.
 - Utilizar equipos de protección de las vías respiratorias y si existen dudas, equipos de respiración autónoma.
- Exposición a sustancias tóxicas:
 - Comprobar la cantidad de oxígeno del aire de la zona de trabajo.
 - Utilizar los equipos de respiración autónomos.
 - Utilizar ropa de protección para riesgos químicos.
 - Utilizar guantes protectores para riesgos químicos.
 - Comprobar calidad del aire.
 - Utilizar equipos de protección de las vías respiratorias y si existen dudas, equipos de respiración autónoma.

Carga física:

- **Movimiento repetitivo:**
 - Se organizara el trabajo de forma que estos movimientos seden lo menos posible; si no fuera posible se adoptaran pausas o cambios de actividad, dentro de la jornada.
 - Se mantendrán limpios y ordenados los lugares de trabajo.
 - Se mantendrá la son de trabajo libre de materiales o equipos no necesarios.
- **Carga estática y postural:**
 - Se organizara el trabajo de forma que estos movimientos seden lo menos posible; si no fuera posible se adoptaran pausas o cambios de actividad, dentro de la jornada.
 - Se mantendrán limpios y ordenados los lugares de trabajo.
 - Se mantendrá la son de trabajo libre de materiales o equipos no necesarios.
- **Carga dinámica:**
 - Se organizara el trabajo de forma que estos movimientos seden lo menos posible; si no fuera posible se adoptaran pausas o cambios de actividad, dentro de la jornada.
 - Se mantendrán limpios y ordenados los lugares de trabajo.
 - Se mantendrá la zona de trabajo libre de materiales o equipos no necesarios.
- **Cargas climáticas exteriores:**
 - Se utilizarán las prendas de trabajo adecuadas en función del clima.

Carga mental:

- **Distribución del tiempo:**
 - Se organizara el trabajo previendo la necesidad de pausas o paralizaciones.
 - Destinar al personal con la cualificación necesaria para la tarea encomendada.
 - En trabajos monótonos o repetitivos, organizar el trabajo de modo a establecer la variación de funciones máxima posible.
 - Establecer medidas que permitan comunicarse a trabajadores aislados.
 - Organización del trabajo adecuado a las horas y turnos.
- **Atención-Complejidad:**
 - Se organizara el trabajo previendo la necesidad de pausas o paralizaciones.
 - Destinar al personal con la cualificación necesaria para la tarea encomendada.
 - En trabajos monótonos o repetitivos, organizar el trabajo de modo a establecer la variación de funciones máxima posible.
 - Establecer medidas que permitan comunicarse a trabajadores aislados.
 - Organización del trabajo adecuado a las horas y turnos.

Condiciones ambientales:

- **Iluminación del puesto de trabajo:**
 - Tener prevista la iluminación adicional en función de la zona.
- **Ventilación / Calidad del aire:**



- En caso de mala ventilación, se debe trabajar con ventilación forzada.
- Humedad / Temperatura:
 - Se mantendrá una buena ventilación de la zona de trabajo.
- Ruido molesto:
 - Si es posible, aislar la fuente productora de ruido.

Configuración del puesto:

- Espacios de trabajo:
 - Se tendrá en cuenta las influencias provocadas por trabajos próximos.
 - Las zonas de trabajo se mantendrán siempre limpias y ordenadas.
 - Retirar los equipos innecesarios.
- Distribución de equipos:
 - Se tendrá en cuenta las influencias provocadas por trabajos próximos.
 - Las zonas de trabajo se mantendrán siempre limpias y ordenadas.
 - Retirar los equipos innecesarios.

3.11 MÁQUINAS Y EQUIPOS

Relación de maquinaria y medios que presentan una atención especial:

- Camión grúa.
- Camión
- Buldócer.
- Retroexcavadora.
- Motovolquetes y carretillas elevadoras.
- Herramientas manuales en general.
- Equipos y herramientas eléctricas.
- Andamios y escaleras.

3.11.1 Camión Grúa

Riesgos más frecuentes:

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos.
- Golpes en movimientos de giro.
- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos.

Actuaciones preventivas:

- Serán revisados antes de su uso, las eslingas, bragas, estrobo y estado.

- Los ganchos de cuelgues estarán dotados de pestillo de seguridad.
- Con anterioridad al izado se conocerá con exactitud, en su defecto de calcular, el peso de la carga que se deba levantar.
- Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante en función de la extensión del brazo.
- El gruista mantendrá siempre la carga a la vista, en el caso de maniobras sin visibilidad serán dirigidas por un señalista.
- Queda prohibido levantar más de una carga a la vez.
- Se prohíbe realizar tirones sesgados y arrastrar cargas con la grúa.
- Los materiales que deban ser elevados por la grúa, no estarán sometidos a otro esfuerzo que sea el de su propio peso.
- El operador no desplazará la carga por encima del personal.
- El operador evitara oscilaciones pendulares de la carga para lo cual la carga será guiada mediante cuerdas atadas a la misma.
- Se prohíbe la permanencia de personas en el radio de acción de la grúa.
- Queda prohibido que el operador abandone la grúa con cargas suspendidas

Protecciones personales.

El personal llevará en todo momento:

- Casco homologado.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Botas de seguridad.

Protecciones colectivas.

- No permanecerá nadie en el radio de acción de la máquina.
- La carga será guiada mediante cuerdas, en ningún momento se sujetará la carga con las manos mientras este izada.

3.11.2 Camión

Riesgos más frecuentes:

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Golpes en movimientos de giro.
- Atrapamientos.
- Atropellos.

Actuaciones preventivas:

- Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante.
- Se prohíbe realizar tirones sesgados y arrastrar cargas con la grúa.
- Se prohíbe la permanencia de personas en el radio de giro de la grúa.
- Queda prohibido que el operador abandone el camión con las llaves.

Protecciones individuales.

- Casco homologado.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Botas de seguridad.

Protecciones colectivas.

- No permanecerá nadie en el radio de acción de la máquina.
- Al descargar el cajón, pala, volquete siempre estarán bloqueadas las ruedas delanteras, mediante tablón, calzos hidráulicos o similar y con la marcha atrás.
- No soportará cargas mayores de lo establecido en su P.M.A.

3.11.4 Medios Auxiliares. Herramientas de mano y eléctricas

Los medios auxiliares más empleados son los siguientes:

- Herramientas manuales en general
- Pistola fija-clavos
- Taladradora portátil

Herramientas manuales en general

Características generales que se deben cumplir:

- Tienen que estar construidas con materiales resistentes, serán las más apropiadas por sus características y tamaño a la operación a realizar y no tendrán defectos ni desgaste que dificulten su correcta utilización.
- La unión entre sus elementos será firme, para evitar cualquier rotura o proyección de los mismos.
- Los mangos o empuñaduras serán de dimensión adecuada, no tendrán bordes agudos ni superficies resbaladizas y serán aislantes en caso necesario. Las cabezas metálicas deberán carecer de rebabas.
- Se adaptarán protectores adecuados a aquellas herramientas que lo admitan.

Instrucciones generales para su manejo

- Seleccionar y realizar un uso de las herramientas manuales adecuado al tipo de tarea, (utilizarlas en aquellas operaciones para las que fueron diseñadas). De ser posible, evitar movimientos repetitivos o continuados.
- Mantener el codo a un costado del cuerpo con el antebrazo semidoblado y la muñeca en posición recta.
- Usar herramientas livianas, bien equilibradas, fáciles de sostener y de ser posible, de accionamiento mecánico.
- Usar herramientas diseñadas de forma tal que den apoyo a la mano de la guía y cuya forma permita el mayor contacto posible con la mano. Usar también una distancia de empuñadura menor de 10 cm entre los dedos.
- Usar herramientas con esquinas y bordes redondeados.

- Cuando se usan guantes, asegurarse de que ayuden a la actividad manual pero que no impidan los movimientos de la muñeca a que obliguen a hacer una fuerza en posición incómoda.
- Usar herramientas diseñadas de forma tal, que eviten los puntos de pellizco y que reduzca la vibración.
- Durante su uso estarán libres de grasas, aceites y otras sustancias deslizantes.

Riesgos más frecuentes:

- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Pisadas sobre objetos.
- Trastornos musculoesqueléticos.

Actuaciones preventivas

- Antes de usarlas, inspeccionar cuidadosamente mangos, filos, zonas de ajuste, partes móviles, cortantes y susceptibles de proyección.
- Cualquier defecto o anomalía será comunicado lo antes posible.
- Se utilizarán exclusivamente para la función que fueron diseñados.

Medidas preventivas específicas

Cinceles y punzones

- Se comprobará el estado de las cabezas, desechando aquellos que presenten rebabas o fisuras.
- Se transportarán guardados en fundas portaherramientas.
- El filo se mantendrá en buen uso, y no se afilarán salvo que la casa suministradora indique tal posibilidad.
- Cuando se hayan de usar sobre objetos pequeños, éstos se sujetarán adecuadamente con otra herramienta.
- Se evitará su uso como palanca.
- Las operaciones de cincelado se harán siempre con el filo en la dirección opuesta al operario.

Martillos

- Se inspeccionará antes de su uso, rechazando aquellos que tengan el mango defectuoso.
- Se usarán exclusivamente para golpear y sólo con la cabeza. No se intentarán componer los mangos rajados.
- Las cabezas estarán bien fijadas a los mangos, sin holgura alguna. No se aflojarán tuercas con el martillo.
- Cuando se tenga que dar a otro trabajador, se hará cogido por la cabeza. Nunca se lanzará.
- No se usarán martillos cuyas cabezas tengan rebabas.
- Cuando se golpeen piezas que tengan materiales que puedan proyectarse, el operario empleará gafas contra impacto.

- En ambientes explosivos o inflamables, se utilizarán martillos cuya cabeza sea de bronce, madera o poliéster.

Alicates

- Para cortar alambres gruesos, se girará la herramienta en un plano perpendicular al alambre, sujetando uno de los extremos del mismo; emplear gafas contra impactos.
- No se usarán para aflojar o soltar tornillos.
- Nunca se usarán para sujetar piezas pequeñas a taladrar. Se evitará su uso como martillo.

Destornilladores

- Se transportarán en fundas adecuadas, nunca sueltos en los bolsillos. Las caras estarán siempre bien amoladas.
- Hoja y cabeza estarán bien sujetas. No se girará el vástago con alicates.
- El vástago se mantendrá siempre perpendicular a la superficie del tornillo. No se apoyará el cuerpo sobre la herramienta.
- Se evitará sujetar con la mano, ni apoyar sobre el cuerpo la pieza en la que se va a atornillar, ni se pondrá la mano detrás o debajo de ella.

Limas

- Se mantendrán siempre limpias y sin grasa. Tendrán el mango bien sujeto.
- Las piezas pequeñas se fijarán antes de limarlas.
- Nunca se sujetará la lima para trabajar por el extremo libre.
- Se evitarán los golpes para limpiarlas.

Llaves

- Se mantendrán siempre limpias y sin grasa.
- Se utilizarán únicamente para las operaciones que fueron diseñadas. Nunca se usarán para martillar, remachar o como palanca.
- Para apretar o aflojar con llave inglesa, hacerlo de forma que la quijada que soporte el esfuerzo sea la fija.
- No empujar nunca la llave, sino tirar de ella.
- Evitar emplear cuñas. Se usarán las llaves adecuadas a cada tuerca. Evitar el uso de tubos para prolongar el brazo de la llave.

Pistola Fija-Clavos

Riesgos más frecuentes

- Golpes en las manos y los pies.
- Proyección de partículas.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Descargas eléctricas.
- Exposiciones al ruido.

Actuaciones preventivas

- El personal dedicado al uso de la pistola fija-clavos, será conocedor del manejo correcto de la herramienta, para evitar los accidentes por impericia.
- En ningún caso debe dispararse sobre superficies irregulares, puede perder el control de la pistola y sufrir accidentes.
- En ningún caso debe intentarse realizar disparos inclinados, puede perder el control de la pistola y sufrir accidentes.
- Antes de dar un disparo, cerciórese de que no hay nadie al otro lado del objeto donde dispara.
- Antes de disparar debe comprobarse que el protector está en posición correcta.
- No debe intentarse realizar disparos cerca de las aristas.
- No debe dispararse apoyado sobre objetos inestables.
- El operario que utilice la pistola fija-clavos deberá usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de cuero de seguridad, auriculares, gafas anti impactos y cinturón de seguridad si lo precisarán.

Protecciones personales

- Casco de seguridad homologado.
- Botas de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Cinturón de seguridad.
- Gafas de protección contra impactos.
- Guantes de seguridad.

Taladradora portátil

Riesgos más frecuentes

- Golpes en las manos y los pies.
- Proyección de partículas.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Descargas eléctricas.
- Exposiciones al ruido.

Actuaciones Preventivas

- El personal dedicado al uso de la taladradora portátil, será conocedor del manejo correcto de la herramienta, para evitar los accidentes por pericia. Debe comprobarse que el aparato no carezca de alguna de las piezas de su carcasa de protección, en caso de deficiencia no debe utilizarse hasta que esté completamente restituido.
- Antes de su utilización debe comprobarse el buen estado de la clavija de conexión, en caso de observar alguna deficiencia debe devolverse a máquina para que sea reparada.
- Deben evitarse los recalentamientos del motor y las brocas.



- No debe intentarse realizar taladros inclinados, puede fracturar la broca y producir lesiones.
- No intente agrandar el orificio oscilando alrededor de la broca, puede fracturarse la broca y producir serias lesiones.
- No intente realizar un taladro en una sola maniobra. Primero marque el punto a horadar con un puntero, segundo aplique la broca y emboquille.
- La conexión y el suministro eléctrico a los taladros portátiles se realizará mediante manguera antihumedad a partir del cuadro de planta, dotado de las correspondientes protecciones.
- Se prohíbe expresamente depositar en el suelo o dejar abandonado conectado a la red eléctrica el taladro portátil.

Protecciones personales.

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.
- Botas de seguridad.
- Gafas de protección contra impactos.
- Guantes de seguridad.

3.12 ACTUACIONES DE EMERGENCIA

Las contratas que trabajen en la obra dispondrán en la misma de un botiquín suficientemente equipado para el personal que tengan con material medicinal básico listo siempre para su uso.

El personal de obra deberá estar informado de los diferentes Centros Médicos, ambulatorios y Mutualidades Laborales donde deben trasladarse los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento. Estas direcciones y teléfonos deberán figurar en lugar o lugares visibles en la obra.

3.12.1 En caso de evacuación

Cuando el responsable del centro de trabajo determine la evacuación de la zona de trabajo ante una situación de emergencia, debe hacerse lo antes posible, manteniendo la calma y siguiendo las instrucciones del personal encargado de dirigir la evacuación.

En aquellas instalaciones que cuenten con un Estudio de emergencia y evacuación, existen puntos de encuentro donde deben concentrarse todos los ocupantes.

Durante la evacuación de una zona de trabajo se debe acudir al punto de encuentro; debiendo concentrarse los empleados en un punto que permita el recuento y la confirmación de que nadie se ha quedado en la zona de peligro. En caso de no conocer este punto de encuentro, se deberá elegir el "lugar suficientemente seguro" más cercano a la entrada principal de la instalación.

"Como lugar suficientemente seguro se debe considerar el espacio abierto exterior público o privado, capaz de garantizar el desplazamiento de las personas y la recepción de ayudas exteriores."



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 07149 JOAQUIN MARTIN-OAR MARIA-TOME

5/9
2025

VISADO : SE202501309
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIWMLY]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

VISADO : SE202501309
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIWMLY]

Autores
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ



49
05/09/2025

https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIWMLY

1.com
www.ingenostrum.com
Puede consultar la validez de este documento en la pagina coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

Si se descubre un fuego usar un extintor en caso de saber manejarlo. Avisar antes a otras personas. Nunca actuar sólo. En caso de que siga el fuego abandonar el lugar.

Si no se encuentra solo, comunicar la situación de emergencia al responsable del centro de trabajo. En caso de que se ordenar la evacuación:

- No perder tiempo en recoger objetos ni prendas de valor.
- Salir de la instalación por la salida más próxima.
- Evitar la propagación del humo y de las llamas apartando los combustibles.
- Sin correr, dirigirse al punto de encuentro establecido.
- Seguir en todo momento las instrucciones de la persona que está al mando.
- No abandonar nunca el punto de encuentro hasta que los responsables de la emergencia sepan que se encuentra a salvo. Así evitar que le busquen peligrosamente en el interior de la zona de peligro.

3.12.2 En caso de accidente

Evitar que el accidente se propague y que alcance a otras personas (incluidos usted mismo). Proteja al accidentado, sin perder de vista el entorno que rodea el lugar de accidente.

Ha de retirarse al accidentado ante peligro de derrumbamientos o en calzadas con paso de vehículos, procure señalar el lugar del accidente.

En función de la gravedad y distancia:

- Acudir al Servicio Médico de su Empresa.
- Al Centro asistencial más cercano.
- Al Hospital más próximo.
- Posible petición de ayuda a los Servicios de Urgencia Especializados, ambulancias, bomberos, policía, protección civil:
 - La llamada telefónica debe realizarse conforme a unas normas previamente preparadas revisadas periódicamente.
 - Ha de disponerse de una lista actualizada con los teléfonos de los Servicio de emergencia.
- En la llamada indique:
 - La gravedad del accidente, cuántas personas están implicadas y cuando se ha producido.
 - La situación exacta del accidente y la mejor vía de acceso.

Adecuar el terreno para una posible cura de urgencia si es posible sin mover al accidentado, disponer a mano de un botiquín de urgencia

Procurar comodidad al accidentado y una postura cómoda para que respire de forma cómoda. Atención especial a las llamadas CONSTANTES, VITALES, respiración y pulso, auxiliando a los diversos accidentados por orden de gravedad.

Si la situación se ha estacionado arrojar al accidentado, procurarle compañía y afecto y esperar la llegada de los equipos sanitarios

Avisar a los responsables de la instalación y/o al Servicio de Vigilancia, si lo hubiere, de todas las anomalías que detecte y que, *a su Juicio*, puedan originar un incendio, o cualquier otra situación de emergencia.

3.12.3 Frente al riesgo eléctrico

Mantenga limpio y en orden el puesto de trabajo.

No acumular materiales, papeles, prendas de vestir, u otros objetos, sobre las máquinas en funcionamiento o sobre los radiadores.

No sobrecargar las líneas eléctricas. Atención al empleo de derivaciones y enchufes múltiples. Comprobar la tensión de los nuevos receptores antes de conectarse a la red.

No puentear los diferenciales.

Desconectar los aparatos a su cargo al abandonar el puesto de trabajo.

Todas las personas que intervienen en la ejecución de trabajos deben ser informadas de los riesgos existentes por la proximidad a circuitos eléctricos y las formas de eliminarlos o protegerse. Se darán a conocer las distancias de seguridad a respetar y las medidas adecuadas de protección, así como la conducta que debe seguirse en el caso de producirse un accidente.

El contacto con un circuito eléctrico provoca, generalmente, el disparo de los dispositivos de corte de corriente y si así ocurre, la tensión automáticamente será restablecida en un período de tiempo muy breve. Por ello, debe avisarse inmediatamente al personal de mantenimiento cuando ocurra un contacto.

No se debe tocar a las personas en contacto con un circuito eléctrico. Se intentará separar a la víctima mediante elementos no conductores, sin tocarla directamente.

La instalación eléctrica y los equipos deberán ser conformes con las prescripciones particulares para las instalaciones de locales con riesgo de incendio o explosión indicadas en la reglamentación electrotécnica.

3.12.4 Trabajos en emplazamientos con riesgo de incendio o explosión

- Los trabajos en instalaciones eléctricas en emplazamientos con riesgo de incendio o explosión se realizarán siguiendo un procedimiento que reduzca al mínimo estos riesgos; para el/o se limitará y controlará, en lo posible, la presencia de sustancias inflamables en la zona de trabajo y se evitará la aparición de focos de ignición, en particular, en caso de que exista, o pueda formarse, una atmósfera explosiva. En tal caso queda prohibida la realización de trabajos u operaciones en tensión, salvo si se efectúan en instalaciones y con equipos concebidos para operar en esas condiciones, que cumplan con la normativa aplicable.
- Antes de realizar el trabajo, se verificará la disponibilidad al tipo de fuego previsible y buen estado de los medios y equipos de extinción. Si se produce un incendio, se desconectarán las partes de la instalación que puedan verse afectadas, salvo que sea



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

5/9
2025

VISADO : SE202501309
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIIWMLY]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202501309
Electrónica Trabajo nº: F202502937

Autores
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ



51
05/09/2025

https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIIWMLY

Puede consultar la validez de este documento en la página www.ingenostrum.com o en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

necesario dejarlas en tensión para actuar contra el incendio, o que la desconexión conlleve peligros potencialmente más graves que los que pueden derivarse del propio incendio.

- Los trabajos los llevarán a cabo trabajadores autorizados; cuando deban realizarse en una atmósfera explosiva, los realizarán trabajadores cualificados y deberán seguir un procedimiento previamente estudiado.

3.12.5 Electricidad estática

- En todo lugar o proceso donde pueda producirse una acumulación de cargas electrostáticas deberán tomarse las medidas preventivas necesarias para evitar las descargas peligrosas y particularmente, la producción de chispas en emplazamientos con riesgo de incendio o explosión. A tal efecto, deberán ser objeto de una especial atención:
- Los procesos donde se produzca una fricción continuada de materiales aislantes o aislados.
- Los procesos donde se produzca una vaporización o pulverización y el almacenamiento, transporte o trasvase de líquidos o materiales en forma de polvo, en particular, cuando se trate de sustancias inflamables.
- Para evitar la acumulación de cargas electrostáticas deberá tomarse alguna de las siguientes medidas, o combinación de las mismas, según las posibilidades y circunstancias específicas de cada caso:
- Eliminación o reducción de los procesos de fricción.
- Evitar, en lo posible, los procesos que produzcan pulverización, aspersión o caída libre.
- Utilización de materiales antiestáticos (poleas, moquetas, calzado, etc.) o aumento de su conductividad (por incremento de la humedad relativa, uso de aditivos o cualquier otro medio).
- Conexión a tierra, y entre sí cuando sea necesario, de los materiales susceptibles de adquirir carga, en especial, de los conductores o elementos metálicos aislados.
- Utilización de dispositivos específicos para la eliminación de cargas electrostáticas. En este caso la instalación no deberá exponer a los trabajadores a radiaciones peligrosas.
- Cualquier otra medida para un proceso concreto que garantice la no acumulación de cargas electrostáticas.

3.13 LIBRO DE INCIDENCIAS

Durante la realización de las obras se hará uso del LIBRO DE INCIDENCIAS, según lo dispuesto en el artículo 13 del R.D. 1627/1998.

4 PLIEGO DE CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD

4.1 OBJETO

El objeto del siguiente Pliego de Condiciones es especificar las características y condiciones técnicas correspondientes a los medios de protección colectiva e

individual previstos en el documento MEMORIA del presente Estudio, así como las normas necesarias para su correcto mantenimiento, atendiendo a la Reglamentación Vigente.

4.2 DISPOSICIONES LEGALES REGLAMENTARIAS

Será de obligado cumplimiento, por parte de los contratistas, la normativa reseñada a continuación:

- Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.
- R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual
- R.D. 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción Anexo IV.
- R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención
- R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- R.D. 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- R.D. 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- R.D. 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.
- R.D. 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el R.D.39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.
- R.D. 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- R.D. 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- R.D. 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- R.D. 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el R.D.39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención
- R.D. 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el R.D.1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

4.3 CONDICIONES GENERALES

El presente Pliego de Condiciones técnicas particulares de seguridad y salud, es un documento contractual de esta obra que tiene por objeto:

- Exponer todas las obligaciones en materia de Seguridad y Salud en el trabajo, de la Empresa como Contratista adjudicatario del proyecto de, con respecto a este Estudio de Seguridad y Salud.
- Concretar la calidad de la prevención decidida.
- Exponer las normas preventivas de obligado cumplimiento en los casos determinados por el proyecto constructivo y exponer las normas preventivas que son propias de la Empresa.
- Fijar unos determinados niveles de calidad de toda la prevención que se prevé utilizar con el fin de garantizar su éxito.
- Definir las formas de efectuar el control de la puesta en obra de la prevención decidida y su administración.
- Establecer un determinado programa formativo en materia de Seguridad y Salud que sirva para implantar con éxito la prevención diseñada.

Todo eso con el objetivo global de conseguir la obra; sin accidentes ni enfermedades profesionales, al cumplir los objetivos fijados en la memoria de Seguridad y Salud, y que han de entenderse como a transcritos a norma fundamental de este documento contractual.

4.4 OBLIGACIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

- El R.D. 1627/1997 de 24 de Octubre se ocupa de las obligaciones del Promotor, reflejadas en los Artículos 3 y 4, Contratista, en los Artículos 7, 11, 15 y 16, Subcontratistas, en el Artículo 11, 15 y 16 y Trabajadores Autónomos en el Artículo 12.
- El autor del encargo adoptará las medidas necesarias para que el Estudio de Seguridad y Salud quede incluido como documento integrante del Proyecto de Ejecución de Obra.
- Asimismo se abonará a la Empresa Constructora, previa certificación del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, las partidas incluidas en el documento Presupuesto del Plan de Seguridad y Salud. Si se implantasen elementos de seguridad no incluidos en el Presupuesto, durante la realización de la obra, éstos se abonarán igualmente a la Empresa Constructora, previa autorización del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
- El Promotor vendrá obligado a abonar al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra los honorarios devengados en concepto de aprobación del Plan de Seguridad y Salud, así como los de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud.
- El R.D. 1627/1997 indica que cada contratista debe elaborar el Trabajo.
- El Plan de Seguridad y Salud que analice, estudie, desarrolle y complemente este Estudio de Seguridad y Salud constará de los mismos apartados, así como la adopción expresa de los

sistemas de producción previstos por el constructor, respetando fielmente el Pliego de Condiciones. Las propuestas de medidas alternativas de prevención incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrán implicar disminución del importe total ni de los niveles de protección. La aprobación expresa del Plan quedará plasmada en acta firmada por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y el representante de la empresa constructora con facultades legales suficientes o por el propietario con idéntica calificación legal.

- La Empresa Constructora cumplirá las estipulaciones preventivas del Plan de Seguridad y Salud, respondiendo solidariamente de los daños que se deriven de la infracción del mismo por su parte o de los posibles subcontratistas o empleados.
- Parar aplicar los principios de la acción preventiva, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un Servicio de Prevención o concertará dicho servicio a una entidad especializada ajena a la Empresa.
- La definición de estos Servicios así como la dependencia de determinar una de las opciones que hemos indicado para su desarrollo, está regulado en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95 en sus artículos 30 y 31, así como en la Orden del 27 de junio de 1997 y R.D. 39/1997 de 17 de enero.
- El incumplimiento por los empresarios de sus obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales dará lugar a las responsabilidades que están reguladas en el artículo 42 de dicha Ley.
- El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la documentación establecida en el Artículo 23 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.
- El empresario deberá consultar a los trabajadores la adopción de las decisiones relacionadas en el Artículo 33 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.
- La obligación de los trabajadores en materia de prevención de riesgos está regulada en el Artículo 29 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Los trabajadores estarán representados por los Delegados de Prevención ateniéndose a los Artículos 35 y 36 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Se deberá constituir un Comité de Seguridad y Salud según se dispone en los Artículos 38 y 39 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.

4.5 SEGUROS

4.5.1 Seguro de responsabilidad civil y todo riesgo de construcción y montaje

Será preceptivo en la obra, que los técnicos responsables dispongan de cobertura de responsabilidad civil profesional; asimismo el contratista debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad profesional, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsable civil extracontractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia, imputables al mismo o a



personas de las que debe responder; se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

El Contratista viene obligado a la contratación de su cargo en la modalidad de todo riesgo a la construcción durante el plazo de ejecución de la obra con ampliación de un período de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

4.6 DISPOSICIONES FACULTATIVAS

4.6.1 Coordinador de Seguridad y Salud

Esta figura de la seguridad y salud fue creada mediante los Artículos 3, 4, 5 y 6 de la Directiva 92/57 C.E.E. -Disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse a las obras de construcciones temporales o móviles-. El R.D.1627/1997 de 24 de Octubre transpone a nuestro Derecho Nacional esta normativa incluyendo en su ámbito de aplicación cualquier obra pública o privada en la que se realicen trabajos de construcción o ingeniería civil.

En el artículo 3 del R.D. 1627/1997 se regula la figura de los Coordinadores en materia de seguridad y salud.

En el artículo 8 del R.D. 1627/1997 refleja los principios generales aplicables al proyecto de obra.

4.6.2 Obligaciones en relación con la seguridad

La Empresa contratista con la ayuda de colaboradores, deberá cumplir y hacer cumplir las obligaciones de Seguridad y Salud, y que son de señalar las siguientes:

- Cumplir y hacer cumplir en la obra, todas las obligaciones exigidas por la legislación vigente.
- Transmitir las consideraciones en materia de seguridad y prevención a todos los trabajadores propios, a las empresas subcontratistas y los trabajadores autónomos de la obra, y hacerla cumplir con las condiciones expresadas en los documentos de la Memoria y Pliego.
- Entregar a todos los trabajadores de la obra independientemente de su afiliación empresarial, subcontratada o autónoma, los equipos de protección individual especificados en la Memoria, para que puedan utilizarse de forma inmediata y eficaz.
- Montar a su debido tiempo todas las protecciones colectivas establecidas, mantenerlas en buen estado, cambiarlas de posición y retirarlas solo cuando no sea necesaria.
- Montar a tiempo las instalaciones provisionales para los trabajadores, mantenerles en buen estado de confort y limpieza, hacer las reposiciones de material fungible y la retirada definitiva. Estas instalaciones podrán ser utilizadas por todos los trabajadores de la obra, independientemente de si son trabajadores propios, subcontratistas o autónomos.
- Establecer un riguroso control y seguimiento en obra de aquellos trabajadores menores de 18 años.
- Observar una vigilancia especial con aquellas mujeres embarazadas que trabajen en obra.
- Cumplir lo expresado en el apartado actuaciones en caso de accidente laboral.



- Informar inmediatamente a la Dirección de Obra de los accidentes, tal como se indica en el apartado comunicaciones en caso de accidente laboral.
- Disponer en la obra de un acopio suficiente de todos los artículos de prevención nombrados en la Memoria y en las condiciones expresadas en la misma.
- Establecer los itinerarios de tránsito de mercancías y señalizarlos debidamente.
- Colaborar con la Dirección de Obra para encontrar la solución técnico-preventiva de los posibles imprevistos del Proyecto o bien sea motivados por los cambios de ejecución o bien debidos a causas climatológicas adversas, y decididos sobre la marcha durante las obras.

4.6.3 Estudio y Estudio Básico

Los Artículos 5 y 6 del R.D. 1627/1997 regulan el contenido mínimo de los documentos que forman parte de dichos estudios, así como por quién deben de ser elaborados.

4.6.4 Información y formación

La Empresa contratista queda obligada a transmitir las informaciones necesarias a todo el personal que intervenga en la obra, con el objetivo de que todos los trabajadores de la misma tengan un conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a adoptar en determinadas maniobras, y del uso correcto de las protecciones colectivas y de los equipos de protección individual necesarios.

Independientemente de la información de tipo convencional que reciban los trabajadores, la Empresa les transmitirá la información específica necesaria, mediante cursos de formación que tendrán los siguientes objetivos:

- Conocer los contenidos preventivos del Plan de Seguridad y Salud.
- Comprender y aceptar su aplicación.
- Crear entre los trabajadores, un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.

4.6.5 Accidente Laboral

Actuaciones

Actuaciones a seguir en caso de accidente laboral:

- El accidente laboral debe ser identificado como un fracaso de la prevención de riesgos. Estos fracasos pueden ser debidos a multitud de causas, entre las que destacan las de difícil o nulo control, por estar influidas de manera importante por el factor humano.
- En caso de accidente laboral se actuará de la siguiente manera:
 - El accidentado es lo más importante y por tanto se le atenderá inmediatamente para evitar la progresión o empeoramiento de las lesiones.
 - En las caídas a diferente nivel se inmovilizará a...

- En los accidentes eléctricos, se extremará la atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales de reanimación hasta la llegada de la ambulancia.
- Se evitará, siempre que la gravedad del accidentado lo permita según el buen criterio de las personas que le atienden, el traslado con transportes particulares por la incomodidad y riesgo que implica.

Comunicaciones

Comunicaciones en caso de accidente laboral:

- Accidente leve.
 - Al Coordinador de Seguridad y Salud.
 - A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.
 - A la Autoridad Laboral según la legislación vigente.
- Accidente grave.
 - Al Coordinador de seguridad y salud.
 - A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.
 - A la Autoridad Laboral según la legislación vigente.
- Accidente mortal.
 - Al Juzgado de Guardia.
 - Al Coordinador de Seguridad y Salud.
 - A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.
 - A la Autoridad Laboral según la legislación vigente.

Actuaciones administrativas

Actuaciones administrativas en caso de accidente laboral:

El Jefe de Obra, en caso de accidente laboral, realizará las siguientes actuaciones administrativas:

- Accidente sin baja laboral.
 - Se redactará la hoja oficial de accidentes de trabajo sin baja médica, que se presentará a la entidad gestora o colaboradora dentro del Plazo de los 5 primeros días del mes siguiente.
- Accidente con baja laboral.

- Se redactará un parte oficial de accidente de trabajo, que se presentará a la entidad gestora o colaboradora dentro del Plazo de 5 días hábiles, contados a partir de la fecha del accidente.
 - Accidente grave, muy grave o mortal.
- Se comunicará a la Autoridad Laboral, por teléfono o fax, dentro del Plazo de 24 horas contadas a partir de la fecha del accidente.

4.6.6 Aprobación Certificaciones

- El Coordinador en materia de seguridad y salud o la Dirección Facultativa en su caso, serán los encargados de revisar y aprobar las certificaciones correspondientes al Plan de Seguridad y Salud y serán presentadas a la Propiedad para su abono.
- Una vez al mes el Contratista extenderá la valoración de las partidas que, en materia de Seguridad y Salud se hubiesen realizado en la obra. La valoración se hará conforme al Plan de Seguridad y Salud y de acuerdo con los precios contratados por la Propiedad. Esta valoración será visada y aprobada por la Dirección Facultativa y sin este requisito no podrá ser abonada por la propiedad.
- El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el contrato de obra.
- Se tendrá en cuenta a la hora de redactar el presupuesto del apartado de seguridad, sólo las partidas que intervienen como medidas de seguridad y salud, haciendo omisión de medios auxiliares, sin los cuales la obra no se podría realizar.
- En caso de plantearse una revisión de precios, el Contratista comunicará esta proposición a la Propiedad por escrito, habiendo obtenido la aprobación previa del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

4.6.7 Precios Contradictorios

En el supuesto de aparición de riesgos no evaluados previamente en el Estudio o Plan de Seguridad y Salud que precisaran medidas de prevención con precios contradictorios, para su puesta en la obra, deberán previamente ser autorizados por parte del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o por la Dirección Facultativa en su caso.

4.6.8 Libro Incidencias

El Artículo 13 del R.D.1627/97 regula las funciones de este documento.

Dicho libro será habilitado y facilitado al efecto por el Colegio Profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud o en su caso del Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Las hojas deberán ser presentadas en la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, por la Dirección Facultativa en el plazo de veinticuatro horas desde la fecha de la anotación. Las anotaciones podrán

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202501309
Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores
Col. nº 07149 JOAQUIN MARTIN-OAR MARIA-TOME

59
05/09/2025

https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIVWMLY

Puede consultar la validez de este documento en la pagina www.ingenostrum.com mediante el CSV: **FVZHGX5MQXCIVWMLY**



ser efectuadas por la Dirección Facultativa de la obra, el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones Públicas competentes.

Las anotaciones estarán, únicamente relacionadas con el control y seguimiento y especialmente con la inobservancia de las medidas, instrucciones y recomendaciones preventivas recogidas en los Planes de Seguridad y Salud respectivos.

4.6.9 Libro De Órdenes

Las órdenes de Seguridad y Salud, se recibirán de la Dirección de Obra, a través de la utilización del Libro de Órdenes y Asistencias de la obra. Las anotaciones aquí expuestas, tienen categoría de órdenes o comentarios necesarios para la ejecución de la obra.

4.6.10 Paralización De Trabajos

Sin perjuicio de lo previsto en los apartados 2 y 3 del artículo 21 y en el artículo 44 de la ley de prevención de riesgos laborales, cuando el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o cualquier otra persona integrada en la dirección facultativa observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista de ello, dejando constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias, cuando éste exista de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 13, apartado 1º del R.D.1627/1997, y quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de los trabajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

En el supuesto previsto anteriormente, la persona que hubiera ordenado la paralización deberá dar cuenta a los efectos oportunos a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente, a los contratistas y, en su caso, a los subcontratistas afectados por la paralización, así como a los representantes de los trabajadores de éstos.

4.7 DISPOSICIONES TÉCNICAS

4.7.1 Servicios De Higiene Y Bienestar

La Empresa pondrá conforme se especifica en la Memoria, una caseta a pie de obra que dispondrá de lo siguiente:

- No se prevé la colocación los servicios de comedor, vestuarios y duchas, debido a que el edificio objeto de estudio está dotado de éstos. A su vez de la obligación de dichos servicios de las obras por los servicios de hostelería propios de la citada ciudad.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

5/9
2025

VISADO : SE202501309
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIIWMLY]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202501309
Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ



60
05/09/2025

https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIIWMLY

1.com
Puede consultar la validez de este documento en la página www.ingenostrum.com o en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

- La empresa se compromete a que estas instalaciones estarán en funcionamiento antes de empezar la obra.
- Para la limpieza y conservación de las instalaciones se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.
- No se prevé la colocación en la obra de contenedores para recogida de las basuras y desperdicios que periódicamente se llevarán a un basurero controlado.
- La conexión de estas Casetas de Obra al servicio eléctrico se realizará al iniciar la obra, pero antes que se realice la oportuna conexión del servicio eléctrico de la misma, se conseguirá mediante la puesta en funcionamiento de un grupo electrógeno generador trifásico, accionado por un motor de gasoil.
- La conexión del servicio de agua potable, se realizará a la cañería del suministro provisional de Obras.

4.7.2 Equipos De Protección Individual

- El R.D. 773/1997, de 30 de mayo, establece en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos laborales, en sus Artículos 5, 6 y 7, las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la elección, utilización por los trabajadores en el trabajo y mantenimiento de los equipos de protección individual (EPI's).
- Los EPI's deberán utilizarse cuando existen riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.
- El Anexo III del R.D. 773/1997 relaciona una -Lista indicativa y no exhaustiva de actividades y sectores de actividades que pueden requerir la utilización de equipos de protección individual.

El Anexo I del R.D. 773/1997 detalla una Lista indicativa y no exhaustiva de equipos de protección individual.

En el Anexo IV del R.D. 773/1997 se relacionan las indicaciones no exhaustivas para la evaluación de equipos de protección individual.

El R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre, establece las condiciones mínimas que deben cumplir los equipos de protección individual (EPI's), el procedimiento mediante el cual el Organismo de Control comprueba y certifica que el modelo tipo de EPI cumple las exigencias esenciales de seguridad requeridas en este Real Decreto, y el control por el fabricante de los EPI's fabricados, todo ello en los Capítulos II, V y VI de este Real Decreto.

El R.D. 159/1995, de 3 de febrero, del Ministerio de Presidencia. Seguridad e Higiene en el Trabajo - Comunidad Europea, modifica algunos artículos del R.D. 1407/1992

Respecto a los medios de protección individual que se aplican para la prevención de los riesgos detectados, se deberán de cumplir las siguientes condiciones:

Las protecciones individuales deberán estar homologadas

- Tendrán la marca CE.
- Si no existe en el mercado un determinado equipo de protección individual que tenga la marca CE, se admitirán los siguientes supuestos:
 - Que tenga la homologación MT.
 - Que tenga una homologación equivalente, de cualquiera de los Estados Miembros de la Unión Europea.
 - Si no existe la homologación descrita en el punto anterior, será admitida una homologación equivalente existente en los Estados Unidos de Norte América.
- De no cumplirse en cadena, ninguno de los tres supuestos anteriores, se entenderá que el equipo de protección individual está expresamente prohibido para su uso en esta obra.

Los equipos de protección individual que cumplan las indicaciones del apartado anterior, tienen autorizado su uso durante el periodo de vigencia.

- De entre los equipos autorizados, se utilizarán los más cómodos y operativos, con la finalidad de evitar las negativas a su uso por parte de los trabajadores.
- Se investigarán los abandonos de los equipos de protección, con la finalidad de razonar con el usuario y hacer que se den cuenta de la importancia que realmente tienen para ellos.
- Cualquier equipo de protección individual en uso que esté deteriorado o roto, será sustituido inmediatamente, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio así como el Nombre de la Empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones.
- Un vez los equipos hayan llegado a su fecha de caducidad se dejarán en un acopio ordenado, que será revisado por la Dirección de obra para que autorice su eliminación de la obra.

4.7.3 Equipos De Protección Colectiva

El R.D. 1627/97, de 24 de Octubre, en su Anexo IV regula las disposiciones mínimas de seguridad y salud que deberán aplicarse en las obras, dentro de tres apartados.

- Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras.
- Disposiciones mínimas específicas a los puestos de trabajo en las obras en el interior de los locales.
- Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el exterior de los locales.

4.7.4 Señalización

4.7.4.1 Señalización de riesgos en el trabajo

- Esta señalización cumplirá con el contenido del RD 1627/97 de 24 de octubre de 1.997 que desarrolle los preceptos específicos señalizados de riesgos en el trabajo según la Ley 31 de 8 de Noviembre de 1977 de prevención de riesgos laborales.

4.7.4.2 Señalización vial

Esta señalización cumplirá con el nuevo Código de Circulación- y la Instrucción de Carreteras 8.3-IC.

4.7.4.3 Características técnicas

Se utilizarán señales nuevas y normalizadas según la Instrucción de Carreteras 8.3-IC.

Montaje de las señales

- Se ha de tener en cuenta tanto el riesgo de ser atropellado por los vehículos que circulen por la zona de las obras como el riesgo de caer desde una determinada altura mientras se instala una señal.
- Se tendrá siempre presente, que normalmente la señalización vial se monta y desmonta con la zona de las obras abierta al tráfico rodado, y que los conductores que no saben que se encontraran con esta actividad circulen confiadamente, por tanto es una operación crítica con un alto riesgo tanto para a los operarios que trabajen como para a los usuarios de la vía que se pueden ver sorprendidos inesperadamente.

Protecciones durante la colocación de la señalización.

- Los operarios que realicen este trabajo, tendrán que ir equipados con el siguiente material:
 - Ropa de trabajo con franjas reflectantes.
 - Guantes.
 - Botas de seguridad.
 - Casco de seguridad.

4.7.5 Útiles Y Herramientas Portátiles

- La Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo de 9 de marzo de 1971 regula las características y condiciones de estos elementos en sus artículos 94 a 99.
- El R.D.1215/1997 de 18 de julio establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Los Reales Decretos 1435/1992 y 56/1995 sobre seguridad en máquinas.

Maquinaria

- La Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo, de 9 de marzo de 1971, regula las características y condiciones de estos elementos en sus artículos 100 a 124.
- Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención de los mismos, R.D.2291/1985, de 8 de noviembre (Grúas torre).
- Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AEM-3 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a carretillas automotocobada con orden de 26 de mayo de 1989.
- Reales Decretos 1435/1992 y 56/1995 sobre seguridad en máquinas.

- Reglamento de Seguridad en las Máquinas, R.D.1595/1986, de 26 de mayo, modificado por el R.D.830/1991 de 24 de mayo.
- Aplicación de la Directiva del Consejo 89-392-CEE, R.D.1435/1992, de 27 de noviembre, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.
- R.D.842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias que lo desarrollan.

4.7.6 Instalaciones provisionales

- Se atenderán a lo dispuesto en el R.D.1627/1997, de 24 de Octubre, en su Anexo IV.
- El R.D.486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- La Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Orden de 9 de marzo de 1971, regula sus características y condiciones en los siguientes artículos:

Instalación eléctrica

- La instalación eléctrica provisional de obra se realizará siguiendo las pautas señaladas en los apartados correspondientes de la Memoria Descriptiva y de los planos, debiendo ser realizada por empresa autorizada y siendo de aplicación lo señalado en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. R.D. 842/2002, de 2 de Agosto- y sus instrucciones técnicas complementarias que lo desarrollan.
- El calibre o sección del cableado serán de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar en función de la maquinaria e iluminación prevista.
- Los cables a emplear en acometidas e instalaciones exteriores serán de tensión asignada mínima 450/750 V, con cubierta de policloropreno o similar, según UNE 21.027 ó UNE 21.150 y aptos para servicios móviles.
- Para instalaciones interiores los cables serán de tensión asignada mínima 300/500 V, según UNE 21.027 ó UNE 21.031, y aptos para servicios móviles.
- En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras, éste se realizará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.
- El tendido de los cables para cruzar viales de obra se efectuará enterrado. Su instalación será conforme a lo indicado en ITC-BT-20 e ITC-BT-21. Se señalará el -paso del cable- mediante una cubrición permanente de tablonas que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas, y señalar la existencia del -paso eléctrico- a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima, será entre 40 y 50 cm. ; el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido, bien de fibrocemento, bien de plástico rígido curvable en caliente.
- Todos los cables que presenten defectos superficiales u otros no particularmente visibles, serán rechazados.
- Los conductores de la instalación se identifican por los colores:
 - Azul claro: Para el conductor neutro.
 - Amarillo/verde: Para el conductor de tierra y protección.

- Marrón/negro/gris: Para los conductores activos o de fase.
- En los cuadros, tanto principales como secundarios, se dispondrán todos aquellos aparatos de mando, protección y maniobra para la protección contra sobre intensidades (sobrecarga y cortocircuitos) y contra contactos directos e indirectos, tanto en los circuitos de alumbrado como de fuerza.
- Dichos dispositivos se instalaron en los orígenes de los circuitos así como en los puntos en los que la intensidad admisible disminuya, por cambiar la sección, condiciones de instalación, sistemas de ejecución o tipo de conductores utilizados.
- Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido es el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales).
- Las medidas generales para la protección contra los choques eléctricos serán las indicadas en la ITC-BT-24, teniendo en cuenta:
 - Medidas de protección contra contactos directos:
 - Se realizarán mediante protección por aislamiento de las partes activas o por medio de barreras o envolventes.
 - Medidas de protección contra contactos indirectos:
 - Cuando la protección de las personas contra los contactos indirectos está asegurada por corte automático de la alimentación, según esquema de alimentación TT, la tensión límite convencional no debe ser superior a 24 V de valor eficaz en corriente alterna ó 60 V en corriente continua.
- Cada base o grupo de bases de toma de corriente deben estar protegidas por dispositivos diferenciales de corriente diferencial residual asignada igual como máximo a 30 mA; o bien alimentadas a muy baja tensión de seguridad MBTS; o bien protegidas por separación eléctrica de los circuitos mediante un transformador individual.
- Artículos 71 a 82: Prevención y Extinción de incendios.
- Artículo 43: Instalaciones Sanitarias de Urgencia.

Instalaciones provisionales para los trabajadores.

La Empresa contratista pondrá una caseta a pié de obra que dispondrá de lo siguiente:

- Vestuario que dispondrá de percheros, sillas y calefacción.
- Servicios higiénicos que dispondrán de lavamanos, ducha con agua caliente y fría, inodoro, espejos y calefacción.
- Comedor que dispondrá de mesa, sillas, calentador de comidas y recipientes para basuras.
- Estas instalaciones estarán en funcionamiento a empesar de obra.
- Para la limpieza y conservación de las instalaciones dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

- La conexión del servicio eléctrico se realizará al iniciar la obra, pero antes que se realice la oportuna conexión del servicio eléctrico de la misma, se conseguirá mediante la puesta en funcionamiento de un grupo electrógeno generador trifásico, accionado por un motor de gasoil.

4.8 DISPOSICIONES ECONÓMICAS ADMINISTRATIVAS

4.8.1 Condiciones para Obras

- Una vez al mes, la Constructora extenderá la valoración de las partidas que en materia de seguridad se hubiesen realizado en la obra; la valoración se hará conforme el Plan y de acuerdo con los precios contratados por la propiedad.
- El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el contrato de la obra.
- Se tendrá en cuenta a la hora de redactar el presupuesto del Estudio o Plan, solo las partidas que intervienen como medidas de Seguridad y Salud, haciendo omisión de medios auxiliares sin los cuales la obra no se podría realizar.
- En caso de ejecutar en la obra unidades no previstas en el presupuesto del Plan, se definirán total y correctamente las mismas, y se les adjudicará el precio correspondiente, procediéndose para su abono tal como se indica en los apartados anteriores.

En caso de plantearse una revisión de precios el Contratista comunicará esta proposición a la propiedad por escrito, procediéndose seguidamente a lo estipulado en el apartado 4.6 de las Condiciones de Índole Facultativo.

5 PRESUPUESTO ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD

CAPÍTULO 1: PRIMEROS AUXILIOS					
Nº	Un.	CONCEPTO	TOTAL	PRECIO	IMPORTE
1.01	ud.	BOTIQUIN DE OBRA CON TODOS LOS COMPONENTES PARA PRIMEROS AUXILIOS, EN CAJA METÁLICA CON CIERRE E INSCRIPCIÓN EXTERIOR, INSTALADO EN CASETA DE OBRA.	1,00	115,39 €	115,39 €
1.02	ud.	REPOSICION MATERIAL SANITARIO DURANTE EL TRANCURSO DE LA OBRA	9,00	25,62 €	230,58 €
1.03	ud.	MES DE ALQUILER DE DESFRIBILADOR	9,00	69,00 €	621,00 €
1.04	ud.	SERVICIO MANCOMUNADO DE PREVENCIÓN	9,00	150,00 €	1.350,00 €

TOTAL CAPÍTULO 1: PRIMEROS AUXILIOS

CAPÍTULO 2: EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL					
Nº	Un.	CONCEPTO	TOTAL	PRECIO	IMPORTE
2.01	ud.	CASCO DE SEGURIDAD HOMOLOGADO	18,00	14,38 €	258,84 €

2.02	ud.	PAR DE BOTAS DE CUERO DE SEGURIDAD	18,00	47,07 €	847,26 €
2.03	ud.	PAR DE GUANTES CONTRA RIESGOS MECÁNICOS	18,00	6,50 €	117,00 €
2.04	ud.	GUANTES DE ALTA TENSIÓN	2,00	95,71 €	191,42 €
2.05	ud.	PROTECTOR AUDITIVO ANTIRRUIDO	2,00	29,96 €	59,92 €
2.06	ud.	GAFAS ANTIPOLVO Y ANTIIMPACTO HOMOGADAS	18,00	15,52 €	279,36 €
2.07	ud.	CHALECO REFLECTANTE CON BANDAS DE SEÑALIZACIÓN HOMOLOGADO	18,00	7,38 €	132,84 €
2.08	ud.	ARNE/CINTURON DE SEGURIDAD DOBLE CIERRE, HOMOLOGADO, S/N.T.R. MT-13, 21 Y 22	18,00	318,27 €	5.728,86 €

TOTAL CAPÍTULO 2: EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL 7.615,50 €

CAPÍTULO 3: EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA					
Nº		CONCEPTO	TOTAL	PRECIO	IMPORTE
3.01	ud.	RECONOCIMIENTO MEDICO PERSONAL OBLIGATORIO PARA TODO EL PERSONAL DE OBRA, REALIZADO POR FACULTATIVO AUTORIZADO	18,00	122,64 €	2.207,52 €
3.02	ud.	FORMACION EN SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO	3,00	100,00 €	300,00 €
3.03	ud.	FORMACION DE TRABAJOS EN ALTURA	22,00	128,40 €	2.824,80 €
3.04	ud.	FORMACION EN USO DE DESFIBRILADOR EN OBRA	1,00	82,90 €	82,90 €
3.05	ud.	REUNION DE LA COMISION DE SEGURIDAD	1,00	90,15 €	90,15 €
3.06	ud.	CONTROL Y ASESORAMIENTO DE SEGURIDAD (VISITAS TÉCNICAS)	1,00	300,50 €	300,50 €
3.07	ud.	LIMPIEZA DE USOS GENERALES	180,00	18,02 €	3.243,60 €

TOTAL CAPÍTULO 3: EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA 9.049,47 €

CAPÍTULO 4: SEÑALIZACIÓN					
Nº		CONCEPTO	TOTAL	PRECIO	IMPORTE
4.01	ud.	PLACA IDENTIFICACION BOTIQUIN	1,00	3,40 €	3,40 €
4.02	ud.	SEÑALIZACIÓN DE CHAPA CON SOPORTE	11,00	48,28 €	531,08 €
4.03	ud.	PLACA DE USOS OBLIGATORIOS	1,00	12,90 €	12,90 €
4.04	ud.	SEÑALES DE PASO ALTERNATIVO	2,00	4,10 €	8,20 €
4.05	ud.	VALLA AUTÓNOMA METÁLICA DE CONTENCIÓN (ENTRADA A OBRA)	10,00	36,90 €	369,00 €
4.06	ud.	CINTA PLÁSTICA DE BALIZAMIENTO DOS COLORES	5,00	6,29 €	31,45 €
4.07	ud.	SEÑALES DE EVACUACION	2,00	4,98 €	9,96 €

TOTAL CAPÍTULO 4: SEÑALIZACIÓN 965,99 €

CAPÍTULO 5: INSTALACIÓN PROVISIONAL DE SERVICIOS EN OBRA					
Nº		CONCEPTO	TOTAL	PRECIO	IMPORTE
5.01	ud.	MES DE ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA PARA ASEOS	192,60	1.733,40 €	333.900,00 €
5.02	ud.	MES DE ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA COMO COMEDOR	21,94	1.979,36 €	434.390,00 €



5.03	ud.	MES DE ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA PARA VESTURARIOS	9,00	120,60 €	1.085,40 €
5.04	ud.	EQUIPO EMISORA WALKIE TALKIE PARA MANIOBRA	1,00	145,00 €	145,00 €
5.05	ud.	EXTINTOR DE POLVO POLIVALENTE DE 6 KG, INCLUIDO SOPORTE	1,00	41,83 €	41,83 €
5.06	ud.	INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA COMPUESTA POR CABLE DE COBRE , ELECTRODO CONECTADO A TIERRA EN MASAS METÁLICAS, ETC..	1,00	293,46 €	293,46 €
5.07	ud.	TELÉFONO MÓVIL DISPONIBLE EN OBRA, INCLUIDA CONEXIÓN Y UTILIZACIÓN	1,00	200,00 €	200,00 €
5.08	ud.	CUADRO ELÉCTRICO PROVISIONAL DE OBRA DE 5 KW	1,00	1.188,31 €	1.188,31 €

TOTAL CAPÍTULO 5: INSTALACIÓN PROVISIONAL DE SERVICIOS EN OBRA 6.667,13 €

TOTAL PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD

CAPÍTULOS	IMPORTE
TOTAL CAPÍTULO 1: PRIMEROS AUXILIOS	2.316,97 €
TOTAL CAPÍTULO 2: EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	7.615,50 €
TOTAL CAPÍTULO 3: EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	9.049,47 €
TOTAL CAPÍTULO 4: SEÑALIZACIÓN	965,99 €
TOTAL CAPÍTULO 5: INSTALACIÓN PROVISIONAL DE SERVICIOS EN OBRA	6.667,13 €

PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD 26.615,06 €

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ
 Habilitación Profesional

5/9
2025

VISADO : SE202501309
 Validar coiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIIWMLY]



PLANOS ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

5/9
2025

VISADO : SE202501309
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIWMLY]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202501309
Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

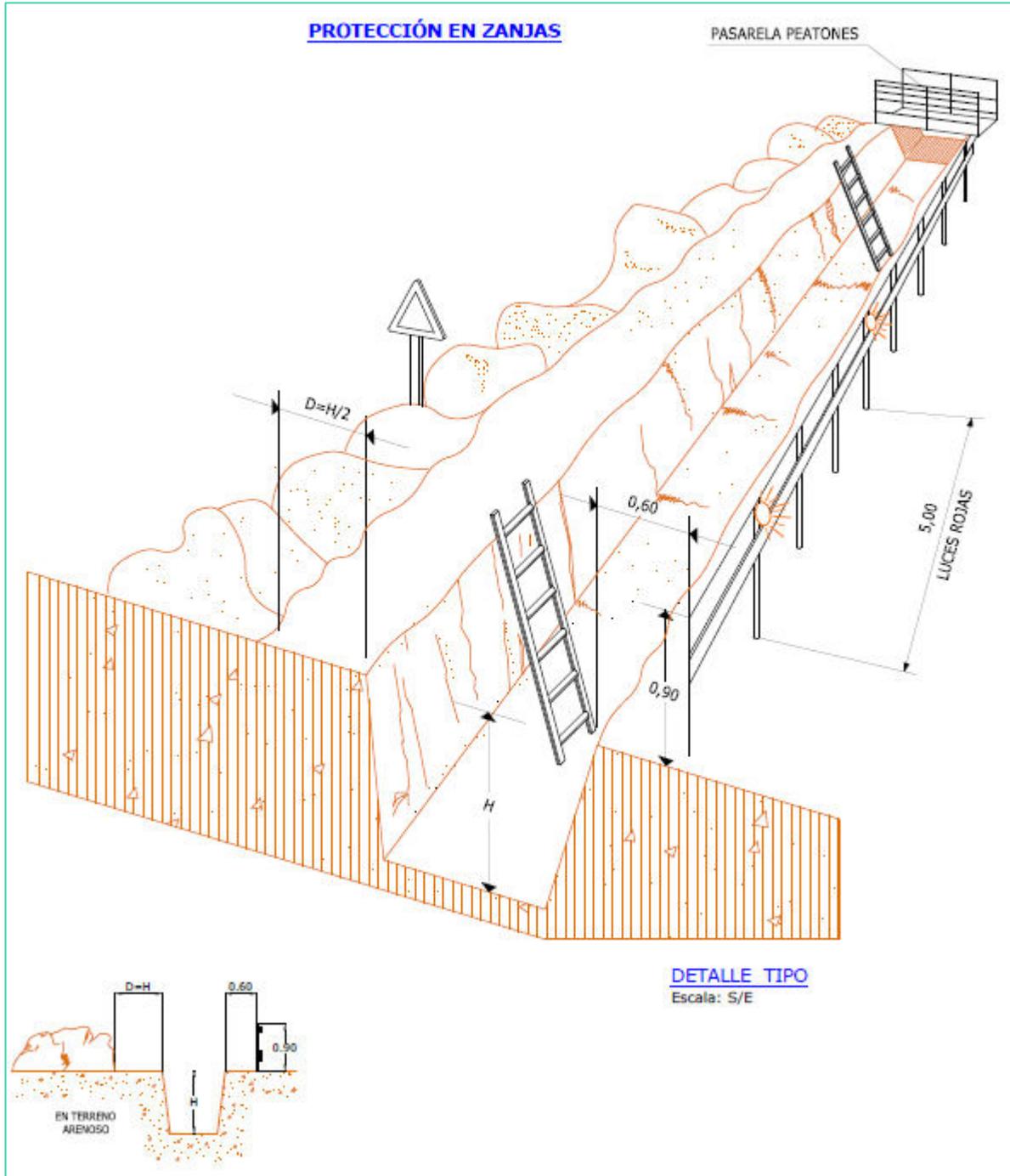


Puede consultar la validez de este documento en la página www.ingenostrum.com mediante el CSV:

FVZHGX5MQXCIWMLY
69
05/09/2025

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIWMLY>

Plano 1. Protección en zanjas



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

 Habilitación Profesional

 5/9 2025

 VISADO : SE202501309

 Validar coiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIWMLY]

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202501309

Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores

 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

 Puede consultar la validez de este documento en la

 página www.ingenostrum.com

 o en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVZHGX5MQXCIWMLY

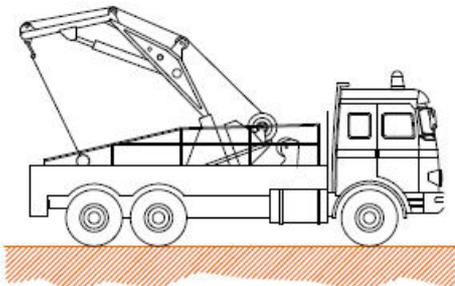
 70

 05/09/2025

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIWMLY>

Plano 2. Normas de utilización de la maquinaria

ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA (Camión grúa de carga-descarga)



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Las maniobras en la grúa serán dirigidas por un especialista.
- Los ganchos de la grúa tendrán cerradura de seguridad.
- Se prohibirá sobrepasar la carga máxima admisible.
- El grujista tendrá en todo momento la carga suspendida a la vista. Si eso no es posible las maniobras serán dirigidas por un especialista.
- Las rampas de circulación no superarán en ningún caso una inclinación superior al 20%.
- Se prohibirá estacionar el camión a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.
- Se prohibirá arrastrar cargas con el camión.
- Se prohibirá la permanencia de personas a distancias inferiores a los 5 metros del camión.
- Se prohibirá la permanencia de operarios bajo las cargas en suspensión.
- El conductor tendrá el certificado de capacitación correspondiente.
- Se extremarán las precauciones durante las maniobras de suspensión de objetos estructurales para su colocación en obra, ya que habrán operarios trabajando en el lugar, y un pequeño movimiento inesperado puede provocar graves accidentes.
- No se trabajará en ningún caso con vientos superiores a los 50 Km/h.

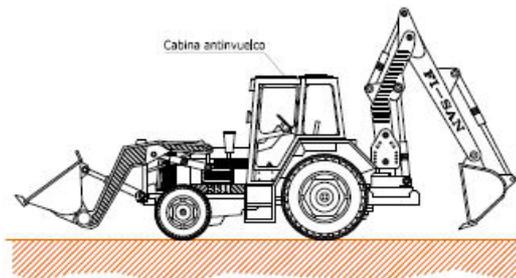
ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA



ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA (Pala mixta)

NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

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



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 07149 JOAQUIN MARTIN-OAR MARIA-TOME

5/9
2025

VISADO : SE202501309
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIIWMLY]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL



VISADO SE202501309

Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores

Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ



Puede consultar la validez de este documento en la página www.ingenostrum.com o coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVZHGX5MQXCIIWMLY

71

05/09/2025

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIIWMLY>

Plano 3. Código de señales de maniobras

CÓDIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS



1 LEVANTAR LA CARGA



2 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA



3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE



4 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA LENTAMENTE



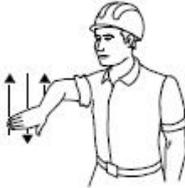
5 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA Y BAJAR LA CARGA



6 BAJAR LA CARGA



7 BAJAR LA CARGA LENTAMENTE



8 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA



9 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA LENTAMENTE



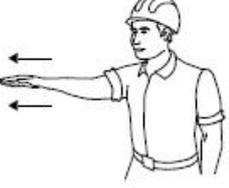
10 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA Y LEVANTAR LA CARGA



11 GIRAR EL AGUILÓN EN LA DIRECCIÓN INDICADA POR EL DEDO



12 AVANZAR EN LA DIRECCIÓN INDICADA POR EL SEÑALISTA



13 SACAR PLUMA



14 METER PLUMA



15 PARAR

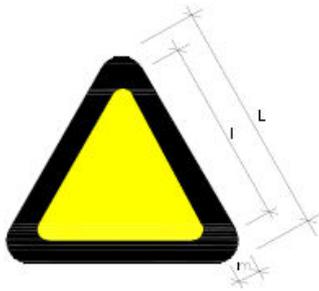
DETALLES TIPO
Escala: S/E

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ
 Habilitación Profesional
 5/9 2025
 VISADO : SE202501309
 Validar coiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIWMLY]


Plano 4. Señalización de peligro

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO

DIMENSIONES (mm.)		
L	l	m
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5



COLOR DE FONDO: AMARILLO (*)
 BORDE: NEGRO (*) (EN FORMA DE TRIÁNGULO)
 SÍMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)

(*): SEGÚN COORDENADAS CROMÁTICAS EN NORMAS ISO 7010:2012

DETALLES TIPO
 Escala: S/E

SEÑAL			
Nº	B-3-1	B-3-2	B-3-3
REFERENCIA	PRECAUCION	PRECAUCION PELIGRO DE INCENDIO	PRECAUCION PELIGRO DE EXPLOSION
CONTENIDO GRAFICO	SIGNO DE ADMIRACION	LLAMA	BOMBA EXPLOSIVA

SEÑAL			
Nº	B-3-4	B-3-5	B-3-6
REFERENCIA	PRECAUCION PELIGRO DE CORROSION	PRECAUCION PELIGRO DE INTOXICACION	PRECAUCION PELIGRO DE SACUDIDA ELECTRICA
CONTENIDO GRAFICO	LIQUIDO QUE CAE GOTTA A GOTTA SOBRE UNA BARRA Y SOBRE UNA MANO	CALAVERA Y TIBIAS CRUZADAS	FLECHA QUEBRADA (SIMBOLO N 5036 DE LA PUBLICACION 4178 DE LA CEI) (=UNE 25-3571)

SEÑAL			
Nº	B-3-7	B-3-8	B-3-9
REFERENCIA	PELIGRO POR DESPRENDIMIENTO	PELIGRO POR MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO	PELIGRO POR CAIDAS AL MISMO NIVEL
CONTENIDO GRAFICO	DESPRENDIMIENTO EN TALUD	MAQUINA EXCAVADORA	CAIDA AL MISMO NIVEL

SEÑAL			
Nº	B-3-10	B-3-11	B-3-12
REFERENCIA	PELIGRO POR CAIDAS A DISTINTO NIVEL	PELIGRO POR CAIDA DE OBJETOS	PELIGRO POR CARGAS SUSPENDIDAS
CONTENIDO GRAFICO	CAIDA A DISTINTO NIVEL	OBJETOS CAYENDO	CARGA SUSPENDIDA

NOTAS:
 SEÑALES RECOGIDAS EN LA NORMA ISO 7010:2012 CON EJEMPLO GRÁFICO

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
 Col. nº 07149 JOAQUIN MARTIN-OAR MARIA-TOME
 Habilitación Profesional

5/9
 2025

VISADO : SE202501309
 Validar coiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIIWMLY]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL



VISADO SE202501309

Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ



1.com www.ingenostrum.com
 Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

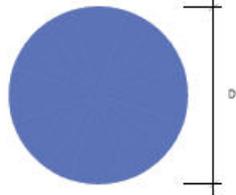
FVZHGX5MQXCIIWMLY

05/09/2025

https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIIWMLY

Plano 5. Señalización de obligatoriedad

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE OBLIGACIÓN



COLOR DE FONDO: AZUL (*)
SÍMBOLO O TEXTO: BLANCO (*)

(*): SEGÚN COORDENADAS CROMÁTICAS EN NORMAS ISO 7010:2012

OBREROS
SILBAR OBREROS
LETRA S LEYENDA INDICADORA OBREROS EN VÍA

DIMENSIONES (mm.)
D
594
420
297
210
148
105

NOTA:

SEÑALES RECOGIDAS EN LA NORMA ISO 7010:2012 CON EJEMPLO GRÁFICO

SEÑAL			
Nº	B-2-1	B-2-2	B-2-3
REFERENCIA	OBLIGACIÓN EN GENERAL	PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA VISTA	PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS
CONTENIDO GRÁFICO	SIGNO DE ADMIRACIÓN	CABEZA PROVISTA DE GAFAS PROTECTORAS	CABEZA PROVISTA DE UN APARATO RESPIRATORIO

SEÑAL			
Nº	B-2-4	B-2-5	B-2-6
REFERENCIA	PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA CABEZA	PROTECCIÓN OBLIGATORIA DEL OÍDO	PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LAS MANOS
CONTENIDO GRÁFICO	CABEZA PROVISTA DE CASCO	CABEZA PROVISTA DE CASOS AURICULARES	GUANTES DE PROTECCIÓN

SEÑAL			
Nº	B-2-7	B-2-8	B-2-9
REFERENCIA	PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LOS PIES	ELIMINACIÓN OBLIGATORIA DE PUNTAS	USO OBLIGATORIO CINTURÓN DE SEGURIDAD
CONTENIDO GRÁFICO	CALZADO DE SEGURIDAD	TABLÓN DEL QUE SE EXTRAE UNA PUNTA	CINTURÓN DE SEGURIDAD

SEÑAL	
Nº	B-2-10
REFERENCIA	USO DE PANTALLAS
CONTENIDO GRÁFICO	PANTALLA

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ
 Habilitación Profesional
 5/9 2025
 VISADO : SE202501309
 Validar coiaoc.e-gestion.es [FVZHG5MQXCIWMLY]

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

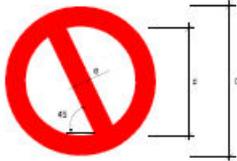
VISADO SE202501309
Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

Puede consultar la validez de este documento en la página www.ingenostrum.com o en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV: **FVZHG5MQXCIWMLY**
 74
 05/09/2025
<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHG5MQXCIWMLY>

Plano 6. Señalización de prohibición

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE PROHIBICIÓN.



COLOR DE FONDO: BLANCO (*)
BORDE Y BANDA TRANSVERSAL: ROJO (*)
SÍMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)

(*): SEGÚN COORDENADAS CROMÁTICAS EN NORMAS ISO 7010:2012

DIMENSIONES (mm.)		
D	d	e
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8

SEÑAL	
Nº	B-1-1
REFERENCIA	PROHIBIDO FUMAR
CONTENIDO GRÁFICO	CIGARRILLO ENCENDIDO

SEÑAL	
Nº	
REFERENCIA	PROHIBIDO HACER FUEGO Y LLAMAS NO PROTEGIDAS; PROHIBIDO FUMAR
CONTENIDO GRÁFICO	CIRILLA ENCENDIDA

SEÑAL	
Nº	B-1-3
REFERENCIA	PROHIBIDO EL PASO A PEATONES
CONTENIDO GRÁFICO	PERSONA CAMINANDO

SEÑAL	
Nº	B-1-4
REFERENCIA	PROHIBIDO APAGAR FUEGO CON AGUA
CONTENIDO GRÁFICO	AGUA VERTEIDA SOBRE FUEGO

SEÑAL	
Nº	B-1-6
REFERENCIA	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA
CONTENIDO GRÁFICO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

DETALLES TIPO
Escala: S/E

NOTA:
SEÑALES RECOGIDAS EN LA NORMA ISO 7010:2012 CON EJEMPLO GRÁFICO

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ
 Habilitación Profesional
 5/9 2025
 VISADO : SE202501309
 Validar coiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIIWMLY]

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202501309

Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores

Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ



75
Puede consultar la validez de este documento en la página www.ingenostrum.com o en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVZHGX5MQXCIIWMLY

05/09/2025

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIIWMLY>

Plano 7. Señalización primeros auxilios



SEÑALES DE INFORMACIÓN RELATIVAS A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD.

COLOR DE FONDO: VERDE (*)
 SÍMBOLO O TEXTO: BLANCO (*)

(*): SEGÚN COORDENADAS CROMÁTICAS EN NORMAS ISO 7010:2012

NOTAS:

SEÑALES RECOGIDAS EN LA NORMA ISO 7010:2012 CON EJEMPLO GRÁFICO

SEÑAL		
Nº	B-4-1	B-4-2
REFERENCIA	PRIMEROS AUXILIOS	INDICACIÓN GENERAL DE DIRECCIÓN HACIA...
CONTENIDO GRAFICO	CRUZ GRIEGA	FLECHA DE DIRECCIÓN

SEÑAL		
Nº	B-4-3	B-4-4
REFERENCIA	LOCALIZACIÓN DE BOTIQUÍN PRIMEROS AUXILIOS	DIRECCIÓN HACIA PRIMEROS AUXILIOS
CONTENIDO GRAFICO	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE LOCALIZACIÓN	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE DIRECCIÓN



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

Habilitación Profesional

5/9
2025

VISADO : SE202501309

Validar coiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIWMLY]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202501309

Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores

Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ



Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

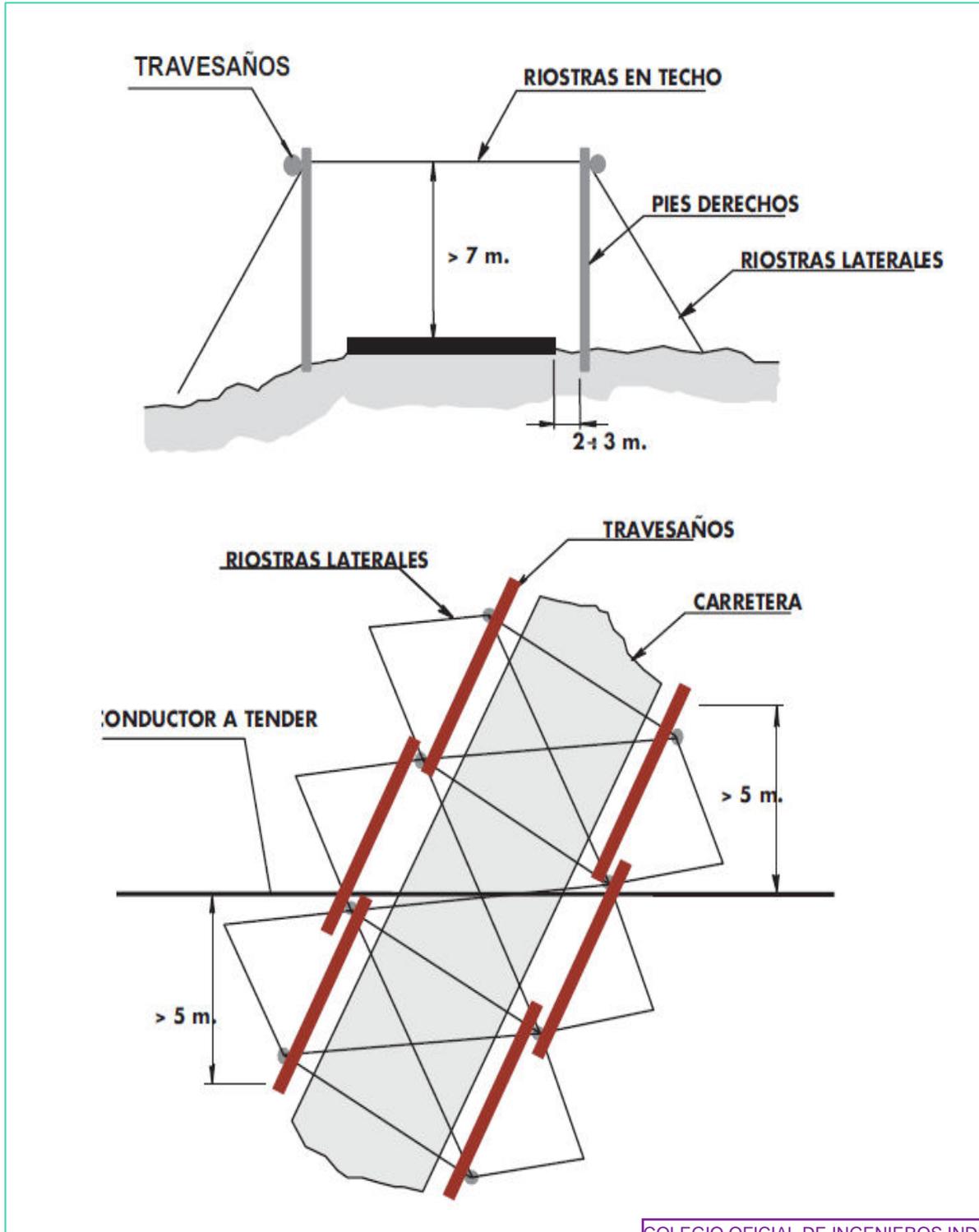
FVZHGX5MQXCIWMLY

76

05/09/2025

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIWMLY>

Figura 1. Protecciones de madera sobre carreteras, autopistas y ff.cc sin electrificar



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ
 Habilitación Profesional
 5/9 2025
 VISADO : SE202501309
 Validar coiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIWMLY]

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202501309
 Electrónico Trabajo nº: F202502937

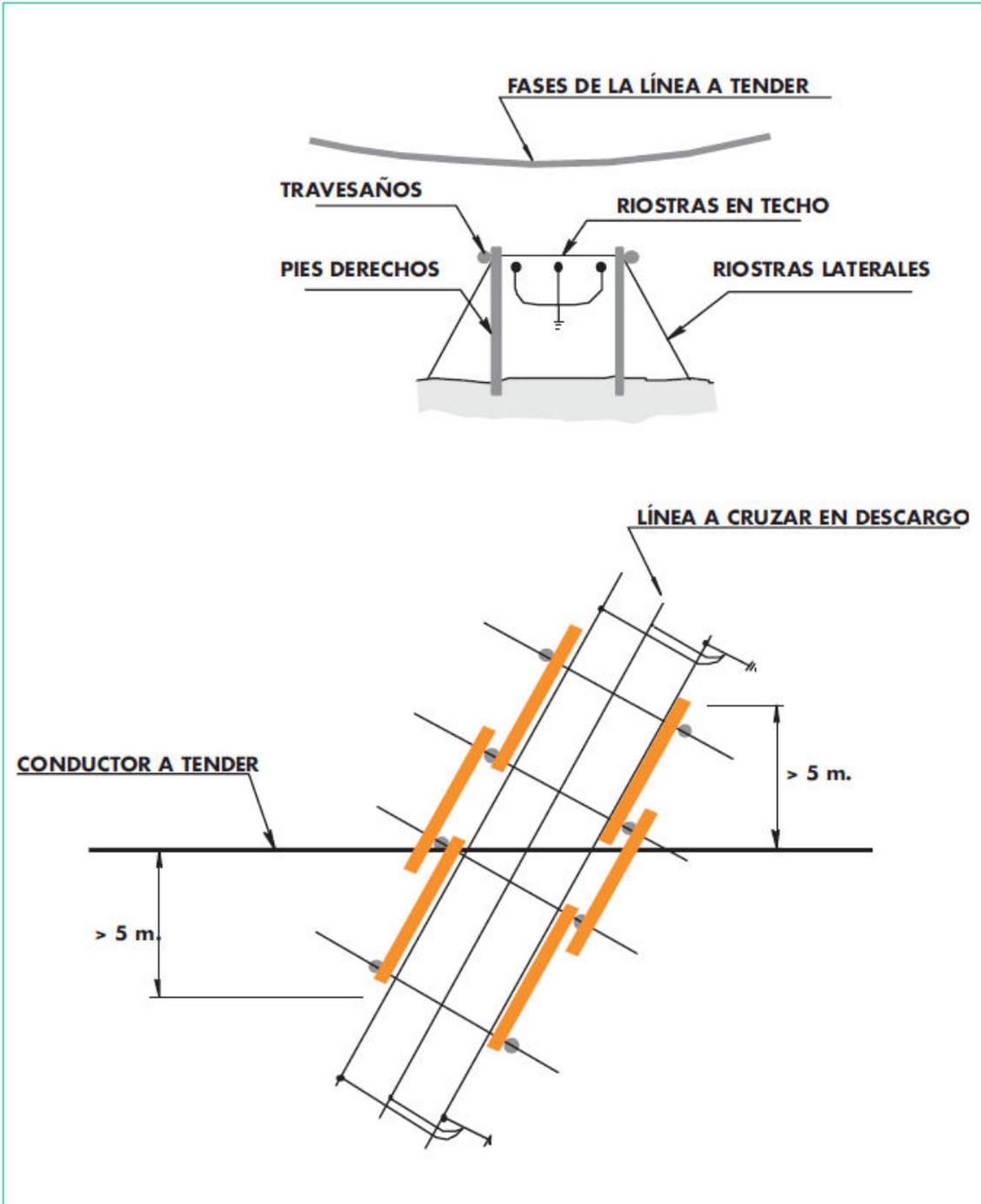
Autores
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

77
FVZHGX5MQXCIWMLY
 05/09/2025

https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIWMLY



Figura 2.- Protecciones sobre líneas AT en descargo




 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ
 Habilitación Profesional
 5/9 2025
 VISADO : SE202501309
 Validar coiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIWMLY]


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202501309
Electrónico Trabajo nº: F202502937
 Autores
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ
 Puede consultar la validez de este documento en la página www.ingenostrum.com o en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:
FVZHGX5MQXCIWMLY
 78
 05/09/2025
<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIWMLY>

ESPAÑA (SEVILLA)

Avda. la Constitución 34, 1º
41001 Sevilla, España
+34 955 265 260

ESPAÑA (MADRID)

Paseo de la Castellana 52, 1º
28046 Madrid, España
+34 619 208 294

ESPAÑA (CÁCERES)

Avda. de España 18, 2º Ofi. 1A
10001 Cáceres, España
+34 927 30 12 75

COLOMBIA (BOGOTÁ)

Cra 12 #79-50 Oficina 701
Bogotá, Colombia
+57 304 630 44 04

WWW.INGENOSTRUM.COM



ingenostrum
Executing your decarbonisation vision



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

5/9
2025

VISADO : SE202501309
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIWMLY]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202501309

Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores

Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ



Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVZHGX5MQXCIWMLY

05/09/2025

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIWMLY>

LÍNEA DE SUMINISTRO 132kV “DAY 1 DEL CAMPUS DE CENTROS DE DATOS DE LA MUELA”

P1AT100-ING-ZZCS-00-010001

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

LA MUELA Y ZARAGOZA (ZARAGOZA),
ESPAÑA



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA
OCCIDENTAL

Habilitación Profesional
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

5/9
2025

VISADO : SE202501309
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIWMLY]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE
ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202501309

Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores

Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ



Puede consultar la validez de este documento en la
página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVZHGX5MQXCIWMLY

05/09/2025

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIWMLY>

Tabla 1. Control de versiones del documento

Versión	Fecha	Motivo de la actualización	Elaborado	Verificado	Aprobado
0A	20/03/2025	Emisión Inicial. AAP y AAC	MTC	PWS	JBM
R0	02/06/2025	Comentarios del cliente	MTC	PWS	JMO

Sevilla, junio de 2025



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

5/9
2025

VISADO : SE202501309
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIWMLY]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202501309
Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ



Puede consultar la validez de este documento en la [pagina coiaoc.e-gestion.es](https://coiaoc.e-gestion.es), mediante el CSV:

FVZHGX5MQXCIWMLY
2
05/09/2025

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIWMLY>



CAPITULO 1: MATERIALES LÍNEA SUBTERRÁNEA 132 kV D/C					
No	Un.	CONCEPTO	Total	Precio Unit.	Importe
1.01	m	AL RHZ1-RA+2OL 3x1x630mm ² + 1x95mm ² Cu (S)	52.920,00	55,00 €	2.910.600,00 €
1.02	m	Suministro y acopio de materiales de cable de comunicación OPSYCOM PKP-48	17.640	12,00 €	211.680,00 €
1.03	kg	Suministro y acopio de soportes y bridas para la sujeción de los empalmes de 1 circuito de 132 kV a la pared de la cámara de empalme. Se incluyen soportes metálicos, bridas, cable de Cu desnudo de 120 mm ² para la PAT de partes metálicas.	16.800,00	1,50 €	25.200,00 €
1.04	ud.	Arqueta de ayuda al tendido y arqueta de telecomunicaciones	34,00	265,25 €	9.018,50 €
1.05	ud.	Terminales para conductor de potencia AL RHZ1-RA+2OL 3x1x630mm ² + 1x95mm ² Cu (S)	12,00	4.950,00 €	59.400,00 €
1.06	ud.	Pararrayos	2,00	3.089,86 €	6.179,72 €
1.07	ud.	Separadores de conductores en zanja	16.800,00	25,00 €	420.000,00 €
1.08	ud.	Suministro y acopio de cajas tripolares de PaT con limitadores de tensión (SVL)	22,00	350,00 €	7.700,00 €
1.09	ud.	Suministro y acopio de cajas tripolares de PaT directa	12,00	250,00 €	3.000,00 €
1.10		Cinta de señalización de polietileno, de 150 mm de anchura, color amarillo, con la inscripción "¡ATENCIÓN! DEBAJO HAY CABLES ELÉCTRICOS" y triángulo de riesgo eléctrico.	16.800,00	0,25 €	4.200,00 €
1.11	ud.	Cámaras de empalmes	34,00	6.000,00 €	204.000,00 €
1.12	ud.	Hitos para señalización de canalización de cables de potencia	336,00	15,00 €	5.040,00 €
1.13	m3	Hormigón en masa	8.408,40	103,32 €	868.755,89 €

TOTAL CAPITULO 1: MATERIALES LÍNEA SUBTERRÁNEA 132 kV D/C 4.734.774,11 €

CAPITULO 2: OBRA CIVIL LÍNEA SUBTERRÁNEA 132 kV D/C					
No	Un.	CONCEPTO	Total	Precio Unit.	Importe
2.01	m	Zanja de 0,77 m de ancho por 1,66 m de alto, con 3 tubos de diámetro 200 mm, 2 tubos de diámetro 110 mm y 4 tubos de diámetro 40 mm, excavación en terrizo. En el precio está incluida la zanja de las dimensiones indicadas, realizada mediante procedimiento de excavación mixta (manualmente y a máquina), con retirada de las tierras procedentes de la excavación y cascotes a vertedero y relleno con tierras de aportación. Excavación en tipo de suelo normal (arena, grava suelta, canto rodado, jardín). Se considera la rotura y reposición del firme (hormigón y asfalto), que se supone de 28 cm. Incluye el suministro e instalación de material (asfalto, hormigón, tubos de polietileno de doble capa, cinta de señalización, bridas de poliamida y cuerdas de nylon), vallado, señalización, compactado al 95% P.M., reposición de vados, pasos provisionales para vehículos y peatones. Todo ello realizado según normalización de los sistemas de cables subterráneos de A.T.	16.800,00	80,00 €	1.344.000,00 €
2.02	m	Ejecución de perforación horizontal tipo "topo" para la instalación de línea subterránea de alta tensión, mediante sistema de excavación mecánica sin zanja abierta, incluyendo: - Replanteo y señalización de la zona de trabajo. - Excavación de pozos de entrada y salida. - Perforación horizontal con equipo tipo "topo" adecuado al diámetro requerido. - Instalación de conductos o cables. - Control de residuos y limpieza de la zona. - Restitución del terreno y acondicionamiento final.	383,00	250,00 €	95.750,00 €

TOTAL CAPITULO 2: OBRA CIVIL LÍNEA SUBTERRÁNEA 132 kV D/C 1.439.750,00 €

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

5/9 2025
VISADO : SE202501309
Validar coiaaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIWMLY]

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202501309
Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaaoc.e-gestion.es, mediante el CSV: **FVZHGX5MQXCIWMLY**

3
05/09/2025
<https://coiaaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIWMLY>

CAPITULO 3: MONTAJE LÍNEA SUBTERRÁNEA 132 kV D/C					
No	Un.	CONCEPTO	Total	Precio Unit.	Importe
3.01	m	Tendido en zanja del cable de potencia 220 kV AL RHZ1-RA+2OL 3x1x630mm ² + 1x95mm ² Cu (S)	50.400	10,26 €	517.104,00 €
3.02	ud.	Tendido cable de comunicación OPSYCOM PKP-48	16.800,00	2,80 €	47.040,00 €
3.03	ud.	Realización del sistema de PaT de 1 circuito. Incluye el conexionado de las cajas de PaT con los empalmes y el conexionado de los terminales y pararrayos con el sistema de PaT	2,00	16.500,00 €	33.000,00 €
3.04	ud.	Realización ensayos menores por circuito: Realización de ensayos menores (ensayo sobre la cubierta del cable, ensayo de orden de fases, ensayo de conexiones de puesta a tierra, ensayo de capacidad, ensayo de resistencia del conductor y de la pantalla). Esta posición es aplicable al primer o único circuito a ensayar, independientemente de la longitud.	1,00	5.510,00 €	5.510,00 €

TOTAL CAPITULO 3: MONTAJE LÍNEA SUBTERRÁNEA 132 kV D/C **602.654,00 €**

LINEA DE EVACUACION DE 132 kV - LSAT 132 kV Day 1 CCD LA MUELA

LINEA ALTA TENSIÓN	IMPORTE
TOTAL CAPITULO 1: MATERIALES LÍNEA SUBTERRÁNEA 132 kV D/C	4.734.774,11 €
TOTAL CAPITULO 2: OBRA CIVIL LÍNEA SUBTERRÁNEA 132 kV D/C	1.439.750,00 €
TOTAL CAPITULO 3: MONTAJE LÍNEA SUBTERRÁNEA 132 kV D/C	602.654,00 €

PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD	IMPORTE
TOTAL CAPÍTULO 1: PRIMEROS AUXILIOS	2.316,97 €
TOTAL CAPÍTULO 2: EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	7.615,50 €
TOTAL CAPÍTULO 3: EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	9.049,47 €
TOTAL CAPÍTULO 4: SEÑALIZACIÓN	965,99 €
TOTAL CAPÍTULO 5: INSTALACIÓN PROVISIONAL DE SERVICIOS EN OBRA	6.667,13 €

RESUMEN	IMPORTE
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	6.777.178,11 €
TOTAL PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD	26.615,06 €

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ
 Habilitación Profesional

5/9
2025

VISADO : SE202501309
 Validar coiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIWMLY]



ESPAÑA (SEVILLA)

Avda. la Constitución 34, 1º
41001 Sevilla, España
+34 955 265 260

ESPAÑA (MADRID)

Paseo de la Castellana 52, 1º
28046 Madrid, España
+34 619 208 294

ESPAÑA (CÁCERES)

Avda. de España 18, 2º Ofi. 1A
10001 Cáceres, España
+34 927 30 12 75

COLOMBIA (BOGOTÁ)

Cra 12 #79-50 Oficina 701
Bogotá, Colombia
+57 304 630 44 04

WWW.INGENOSTRUM.COM



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

5/9
2025

VISADO : SE202501309
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIWMLY]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202501309

Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores

Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ



Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVZHGX5MQXCIWMLY

05/09/2025

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIWMLY>

LÍNEA DE SUMINISTRO 132kV “DAY 1 DEL CAMPUS DE CENTROS DE DATOS DE LA MUELA”

P1AT100-ING-ELLI-00-010001

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

LA MUELA Y ZARAGOZA (ZARAGOZA),
ESPAÑA



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA
OCCIDENTAL

Habilitación Profesional
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

5/9
2025

VISADO : SE202501309
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIWMLY]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE
ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202501309

Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores

Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ



Puede consultar la validez de este documento en la
página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVZHGX5MQXCIWMLY

05/09/2025

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIWMLY>

Tabla 1. Control de versiones del documento

Versión	Fecha	Motivo de la actualización	Elaborado	Verificado	Aprobado
0A	20/03/2025	Emisión Inicial. AAP y AAC	MTC	PWS	JBM
R0	02/06/2025	Comentarios del cliente	MTC	PWS	JMO

Sevilla, junio de 2025

*Graduado en Ingeniería Industrial
Joaquín Martín-Oar María-Tomé
N.º de colegiado 7149 - COIIAOC*



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

5/9
2025

VISADO : SE202501309
Validar coiiac.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIWMLY]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202501309
Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ



Puede consultar la validez de este documento en la página www.ingenostrum.com mediante el CSV:
FVZHGX5MQXCIWMLY
05/09/2025
<https://coiiac.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIWMLY>

CONTENIDO

1 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DE LA DECLARACIÓN DE UTILIDAD PÚBLICA	4
2 REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE	4
3 AFECCIONES GENERADAS POR EL PROYECTO	5
4 RELACIÓN DE ORGANISMOS PÚBLICOS AFECTADOS	6
5 RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS POR LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE 132 KV	8
6 CONCLUSIÓN	10



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

5/9
2025

VISADO : SE202501309
Validar coiiacoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIVWMLY]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202501309

Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores

Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ



Puede consultar la validez de este documento en la página coiiacoc.e-gestion.es mediante el CSV:

FVZHGX5MQXCIVWMLY

05/09/2025

<https://coiiacoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIVWMLY>

1 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DE LA DECLARACIÓN DE UTILIDAD PÚBLICA

Conforme al acuerdo del Gobierno de Aragón de 20 de diciembre de 2023, se acordó declarar como Inversión de Interés Autonómico con Interés General de Aragón el Proyecto "Nuevo Campus de Centros de Datos Microsoft, en la Fase 5 del Polígono "Centro Vía" promovido por Microsoft 7724 Spain, SLU y se publicó en el Boletín Oficial de Aragón -BOA- núm. 6, de 9 de enero de 2024-, en cumplimiento de la ORDEN EEI/1979/2023, de 28 de diciembre, por la que debía darse publicidad al mismo (en adelante, la "**DIGA del Proyecto de MS en La Muela**").

Que, de acuerdo con DIGA del Proyecto de MS en La Muela "*El Campus de Centros de Datos albergará, tanto las infraestructuras como los equipos necesarios, para el proceso y almacenamiento de datos con el objeto de facilitar la transformación digital y la conectividad de empresas y organizaciones [...] Estas infraestructuras se conectarán con la red de transporte o distribución disponible más próxima*".

Esta relación de bienes y derechos hace referencia a las infraestructuras de conexión eléctricas a las que se refiere el DIGA del Proyecto de MS en La Muela.

Como parte integrante de la documentación del PIGA de La Muela se incorpora el proyecto de ejecución de la línea de suministro 132kV "Day 1 del Campus de Centros de Datos de La Muela" (P1AT100-ING-ELLI-00-010001). A su vez, esta relación de bienes y derechos concreta sobre el espacio la afectación que tendrá la ejecución de tales infraestructuras.

El artículo 46.2 del Decreto Legislativo 2/2015, de 17 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Ordenación del Territorio de Aragón ("**TRLOTA**") señala que "*El acuerdo de aprobación del Plan o Proyecto implicará la declaración de utilidad pública o el interés social de las expropiaciones que, en su caso, sean necesarias para la ejecución del mismo, llevando implícita la declaración de necesidad de ocupación, en las condiciones establecidas por la legislación de expropiación forzosa. Asimismo, podrá implicar, cuando se establezca motivadamente en el Plan o Proyecto de Interés General de Aragón, la declaración de urgencia de las expropiaciones precisas*".

En este documento se describen, pues, en sus aspectos material y jurídico los bienes y derechos de necesaria ocupación para la implantación de las instalaciones objeto de este proyecto. Asimismo, se realiza una memoria justificativa y descripción de las características técnicas de dichas instalaciones.

2 REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE

Sin perjuicio de que el proceso expropiatorio de estas infraestructuras se encuentra bajo la cobertura del PIGA y del TRLOTA, con carácter de urgencia y teniendo en cuenta su consideración como infraestructuras eléctricas, se aplica la normativa general de reglamentación indicada en el proyecto tipo KRZ001, así como la normativa general en materia expropiatoria y del sector eléctrico aplicable. Entre otras:



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

5/9 2025

VISADO : SE202501309

Validar coiaioc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIVWMLY]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Infraestructuras se encuentra y tiene en cuenta la F202502937

VISADO SE202501309

El documento se encuentra en la F202502937

Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ



Puede consultar la validez de este documento en la página www.ingenostrum.com mediante el CSV:

FVZHGX5MQXCIVWMLY

05/09/2025

<https://coiaioc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIVWMLY>

- Ley de 16 de diciembre de 1954 sobre expropiación forzosa.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.

3 AFECCIONES GENERADAS POR EL PROYECTO

- Servidumbre permanente de paso de energía eléctrica: Trazado Subterráneo (**TS**): metros lineales del eje de zanja subterránea.
- Servidumbre permanente de paso de energía eléctrica: Servidumbre Permanente de Zanja (**SZ**): superficie establecida por:
 - a) La franja de zanja excavada en planta de la línea subterránea. De cara a prohibir la plantación de árboles y construcción de edificios e instalaciones industriales, el art.162 RD1955/2000 y el Apto.5.1 de la ITC-LAT-06 del RAT establece una franja de seguridad definida por la zanja donde van alojados los conductores, incrementada a cada lado en una distancia mínima de seguridad igual a la mitad de la anchura de la canalización.
 - b) El establecimiento de los dispositivos necesarios para el empalme de conductores como arquetas o cámaras de empalme, o la fijación de los conductores.
- Servidumbre permanente de paso de energía eléctrica: Servidumbre de Cámaras de Empalmes (**CE**): superficie de uso permanente debido a la construcción de las cámaras de empalmes y arquetas de telecomunicaciones.
- Servidumbre permanente de paso de energía eléctrica: Servidumbre de Ocupación Temporal (**OT**): superficie reservada temporalmente para el desarrollo de las actividades necesarias para la construcción, conservación, reparación y vigilancia de la línea subterránea, para el depósito de materiales, maniobras para vehículos y personal de obra o mantenimiento, acopios de materiales y herramienta durante la ejecución de la obra, etc. Superficie circular de 20 metros de radio para apoyos eléctricos y una franja de 3 metros a cada lado del eje para líneas subterráneas en la medida de lo posible.
- Servidumbre permanente de paso de energía eléctrica: Servidumbre de Paso (**SP**): ocupación de los terrenos necesarios para:
 - a) La construcción, establecimiento y explotación de las instalaciones citadas, incluyendo los espacios para el personal de visita, e incluye aquellas líneas y equipos de telecomunicaciones que pueden ser necesarios, tanto si lo son para el servicio de la autoprestación eléctrica, como para la prestación de servicios de comunicaciones electrónicas.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

5/9
2025

VISADO : SE202501309
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIWMLY]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
VISADO : SE202501309
Página convalidada mediante el CSV:
FVZHGX5MQXCIWMLY
05/09/2025
https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIWMLY



Puede consultar la validez de este documento en la página www.ingenostrum.com

- b) La utilización de los caminos existentes en la finca o de nueva construcción con una franja de 6 metros para acceder a la zona afectada, con personal, herramientas y equipos.
- c) El ingreso de personal y materiales necesarios para llevar a cabo las tareas de operación, mantenimiento, inspección y reparación de las instalaciones antes citadas.
- d) La servidumbre de paso de energía de las líneas eléctricas tanto aéreas como subterráneas, y la instalación de líneas de cualquier nivel de tensión para alimentación de la energía a la subestación y posterior evacuación de la energía producida o transformada, así como el paso de las comunicaciones electrónicas, y todo ello con el alcance y contenido previstos en los artículos 157 a 159 del RD 1955/2000 y en la Disposición Adicional 4ª de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.

4 RELACIÓN DE ORGANISMOS PÚBLICOS AFECTADOS

Por el presente proyecto se afectan bienes o servicios que dependen de los Organismos, Corporaciones Oficiales y/o Empresas de Servicio Público que se relacionan a continuación.

En virtud del artículo 143.3 epígrafe d) y del artículo 149 del RD 1955/2000, a los efectos de la Declaración de Utilidad Pública, se determinan los organismos afectados en la Relación de Bienes y Derechos afectados por la instalación:

ENTIDAD AFECTADA	DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN
Servicio provincial de industria de Zaragoza	Legalización de Proyecto
Excmo. Ayuntamiento de Zaragoza	Ejecución de nueva canalización: LSAT 132 kV
Excmo. Ayuntamiento de La Muela	Ejecución de nueva canalización: LSAT 132 kV
Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible (MITMS)	Ejecución de nueva canalización: LSAT 132 kV
Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF)	Ejecución de nueva canalización: LSAT 132 kV
Red Eléctrica de España (REE)	Ejecución de nueva canalización: LSAT 132 kV
Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE)	Ejecución de nueva canalización: LSAT 132 kV
EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales SLU	Ejecución de nueva canalización: LSAT 132 kV
Enagás SA	Ejecución de nueva canalización: LSAT 132 kV
Exolum Corporation SA	Ejecución de nueva canalización: LSAT 132 kV
Telefónica SA	Ejecución de nueva canalización: LSAT 132 kV
Lyntia Networks SA	Ejecución de nueva canalización: LSAT 132 kV
Sociedad Aragonesa de Gestión Agroambiental SLU (SARGA)	Ejecución de nueva canalización: LSAT 132 kV
Desarrollos Eólicos del Sur de Europa SL	Ejecución de nueva canalización: LSAT 132 kV
Conquer From Within SL	Ejecución de nueva canalización: LSAT 132 kV



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

5/9
2025

VISADO : SE202501309
Validar coiaioc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIVWMLY]





Las afecciones se encuentran debidamente especificadas en la documentación que integra el presente proyecto.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

5/9
2025

VISADO : SE202501309
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIWMLY]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202501309
Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ



Puede consultar la validez de este documento en la página www.ingenostrum.com mediante el CSV:
FVZHGX5MQXCIWMLY
05/09/2025
<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIWMLY>

5 RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS POR LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE 132 KV

N.º FINCA	DATOS CATASTRALES						AFECCIÓN					CLASE/USO	NATURALEZA TERRENO	SUPERFICIE DEL SUELO DE ACUERDO CON EL REGISTRO CATASTRO	SUPERFICIE CONSTRUIDA DE ACUERDO CON EL REGISTRO CATASTRO	TITULAR CATASTRAL	FINCA REGISTRAL	TITULAR REGISTRAL	SUPERFICIE DEL SUELO DE ACUERDO CON EL REGISTRO DE LA PROPIEDAD m²	SUPERFICIE CONSTRUIDA DE ACUERDO CON EL REGISTRO DE LA PROPIEDAD m²
	PROVINCIA	MUNICIPIO	PARAJE	MASA	PARCELA	REFCAT	TS ml	SZ m²	OT m²	CE m²	SP m²									
1	ZARAGOZA	ZARAGOZA	-	65075	2	6507502XM6160H0001BR	97,29	149,82	362,97	0	512,79	URBANO/OBRAS DE URBANIZACIÓN Y JARDINERÍA, SUELOS SIN EDIFICAR	INDUSTRIAL	13.414	0	Diputación General de Aragón Mat: 100% propiedad.	No disponible	No disponible	No disponible	No disponible
2	ZARAGOZA	LA MUELA	-	96937	7	9693707XM5099S0001IU	25,34	39,02	94,55	0	133,57	URBANO/OBRAS DE URBANIZACIÓN Y JARDINERÍA, SUELOS SIN EDIFICAR	ALMACEN/INDUSTRIAL	9.657	0	Ayuntamiento de La Muela: 100% propiedad.	Finca de La Muela nº 10469, inscrita en el Registro de la Propiedad de La Almunia de Doña Godina	Ayuntamiento de La Muela: 100% propiedad.	8.037	0
3	ZARAGOZA	ZARAGOZA	-	54072	3	5407203XM6150G	1.469,62	2.291,95	5.467,76	60,14	7.759,71	URBANO/INDUSTRIAL	-	No disponible	No disponible	No disponible	No disponible.	No disponible.	No disponible.	No disponible.
4	ZARAGOZA	ZARAGOZA	ACAMPO IBAÑEZ	138	1	50900A138000010000GU	0	73,47	956,49	13,06	1.029,96	RÚSTICO/AGRARIO	LABOR O LABRADÍO SECANO	147.840	0	Bancale Servicios Integrales, S.L.: 100% propiedad.	Forma parte de la finca de Zaragoza nº 3/53477, inscrita en el Registro de la Propiedad de Zaragoza nº10	Bancale Servicios Integrales, S.L.: 100% propiedad	5.134.304,00	La nota simple del Registro de la Propiedad no incluye la superficie de las construcciones existentes.
5	ZARAGOZA	ZARAGOZA	-	65075	1	6507501XM6160H0001AR	637,54	981,79	2.932,68	0	3.914,47	URBANO/OBRAS DE URBANIZACIÓN Y JARDINERÍA, SUELOS SIN EDIFICAR	ALMACEN/INDUSTRIAL	60.519	0	SA Minera Catalano Aragonesa: 100% propiedad.	Finca de Zaragoza nº 3/95222, inscrita en el Registro de la Propiedad de Zaragoza nº 10	SA Minera Catalano Aragonesa: 100% propiedad.	60.534	0
6	ZARAGOZA	LA MUELA	DESPEÑADERO	51	9014	50183A051090140000IJ	11,37	17,51	42,94	0	60,45	RÚSTICO/AGRARIO	IMPRODUCTIVO	6.394	0	Ayuntamiento de La Muela: 100% propiedad.	No disponible	No disponible	No disponible	No disponible
7	ZARAGOZA	ZARAGOZA	CAMINO PINSEQUE A LA MUELA	138	9002	50900A138090020000GG	0	0	8,62	0	8,62	RÚSTICO/AGRARIO	IMPRODUCTIVO	1.914	0	Ayuntamiento de Zaragoza: 100% propiedad.	No disponible	No disponible	No disponible	No disponible
8	ZARAGOZA	ZARAGOZA	-	138	9001	50900A13809001	33,96	52,52	129,43	0	181,95	RÚSTICO/AGRARIO	-	No disponible	No disponible	No disponible	No disponible	No disponible	No disponible	No disponible
9	ZARAGOZA	ZARAGOZA	-	69089	1	6908901XM6160H0001MR 6908901XM6160H0002QT	408,65	630,41	1.594,27	0	2.224,68	URBANO/OBRAS DE URBANIZACIÓN Y JARDINERÍA, SUELOS SIN EDIFICAR	OTROS USOS/ALMACEN	41.275	706	6908901XM6160H0001MR: Diputación General de Aragón Mat: 100% propiedad. 6908901XM6160H0002QT: (i) Diputación General de Aragón Mat: 100% propiedad; (ii) Red Eléctrica de España, S.A.: 53,80% concesión administrativa; (iii) Edistribución Redes Digitales, S.L.U.: 46,20% concesión administrativa.	No disponible	No disponible	No disponible	No disponible
10	ZARAGOZA	ZARAGOZA	ACAMPO IBAÑEZ	138	6	50900A138000060000GY	1,62	15,51	267,33	9,45	282,84	RÚSTICO/AGRARIO	LABOR O LABRADÍO SECANO	4.995	0	Galp Energía España, S.A.: 100% propiedad.	No disponible	No disponible	No disponible	No disponible
11	ZARAGOZA	ZARAGOZA	ACAMPO IBAÑEZ	139	4	50900A139000040000GE	2.091,44	3.259,49	7.390,85	116,63	10.650,34	RÚSTICO/AGRARIO	LABOR O LABRADÍO SECANO/IMPRODUCTIVO	672.960	0	Bancale Servicios Integrales, S.L.: 100% propiedad.	No disponible	No disponible	No disponible	No disponible
12	ZARAGOZA	ZARAGOZA	CAMINO PALOMAR DEL	120	9002	50900A120090020000GB	2.173,90	3.698,60	6.903,22	156,61	10.601,82	RÚSTICO/AGRARIO	IMPRODUCTIVO	11.607	0	Ayuntamiento de Zaragoza: 100% propiedad.	No disponible.	No disponible.	No disponible.	No disponible.
13	ZARAGOZA	ZARAGOZA	-	512	9000	50900A51209000	1.097,78	1.743,01	4.311,79	116,63	6.054,80	RÚSTICO/AGRARIO	-	No disponible	No disponible	No disponible	No disponible	No disponible	No disponible	No disponible
14	ZARAGOZA	ZARAGOZA	ACAMPO IBAÑEZ	138	2	50900A138000020000GH	0	0	89,24	0	89,24	RÚSTICO/AGRARIO	LABOR O LABRADÍO SECANO/PASTOS/ALMENDRO SECANO/IMPRODUCTIVO	1.228.393	0	Bancale Servicios Integrales, S.L.: 100% propiedad.	Forma parte de la finca de Zaragoza nº 3/53477, inscrita en el Registro de la Propiedad de Zaragoza nº10	Bancale Servicios Integrales, S.L.: 100% propiedad	5.134.304,00	La nota simple del Registro de la Propiedad no incluye la superficie de las construcciones existentes.
15	ZARAGOZA	ZARAGOZA	-	48111	1	4811101XM6141B0001LT	91,54	140,82	271,67	0	412,49	URBANO/OBRAS DE URBANIZACIÓN Y JARDINERÍA, SUELOS SIN EDIFICAR	OTROS USOS/ALMACEN	32.462	0	Diputación General de Aragón Mat: 100% propiedad.	Finca de Zaragoza nº 3/85321, inscrita en el Registro de la Propiedad de Zaragoza nº10	Comunidad Autónoma de Aragón: 100% propiedad.	32.462,08	0
16	ZARAGOZA	ZARAGOZA	ACAMPO MONCASI	138	5	50900A138000050000GB	2.245,80	3.415,16	8.852,60	148,25	12.267,76	RÚSTICO/AGRARIO	LABOR O LABRADÍO SECANO/PASTOS	1.041.872	0	Sa Minera Catalano Aragonesa: 70% propiedad.	Forma parte de la finca de Zaragoza nº 3/54622, inscrita en el Registro de la	Sa Minera Catalano Aragonesa: 70% propiedad.	2.504.405	La nota simple del Registro de la Propiedad no incluye la superficie de las construcciones existentes.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
 VISADO : SE202501309
 Validar : coliaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIVWMLY]
 5/9 2025
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ
 Profesional

																	Compañía Europea de Construcciones e Inversiones, S.A.: 30% propiedad.	Propiedad de Zaragoza nº10	Compañía Europea de Construcciones e Inversiones, S.A.: 30% propiedad.		
17	ZARAGOZA	ZARAGOZA	-	120	9009	50900A12009009	499,81	796,96	1.782,51	58,32	2.579,47	RÚSTICO/AGRARIO	-	No disponible	No disponible	No disponible	No disponible	No disponible	No disponible	No disponible	No disponible
18	ZARAGOZA	ZARAGOZA	-	50094	1	5009401XM6150G0001ZF	81,84	126,82	344,36	0	471,18	URBANO/OBRAS DE URBANIZACIÓN Y JARDINERÍA, SUELOS SIN EDIFICAR	ALMACEN/INDUSTRIAL	30.348	0	Diputación General de Aragón Mat: 100% propiedad.	Finca de Zaragoza nº 3/85319, inscrita en el Registro de la Propiedad de Zaragoza nº 10	Comunidad Autónoma de Aragón	30.347,75	0	
19	ZARAGOZA	ZARAGOZA	ACAMPO IBAÑEZ	138	9007	50900A138090070000GF	146,82	213,32	429,55	0	642,88	RÚSTICO/AGRARIO	IMPRODUCTIVO	2.092	0	La página web de Catastro indica "En investigación" sin proporcionar datos adicionales en relación con el titular catastral.	No disponible	No disponible	No disponible	No disponible	
20	ZARAGOZA	ZARAGOZA	ACAMPO GASCON	120	9004	50900A120090040000GG	154,9	238,55	575,28	0	813,84	RÚSTICO/AGRARIO	HIDROGRAFÍA NATURAL (RÍO,LAGUNA,ARROYO.)	1.297	0	Ministerio de Defensa: 100% propiedad.	No disponible.	No disponible.	No disponible.	No disponible.	
21	ZARAGOZA	ZARAGOZA	ACAMPO GASCON	120	3	50900A120000030000GU	1.337,32	1.911,36	5.559,00	45,04	7.470,36	RÚSTICO/AGRARIO	LABOR O LABRADÍO SECANO/PASTOS/IMPRODUCTIVO	850.812	0	Sa Minera Catalano Aragonesa: 70% propiedad. Compañía Europea de Construcciones e Inversiones, S.A.: 30% propiedad.	Forma parte de la finca de Zaragoza nº 3/54622, inscrita en el Registro de la Propiedad de Zaragoza nº10	Sa Minera Catalano Aragonesa: 70% propiedad. Compañía Europea de Construcciones e Inversiones, S.A.: 30% propiedad.	2.504.405	0	
22	ZARAGOZA	ZARAGOZA	CAMINO TORRE TESOR	138	9003	50900A138090030000GQ	3,9	9,24	21,37	0	30,61	RÚSTICO/AGRARIO	VÍA DE COMUNICACIÓN DE DOMINIO PÚBLICO	15.161	0	Ayuntamiento de Zaragoza: 100% propiedad.	No disponible	No disponible	No disponible	No disponible	
23	ZARAGOZA	ZARAGOZA	AUTOVIA MADRID	138	9902	50900A138099020000GT	1.927,31	2.945,41	5.889,12	94,12	8.834,53	RÚSTICO/AGRARIO	VÍA DE COMUNICACIÓN DE DOMINIO PÚBLICO	146.477	0	Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible: 100% propiedad.	No disponible	No disponible	No disponible	No disponible	
24	ZARAGOZA	LA MUELA	-	927	1	0092701XM600950001KY	797,94	1.228,68	3.087,31	0	4.316,00	URBANO/OBRAS DE URBANIZACIÓN Y JARDINERÍA, SUELOS SIN EDIFICAR	INDUSTRIAL	294.647	0	Microsoft 7724 Spain, S.L.U.: 100% propiedad.	Finca de la Muela nº 10455, inscrita en el Registro de la Propiedad de La Almunia de Doña Godina	Microsoft 7724 Spain, S.L.U.: 100% propiedad.	294.285	0	
25	ZARAGOZA	ZARAGOZA	-	50094	3	5009403XM6150G0000GD	945,38	1.508,56	3.714,63	114,81	5.223,19	URBANO/OBRAS DE URBANIZACIÓN Y JARDINERÍA, SUELOS SIN EDIFICAR	ALMACEN/INDUSTRIAL	53.992	0	Diputación General de Aragón Mat: 100% propiedad.	Finca de Zaragoza nº 3/85323, inscrita en el Registro de la Propiedad de Zaragoza nº 10	Comunidad Autónoma de Aragón	53.992,51	0	
26	ZARAGOZA	ZARAGOZA	ACAMPO GASCON	120	17	50900A120000170000GF	3,13	8,42	107,79	0	116,21	RÚSTICO/AGRARIO	LABOR O LABRADÍO SECANO/PASTOS/IMPRODUCTIVO	11.258	0	Sa Minera Catalano Aragonesa: 70% propiedad. Compañía Europea de Construcciones e Inversiones, S.A.: 30% propiedad.	Forma parte de la finca de Zaragoza nº 3/54622, inscrita en el Registro de la Propiedad de Zaragoza nº10	Sa Minera Catalano Aragonesa: 70% propiedad. Compañía Europea de Construcciones e Inversiones, S.A.: 30% propiedad.	2.504.405	0	
27	ZARAGOZA	LA MUELA	-	51	9000	50183A05109000	179,81	303,46	634,19	57,9	937,65	RÚSTICO/AGRARIO	-	No disponible	No disponible	No disponible	No disponible	No disponible	No disponible	No disponible	No disponible
28	ZARAGOZA	ZARAGOZA	ACAMPO GASCON	120	16	50900A120000160000GT	167,17	257,43	618,07	0	875,49	RÚSTICO/AGRARIO	LABOR -TIERRA ARABLE/PASTIZAL	55.033	0	Aragón Plataforma Logística, S.A.U.: 100% propiedad.	Finca de Zaragoza nº 3/99004, inscrita en el Registro de la Propiedad de Zaragoza nº 10	Aragón Plataforma Logística, S.A.U.: 100% propiedad.	55.033,32	0	
29	ZARAGOZA	LA MUELA	-	96937	8	9693708XM509950001JU	127,77	197,34	485,05	0,42	682,39	URBANO/OBRAS DE URBANIZACIÓN Y JARDINERÍA, SUELOS SIN EDIFICAR	INDUSTRIAL	20.758	0	Microsoft 7724 Spain, S.L.U.: 100% propiedad.	Finca de la Muela nº 10457, inscrita en el Registro de la Propiedad de La Almunia de Doña Godina	Microsoft 7724 Spain, S.L.U.: 100% propiedad.	19.818	0	
30	ZARAGOZA	ZARAGOZA	CAMINO	139	9001	50900A139090010000GZ	14,58	38,07	982,07	0	1.020,14	RÚSTICO/AGRARIO	IMPRODUCTIVO	8.415	0	No disponible por haber una incoherencia en los datos.	No disponible	No disponible	No disponible	No disponible	

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ
 Habilitación Profesional
 VISADO : SE202501309
 Validar : coliaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIVWMLY]

6 CONCLUSIÓN

Con todo lo expuesto en la presente memoria y en los demás documentos que componen este proyecto, se entienden adecuadamente descritos los elementos y la infraestructura de líneas eléctricas de consumo para el Centro de Datos, así como las afecciones y servidumbres en los terrenos afectados por la instalación que es objeto del proyecto, y se considera que pueda servir de base para la tramitación del expediente expropiatorio correspondiente al proyecto de las citadas líneas como parte del PIGA.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

5/9
2025

VISADO : SE202501309
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIIWMLY]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202501309
Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ



Puede consultar la validez de este documento en la página www.ingenostrum.com mediante el CSV:
FVZHGX5MQXCIIWMLY
05/09/2025
<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIIWMLY>

LÍNEA DE SUMINISTRO 132kV “DAY 1 DEL CAMPUS DE CENTROS DE DATOS DE LA MUELA”

ANEXO PLANOS RBDA

LA MUELA Y ZARAGOZA (ZARAGOZA),
ESPAÑA



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA
OCCIDENTAL

Habilitación Profesional
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

5/9
2025

VISADO : SE202501309
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIIWMLY]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE
ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202501309

Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores

Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ



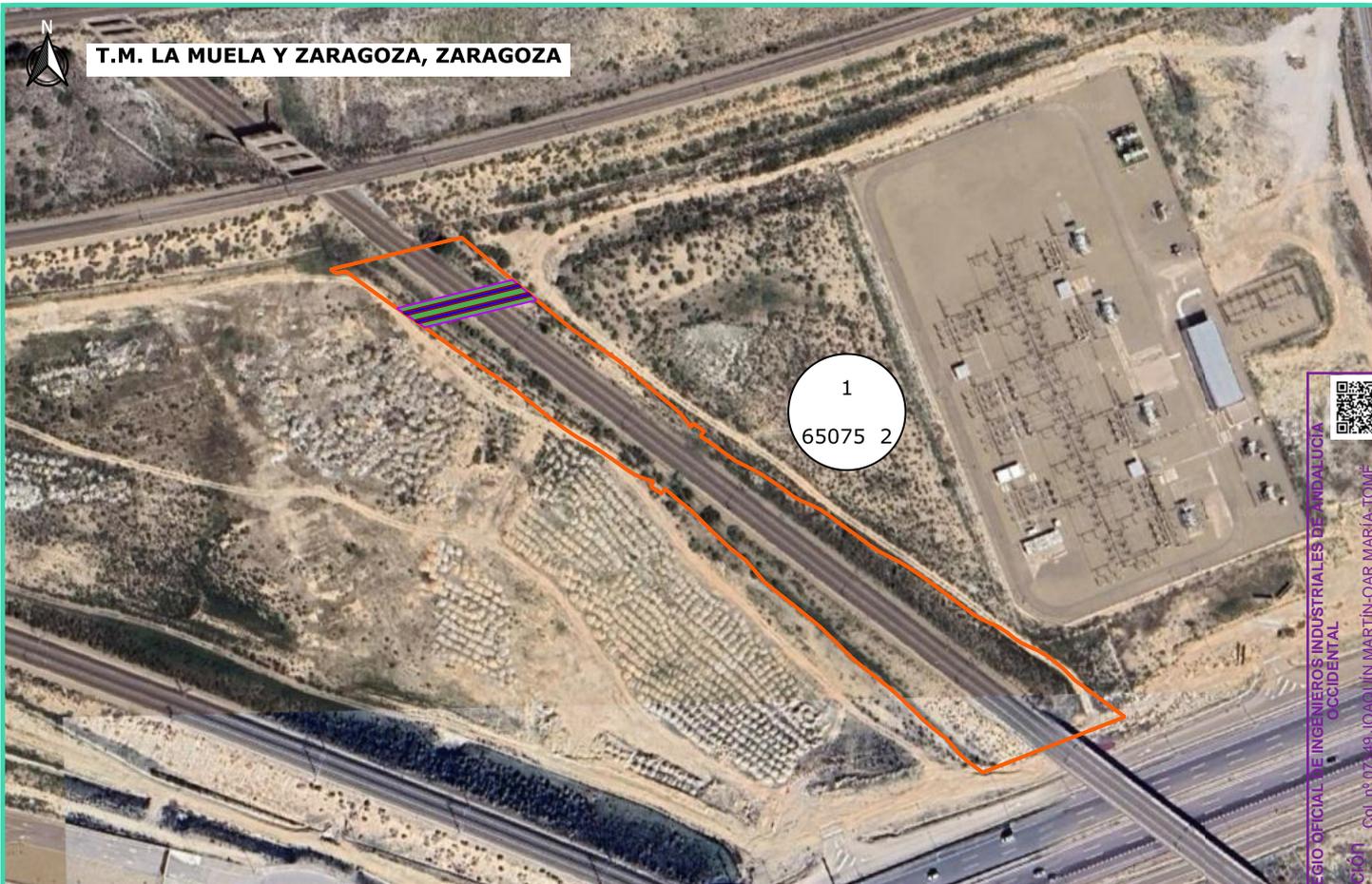
Puede consultar la validez de este documento en la
página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVZHGX5MQXCIIWMLY

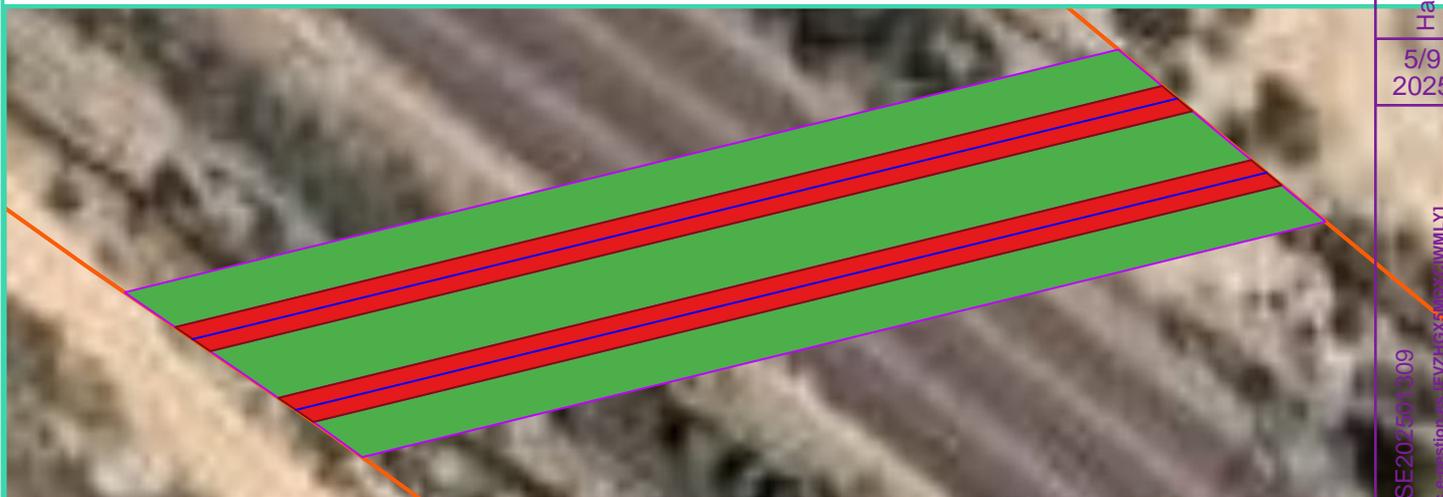
05/09/2025

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIIWMLY>

T.M. LA MUELA Y ZARAGOZA, ZARAGOZA



Planta. Escala: 1:3.000



Detalle. Escala: 1:367

LEYENDA

- ING_LSAT-Traza 97,287ml
- ING_LSAT-Servidumbre Permanente 149,823 m²
- ING_LSAT-Servidumbre Temporal 362,967 m²

Referencia Catastral: 6507502XM6160H



Nº



Pol Par

Nº = ORDEN NUMÉRICO
 Pol = POLÍGONO
 Par = PARCELA

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO
0A	EMISIÓN INICIAL	PWS	VJO	PWS JBM
RO	COMENTARIOS DEL CLIENTE	PWS	VJO	PWS JMO


VISADO SE202501309
 Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN OAR MARÍA-TOMÉ

ingenostrum
 Executing your decarbonisation vision

Línea de suministro 132 kV
 Campus de Centros de Datos de La Muela

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

SITUACIÓN: LA MUELA Y ZARAGOZA (ZA)

NOMBRE	FECHA	TIPO A4
REVISADO PWS	10/06/2025	Nº DE PLANO
APROBADO JMO	10/06/2025	05/09/2025

Puede consultar a través de nuestro documento en la página web de ingenostrum: <https://www.ingenostrum.com>
 ESCALA: INDICADAS

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
 Habilitación Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ
 Profesional

5/9
 2025

VISADO : SE202501309
 Validar : coiaaoe.gestion.es/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHG5MQXCIWMLY

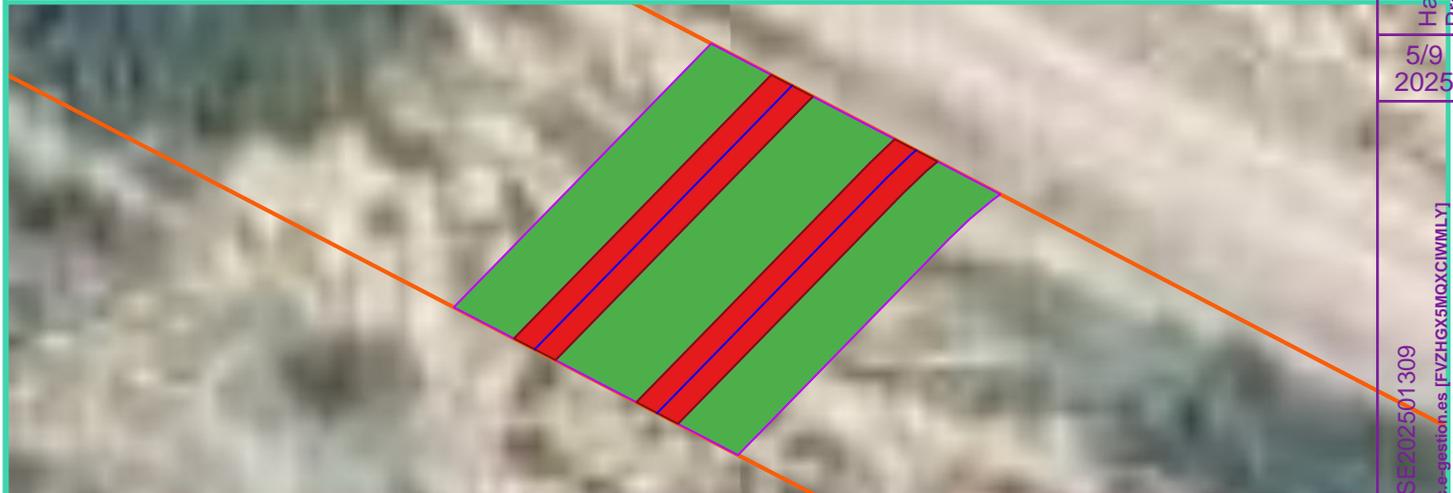
INGENOSTRUM, S.L. - Avda. de la Constitución, 34-1ºI. 41001 Sevilla-Registro Mercantil de Sevilla, Tomo 5132, Folio 140, Hoja SE-83852, Inscripción 1ª, C.I.F. B-01832873. ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN EL SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE INGENOSTRUM S.L. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MIMO O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN DE INGENOSTRUM S.L.



T.M. LA MUELA Y ZARAGOZA, ZARAGOZA

2
96937 7

Planta. Escala: 1:3.000



Detalle. Escala: 1:260

LEYENDA

- ING_LSAT-Traza 25,338ml
- ING_LSAT-Servidumbre Permanente 39,02 m²
- ING_LSAT-Servidumbre Temporal 94,553 m²

Referencia Catastral: 9693707XM5099S

Nº

Pol Par

Nº = ORDEN NUMÉRICO
Pol = POLÍGONO
Par = PARCELA

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO
0A	EMISIÓN INICIAL	PWS	VJO	PWS JBM
RO	COMENTARIOS DEL CLIENTE	PWS	VJO	PWS JMO

VISADO SE202501309

Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN DE LA MASA TORRES

ingenostrum
Executing your decarbonisation vision

Línea de suministro 132 kV
Campus de Centros de Datos de La Muela

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

SITUACIÓN: LA MUELA Y ZARAGOZA (ZA)

NOMBRE	FECHA	TIPO A4
SPANA	16/06/2025	CS
REVISADO	FECHA	TIPO A4
PWS	10/06/2025	INDICADAS
APROBADO	FECHA	TIPO A4
JMO	10/06/2025	Nº DE PLANO
		05092025

Nº DE PLANO: 05092025

COLLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Habilitación: Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN DE LA MASA TORRES
Profesional

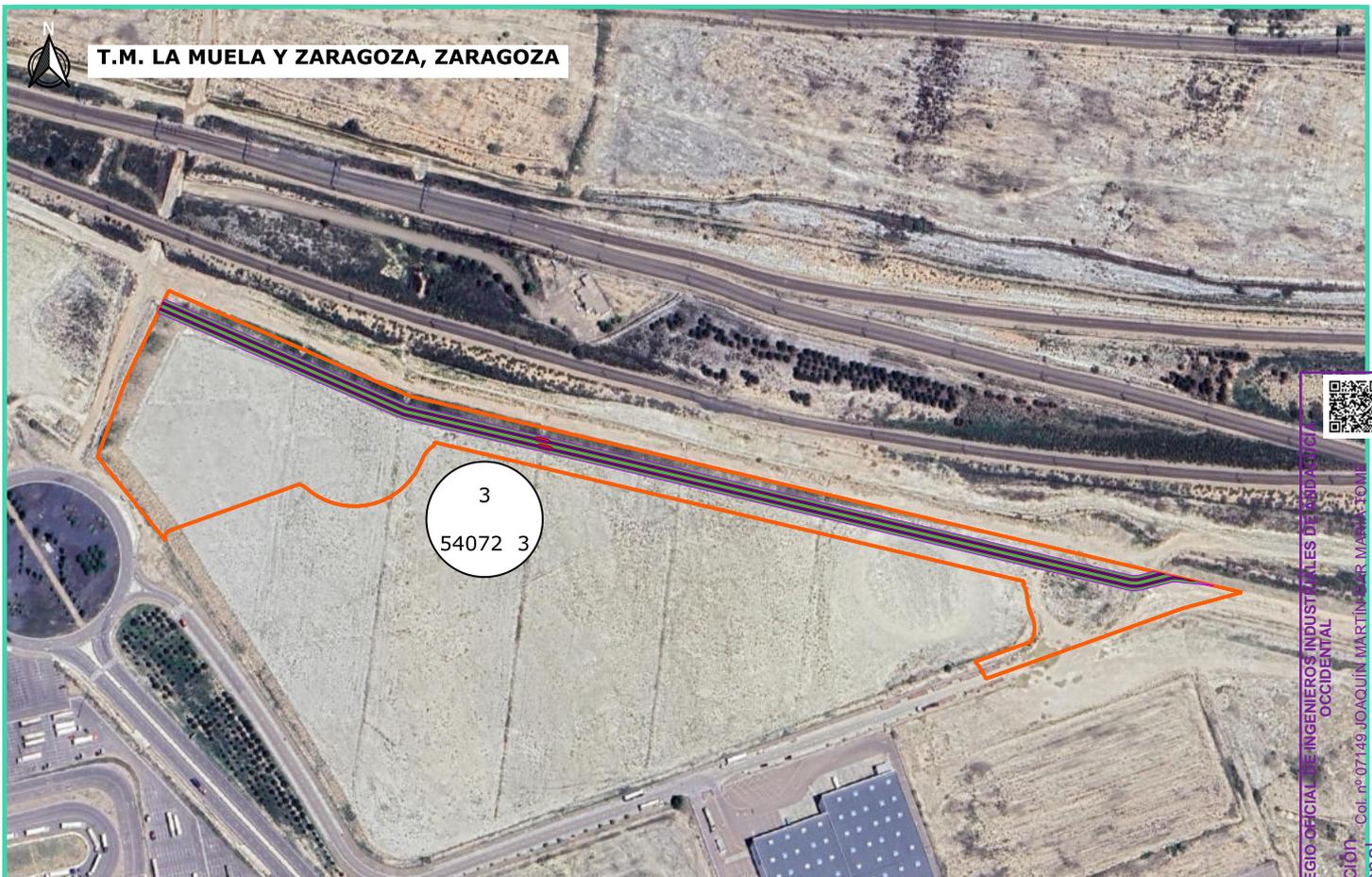
5/9
2025

VISADO : SE202501309
Validar : coiiaco.gestion.es [FVZHG5MQXCIIWMLY]



Puede consultar a través de nuestro documento en la página [coiiaco.gestion.es](https://coiiaco.gestion.es/Ventana/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHG5MQXCIIWMLY)

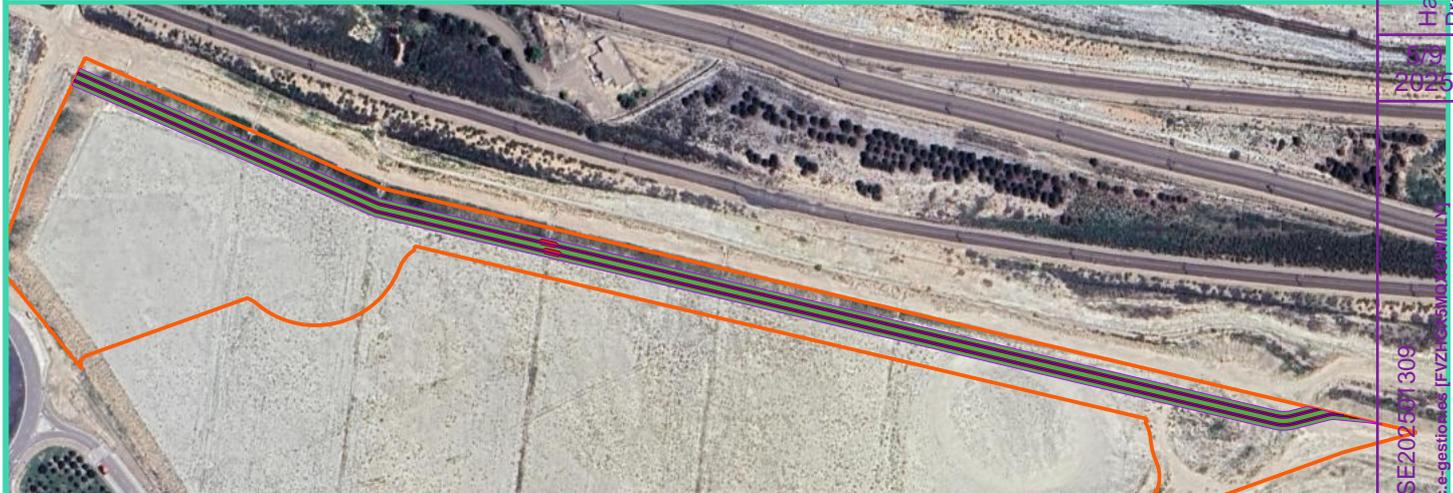
INGENOSTRUM, S.L. - Avda. de la Constitución, 34-1.oI. 41001 Sevilla-Registro Mercantil de Sevilla, Tomo 5132, Folio 140, Hoja SE-83852, Inscripción 1.a, C.I.F. B-01832873. ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN EL SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE INGENOSTRUM S.L. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MIMOS O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN DE INGENOSTRUM S.L.



T.M. LA MUELA Y ZARAGOZA, ZARAGOZA

3
54072 3

Planta. Escala: 1:5.000



Detalle. Escala: 1:4.266

LEYENDA

- ING_LSAT-Traza 1469,620ml
- ING_LSAT-Servidumbre Permanente 2291,949 m²
- ING_LSAT-Servidumbre Temporal 5467,762 m²

Referencia Catastral: 5407203XM6150G

Nº
Pol Par

Nº = ORDEN NUMÉRICO
Pol = POLÍGONO
Par = PARCELA

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO
0A	EMISIÓN INICIAL	PWS	VJO	PWS JBM
RO	COMENTARIOS DEL CLIENTE	PWS	VJO	PWS JMO


VISADO SE202501309
 Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN DE MIMOS
ingenostrum
 Executing your decarbonisation vision

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS
 SITUACIÓN: LA MUELA Y ZARAGOZA (ZA)

NOMBRE	FECHA	TIPO A4
PWS	10/06/2025	CSV
JMO	10/06/2025	INDICADAS

Nº DE PLANO
05092025

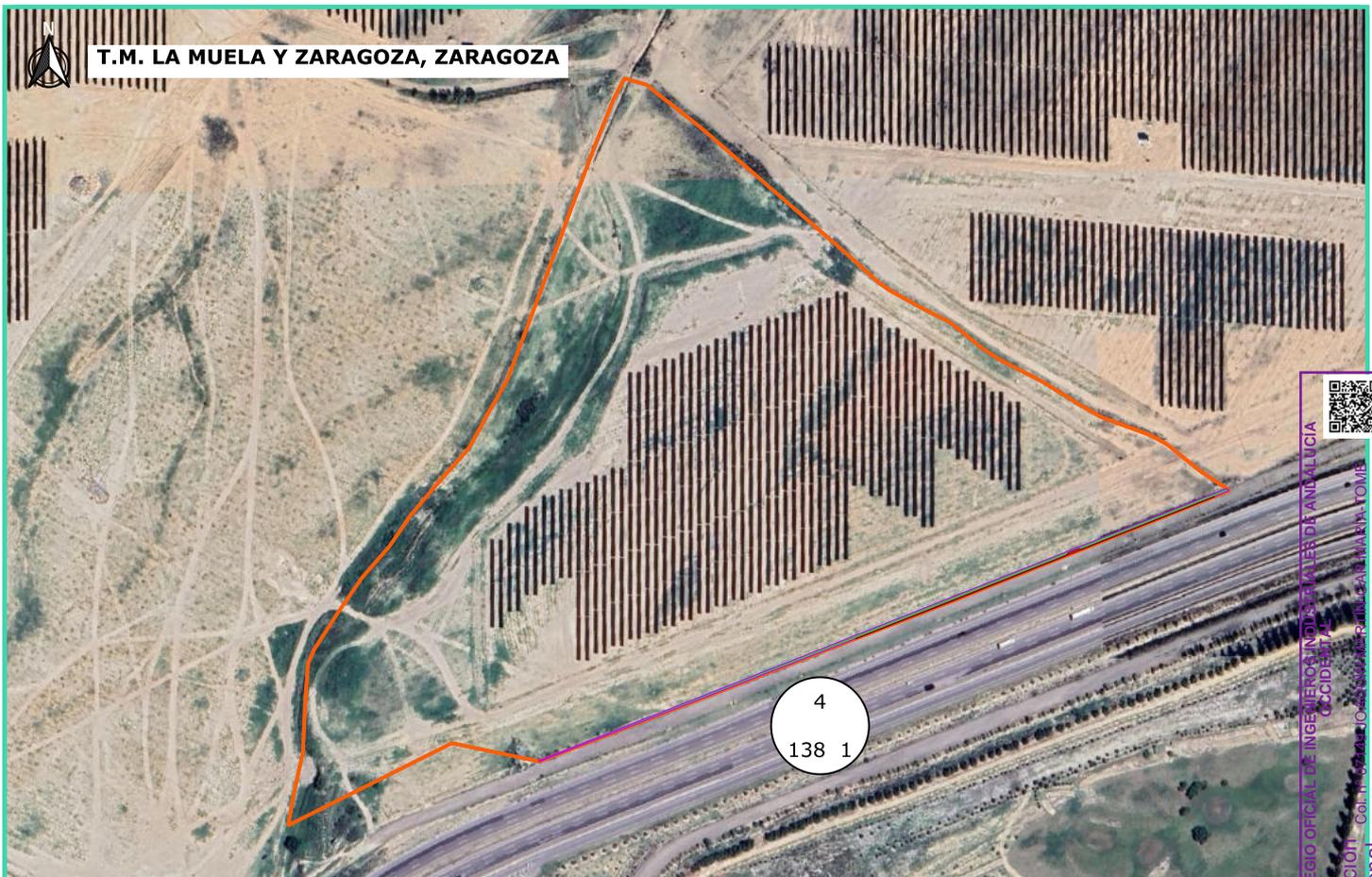
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
 Habilitación: Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN DE MIMOS
 Profesional



VISADO : SE202501309
 Validar coiiac.e-gestion.es/FVZHG5MQXCIVWMLY

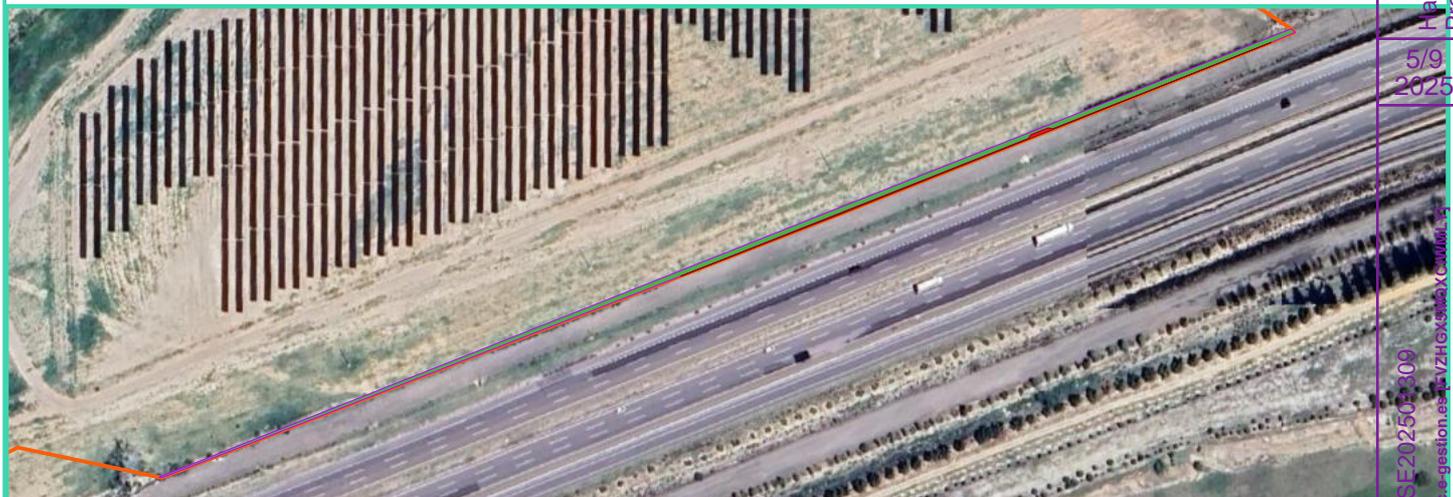
Puede consultar la versión firmada en la página coiiac.e-gestion.es
 FVZHG5MQXCIVWMLY
 APROBADO

INGENOSTRUM, S.L. - Avda. de la Constitución, 34-1.oI. 41001 Sevilla-Registro Mercantil de Sevilla, Tomo 5132, Folio 140, Hoja SE-83859, Inscripción 1ª, C.I.F. B-01832873. ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN EL SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE INGENOSTRUM S.L. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MIMO O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN DE INGENOSTRUM S.L.



T.M. LA MUELA Y ZARAGOZA, ZARAGOZA

Planta. Escala: 1:5.000



Detalle. Escala: 1:3.220

LEYENDA

- ING_LSAT-Traza
- ING_LSAT-Servidumbre Permanente 73,467 m²
- ING_LSAT-Servidumbre Temporal 956,492 m²

Referencia Catastral: 50900A1380001

Nº = ORDEN NUMÉRICO
Pol = POLÍGONO
Par = PARCELA

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO
0A	EMISIÓN INICIAL	PWS	VJO	PWS JBM
RO	COMENTARIOS DEL CLIENTE	PWS	VJO	PWS JMO

VISADO SE202501309
 Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores
 Línea de suministro 132 kV
 Campus de Centros de Datos de La Muela
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN DE MASA TORRES

ingenostrum
 Executing your decarbonisation vision

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS	NOMBRE	FECHA	TIPO A4
SITUACIÓN: LA MUELA Y ZARAGOZA (ZA)	SPANA	16/06/2025	CSV

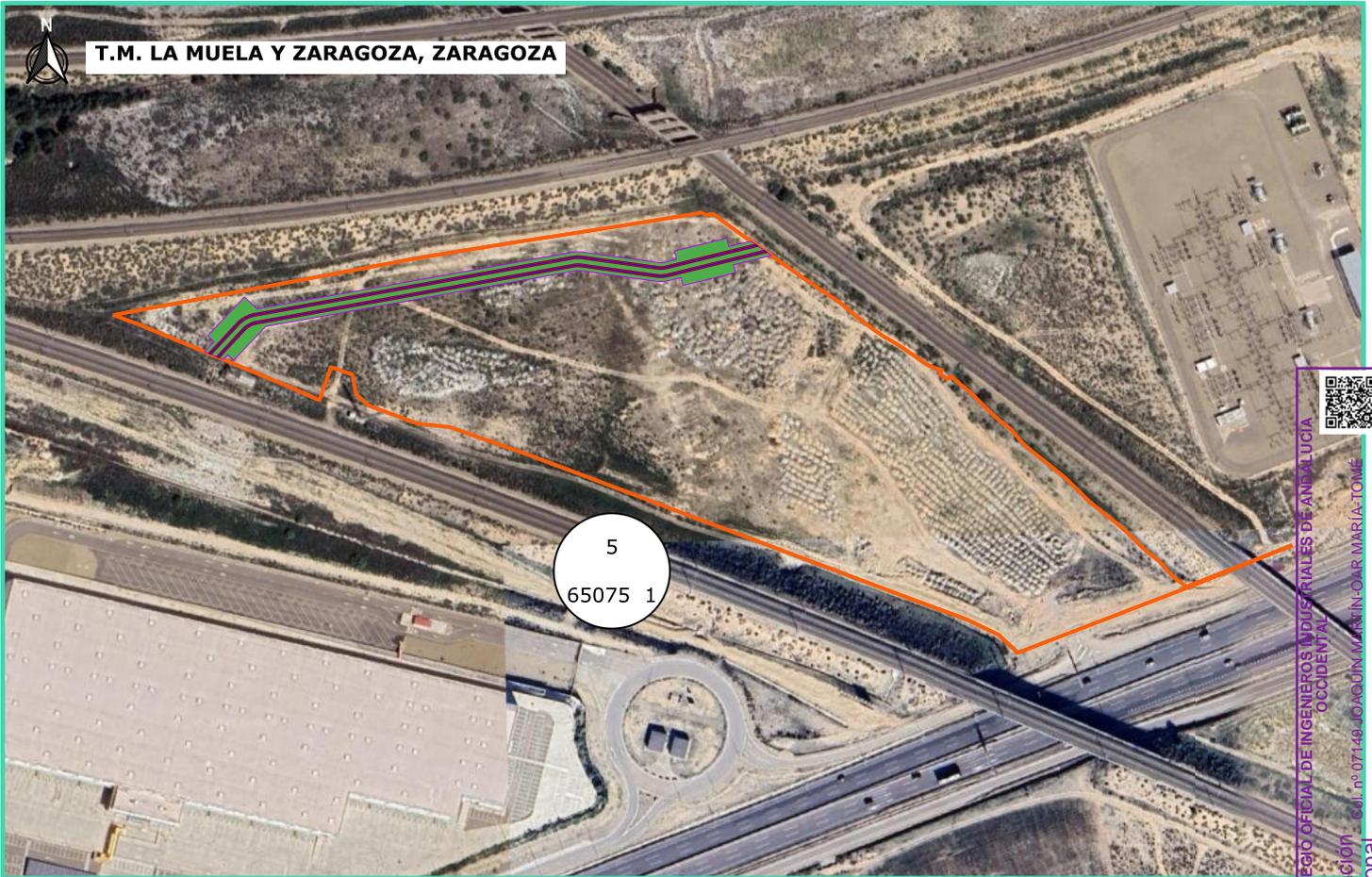
Nº DE PLANO: **05/09/2025**
 FVZHGX5MQXCIVMLY

COLLECCIÓN OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
 Habilitación: Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN DE MASA TORRES
 Profesional
 5/9
 2025
 VISADO: SE202501309
 Validar: coiaaoe-gestion.es/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIVMLY



Puede consultar la versión firmada en la página coiaaoe-gestion.es/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIVMLY
 https://coiaaoe-gestion.es/Ventana/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIVMLY

T.M. LA MUELA Y ZARAGOZA, ZARAGOZA



Planta. Escala: 1:4.000



Detalle. Escala: 1:1.834

LEYENDA

- ING_LSAT-Traza 637,544ml
- ING_LSAT-Servidumbre Permanente 981,785 m²
- ING_LSAT-Servidumbre Temporal 2932,680 m²

Referencia Catastral: 6507501XM6160H

Nº = ORDEN NUMÉRICO
Pol = POLÍGONO
Par = PARCELA

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO
0A	EMISIÓN INICIAL	PWS	VJO	PWS JBM
RO	COMENTARIOS DEL CLIENTE	PWS	VJO	PWS JMO

VISADO SE202501309

 Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN OAR MARÍA-TOMÉ

ingenostrum
 Executing your decarbonisation vision

NOMBRE	FECHA	TIPO A4
REVISADO PWS	10/06/2025	
REVISADO VJO	10/06/2025	
APROBADO JMO	10/06/2025	

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS
 SITUACIÓN: LA MUELA Y ZARAGOZA (ZA)

Nº DE PLANO: 05/09/2025

INGENOSTRUM, S.L. - Avda. de la Constitución, 34-1.ºI. 41001 Sevilla-Registro Mercantil de Sevilla, Tomo 5132, Folio 140, Hoja SE-83859, Inscripción 1ª, C.I.F. B-01832873. ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN EL SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE INGENOSTRUM S.L. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MISMO O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN DE INGENOSTRUM S.L.

COLEGIÓ OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
 Colegiación nº: 07149 JOAQUÍN MARTÍN OAR MARÍA-TOMÉ
 Profesional
 Nº: 05/09/2025
 VISADO : SE-202501309
 Validar : coiaaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIVMLY]

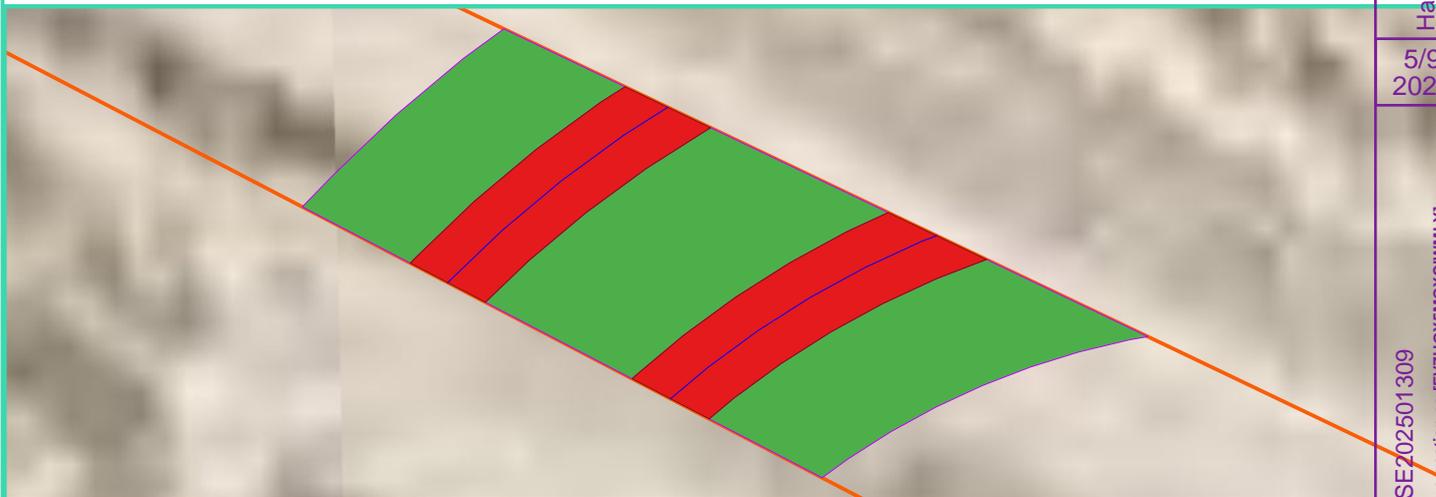


Puede consultar la validez de este documento en la página web de Ingegestión, 10/06/2025
 SPANA
 FVZHGX5MQXCIVMLY
 Nº DE PLANO: 05/09/2025

T.M. LA MUELA Y ZARAGOZA, ZARAGOZA



Planta. Escala: 1:10.000



Detalle. Escala: 1:145

LEYENDA

- ING_LSAT-Traza 11,375ml
- ING_LSAT-Servidumbre Permanente 17,511 m²
- ING_LSAT-Servidumbre Temporal 42,937 m²

Referencia Catastral: 50183A05109014

Nº
 Pol Par

Nº = ORDEN NUMÉRICO
 Pol = POLÍGONO
 Par = PARCELA

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO
0A	EMISIÓN INICIAL	PWS	VJO	PWS JBM
RO	COMENTARIOS DEL CLIENTE	PWS	VJO	PWS JMO

VISADO SE202501309

Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN MARTÍN

ingenostrom
 Executing your decarbonisation vision

Relación de Bienes y Derechos Afectados
 SITUACIÓN: LA MUELA Y ZARAGOZA (ZA)

NOMBRE	FECHA	TIPO A4
PWS	10/06/2025	INDICADAS
VJO	10/06/2025	INDICADAS
JMO	10/06/2025	INDICADAS

Nº DE PLANO: 05092025

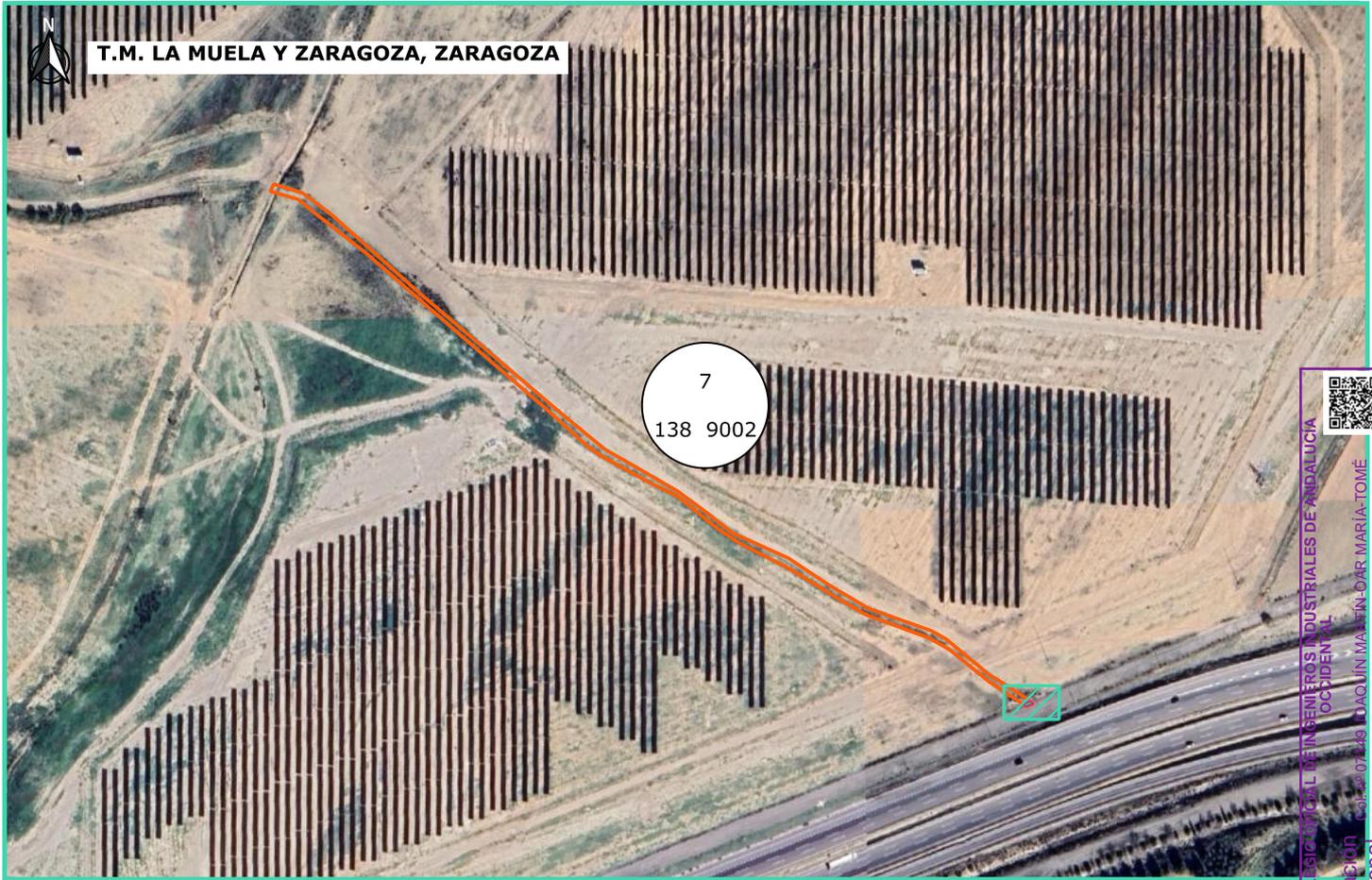
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
 Habilitación Profesional

5/9 2025

VISADO : SE202501309
 Validar coiiacoe.gestion.es [FVZHG5MOXCIIWMLY]

INGENOSTROM, S.L. - Avda. de la Constitución, 34-1ºI. 41001 Sevilla-Registro Mercantil de Sevilla, Tomo 5132, Folio 140, Hoja SE-83852, Inscripción 1ª, C.I.F. B-01832872. ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN EL SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE INGENOSTROM S.L. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MIMO O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN DE INGENOSTROM S.L.

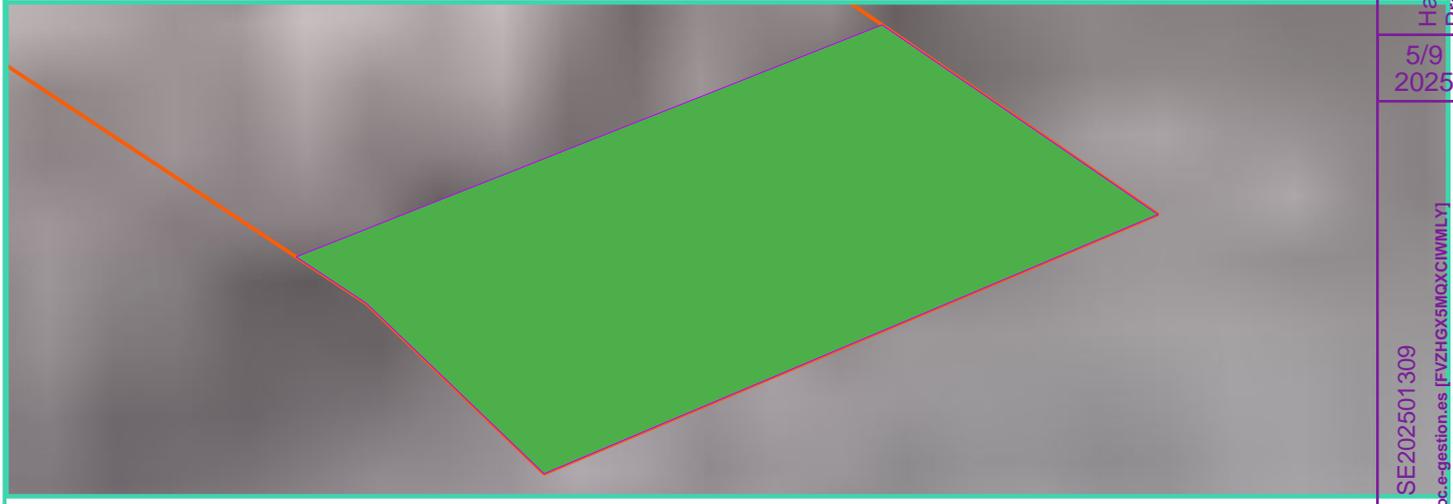
INGENOSTRUM, S.L. - Avda. de la Constitución, 34-1ºI. Sevilla-Registro Mercantil de Sevilla, Tomo 5132, Folio 140, Hoja SE-83859, Inscripción 1ª, C.I.F. B-01832873. ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN EL SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE INGENOSTRUM S.L. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MIMO O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN DE INGENOSTRUM S.L.



T.M. LA MUELA Y ZARAGOZA, ZARAGOZA

7
138 9002

Planta. Escala: 1:4.000



Detalle. Escala: 1:52

LEYENDA

- ING_LSAT-Traza
- ING_LSAT-Servidumbre Permanente
- ING_LSAT-Servidumbre Temporal 8,621 m²

Referencia Catastral: 50900A13809002

Nº = ORDEN NUMÉRICO
Pol = POLÍGONO
Par = PARCELA

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO
0A	EMISIÓN INICIAL	PWS	VJO	PWS JBM
RO	COMENTARIOS DEL CLIENTE	PWS	VJO	PWS JMO
<p>VISADO SE202501309 Electrónico Trabajo nº: F202502937</p>				

Autores
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN GARCÍA MARIÁ-TOMÉ

ingenostrum
Executing your decarbonisation vision

Línea de suministro 132 kV
Campus de Centros de Datos de La Muela

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

SITUACIÓN: LA MUELA Y ZARAGOZA (ZA)

Archivo: PLANT00-ING-ELD0W-00-01.00001

Nombre: SPANA

Fecha: 10/06/2025

Tipo A4

Indicadas

Nº de Plano: 057092025

COLLEGIU OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
 Habilitación: Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN GARCÍA MARIÁ-TOMÉ
 Profesional
 5/9 2025
 VISADO : SE202501309
 Validar coii.aoc.e-gestion.es [FVZHGX5MOXCIIWMLY]



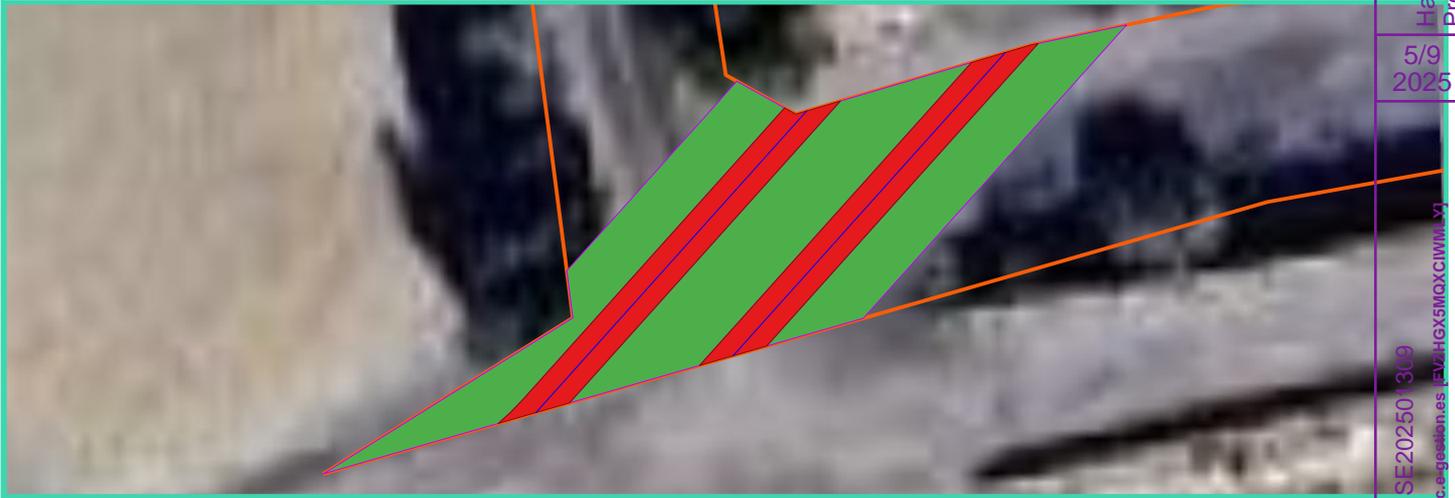
<https://coii.aoc.e-gestion.es/Ventana/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MOXCIIWMLY>



T.M. LA MUELA Y ZARAGOZA, ZARAGOZA



Planta. Escala: 1:3.000



Detalle. Escala: 1:316

LEYENDA

- ING_LSAT-Traza 33,961ml
- ING_LSAT-Servidumbre Permanente 52,523 m²
- ING_LSAT-Servidumbre Temporal 129,430 m²

Referencia Catastral: 50900A13809001



Nº = ORDEN NUMÉRICO
Pol = POLÍGONO
Par = PARCELA

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO
0A	EMISIÓN INICIAL	PWS	VJO	PWS JBM
RO	COMENTARIOS DEL CLIENTE	PWS	VJO	PWS JMO

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202501309

Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN OAR MARÍA-TOMÉ

ingenostrum
Executing your decarbonisation vision

Línea de suministro 132 kV
Campus de Centros de Datos de La Muela

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

SITUACIÓN: LA MUELA Y ZARAGOZA (ZA)

NOMBRE	FECHA	TIPO A4
REVISADO	10/06/2025	
PWS	10/06/2025	
APROBADO	10/06/2025	

NO DE PLANO: 05092025

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional
Cal. nº 57149 JOAQUÍN MARTÍN OAR MARÍA-TOMÉ

5/9
2025

VISADO : SE202501309
Validar [coiiaoc.gestion.es](https://coiiaoc.gestion.es/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHG5MOXCIIWMLV) | [Validar](https://coiiaoc.gestion.es/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHG5MOXCIIWMLV)

INGENOSTRUM, S.L. - Avda. de la Constitución, 34-1.ºI. 41001 Sevilla-Registro Mercantil de Sevilla, Tomo 5132, Folio 140, Hoja SE-83852, Inscripción 1ª, C.I.F. B-01832873. ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN EL SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE INGENOSTRUM S.L. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MIMO O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN DE INGENOSTRUM S.L.



Planta. Escala: 1:3.000



Detalle. Escala: 1:2.799

LEYENDA

- ING_LSAT-Traza 408,645ml
- ING_LSAT-Servidumbre Permanente 630,410 m²
- ING_LSAT-Servidumbre Temporal 1594,273 m²

Referencia Catastral: 6908901XM6160H

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO
0A	EMISIÓN INICIAL	PWS	VJO	PWS JBM
RO	COMENTARIOS DEL CLIENTE	PWS	VJO	PWS JMO

Nº = ORDEN NUMÉRICO
Pol = POLÍGONO
Par = PARCELA

Línea de suministro 132 kV
Campus de Centros de Datos de La Muela

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

SITUACIÓN: LA MUELA Y ZARAGOZA (ZA)

Archivo: PLANT00-ING-ELDWO-00-01.00001

ingenostrum
Executing your decarbonisation vision

Nombre: PWS
Fecha: 10/06/2025
Tipo A4

Revisado: JMO
Aprobado: JMO

CS/Escala: INDICADAS

Nº de Plano: 05092025

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
 VISADO : SE-202501309
 Validar : coiiacc.e-gestion.es
 Trabajo nº: F202502937
 Profesional
 5/9
 2025



AUTORES: Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN OAR MARÍA TOMÉ
 Puede consultar la validez de este documento en la página coiiacc.es/gestion.es/validarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIIWMLY



T.M. LA MUELA Y ZARAGOZA, ZARAGOZA



Planta. Escala: 1:1.500



Detalle. Escala: 1:1.064

LEYENDA

- ING_LSAT-Traza 1,619ml
- ING_LSAT-Servidumbre Permanente 15,510 m²
- ING_LSAT-Servidumbre Temporal 267,335 m²

Referencia Catastral: 50900A13800006



Nº = ORDEN NUMÉRICO
Pol = POLÍGONO
Par = PARCELA

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO
0A	EMISIÓN INICIAL	PWS	VJO	PWS JBM
RO	COMENTARIOS DEL CLIENTE	PWS	VJO	PWS JMO

Autores
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN OAR MARIÁ-TOMÉ

ingenostrum
Executing your decarbonisation vision

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

SITUACIÓN: LA MUELA Y ZARAGOZA (ZA)

Nombre: SPANA
Fecha: 10/06/2025
Tipo A4: ESCALA: INDICADAS

Revisado: PWS 10/06/2025
Aprobado: JMO 10/06/2025

Visado: SE202501309
Trabajo nº: F202502937

Validar: <https://coiiaoc.e-gestion.es/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIIWMLY>



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Habilitación: 57403 JOAQUIN MARTIN OAR MARIA-TOME
Profesional

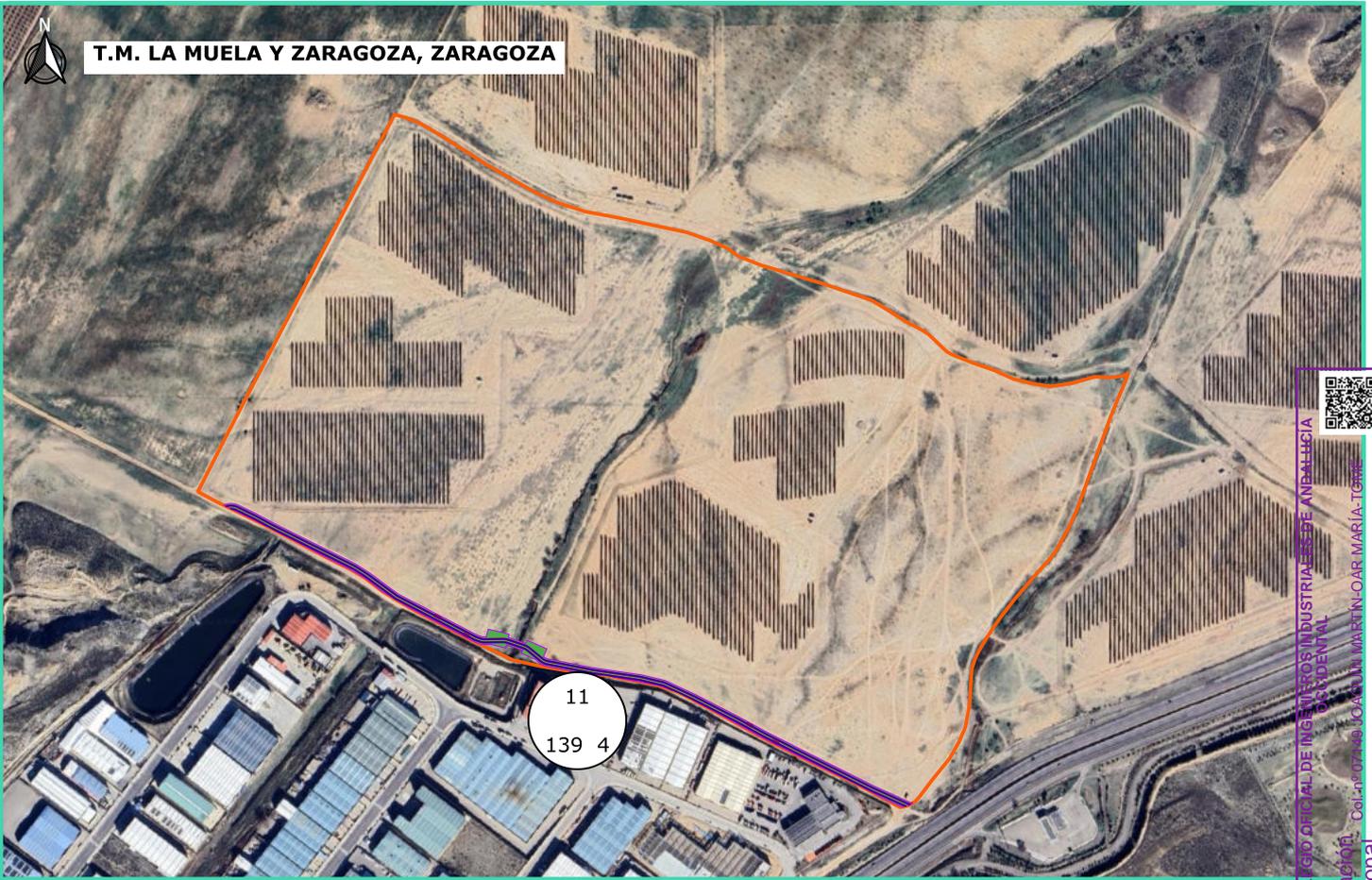
5/9
2025

VISADO : SE202501309
Validar : [coiiaoc.e-gestion.es](https://coiiaoc.e-gestion.es/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIIWMLY)



INGENOSTRUM, S.L. - Avda. de la Constitución, 34-1ºI. 41001 Sevilla-Registro Mercantil de Sevilla, Tomo 5132, Folio 140, Hoja SE-83859, Inscripción 1ª, C.I.F. B-01832873. ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN EL SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE INGENOSTRUM S.L. QUEDA TERMINantemente PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MIMOS O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN DE INGENOSTRUM S.L.

T.M. LA MUELA Y ZARAGOZA, ZARAGOZA



Planta. Escala: 1:10.000



Detalle. Escala: 1:7.158

LEYENDA

- ING_LSAT-Traza 2091,437ml
- ING_LSAT-Servidumbre Permanente 3259,487 m²
- ING_LSAT-Servidumbre Temporal 7390,851 m²

Referencia Catastral: 50900A13900004

Nº
Pol Par

Nº = ORDEN NUMÉRICO
 Pol = POLÍGONO
 Par = PARCELA

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO
0A	EMISIÓN INICIAL	PWS	VJO	PWS JBM
RO	COMENTARIOS DEL CLIENTE	PWS	VJO	PWS JMO

VISADO SE202501309

Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN OAR MARIÁ-TORRES

ingenostrum
 Executing your decarbonisation vision

Línea de suministro 132 kV
 Campus de Centros de Datos de La Muela

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

SITUACIÓN: LA MUELA Y ZARAGOZA (ZA)

Archivo: PLANT00-ING-ELD00-00-00001

Nombre: SPANA
 Fecha: 10/06/2025
 Tipo: PWS
 Escala: INDICADAS
 Nº de Plano: 05/09/2025

Revisado: PWS
 Aprobado: JMO

INGENOSTRUM, S.L. - Avda. de la Constitución, 34-1ºI. 41001 Sevilla-Registro Mercantil de Sevilla, Tomo 5132, Folio 140, Hoja SE-83859, Inscripción 1ª, C.I.F. B-01832873. ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN EL SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE INGENOSTRUM S.L. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MIMO O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN DE INGENOSTRUM S.L.

COL·LE·GIO OFI·CIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
 Colección nº 07149 MARTIN-OAR MARIA-TORRES
 Habilitación nº: SE202501309
 Profesional
 5/9
 2025
 VISADO : SE202501309
 Validar : coiiaco.gestion.es/FVZHGX5MQXCIIWMLY



Puede consultar la versión firmada del documento en la página web de Ingenieros Industriales de Andalucía Occidental
 https://coiiaco.gestion.es/Ventana/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIIWMLY

T.M. LA MUELA Y ZARAGOZA, ZARAGOZA



Planta. Escala: 1:15.000



Detalle. Escala: 1:8.000

LEYENDA

- ING_LSAT-Traza 2173,897ml
- ING_LSAT-Servidumbre Permanente 3698,604 m²
- ING_LSAT-Servidumbre Temporal 6903,218 m²

Referencia Catastral: 50900A12009002



Nº = ORDEN NUMÉRICO
Pol = POLÍGONO
Par = PARCELA

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO
0A	EMISIÓN INICIAL	PWS	VJO	PWS JBM
RO	COMENTARIOS DEL CLIENTE	PWS	VJO	PWS JMO

Autores
Col. n.º 07149 JOAQUÍN MARTÍN DE SAN MATEO

ingenostrum
Executing your decarbonisation vision

VISADO SE202501309
Electrónico Trabajo n.º: F202502937

Nombre: FVZHG5MXQXCIVMLV
Fecha: 10/06/2025
Tipo A4
Escala: INDICADAS
N.º de plano: 05/09/2025

INGENOSTRUM, S.L. - Avda. de la Constitución, 34-1.ºI. 41001 Sevilla-Registro Mercantil de Sevilla, Tomo 5132, Folio 140, Hoja SE-83859, Inscripción 1ª, C.I.F. B-01832873. ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN EL SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE INGENOSTRUM S.L. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MIMOS O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN DE INGENOSTRUM S.L.

COLLEGIU OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Ingeniero/a: JOAQUIN MARTIN DE SAN MATEO
Profesional

5/9
2025

VISADO : SE202501309
Validar : coiaaoe.gestion.es/VentanaValidarCSV.aspx?CSV=FVZHG5MXQXCIVMLV

Archivo: PLANT00-ING-ELD0W-00-01.00001

Línea de suministro 132 kV
Campus de Centros de Datos de La Muela

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

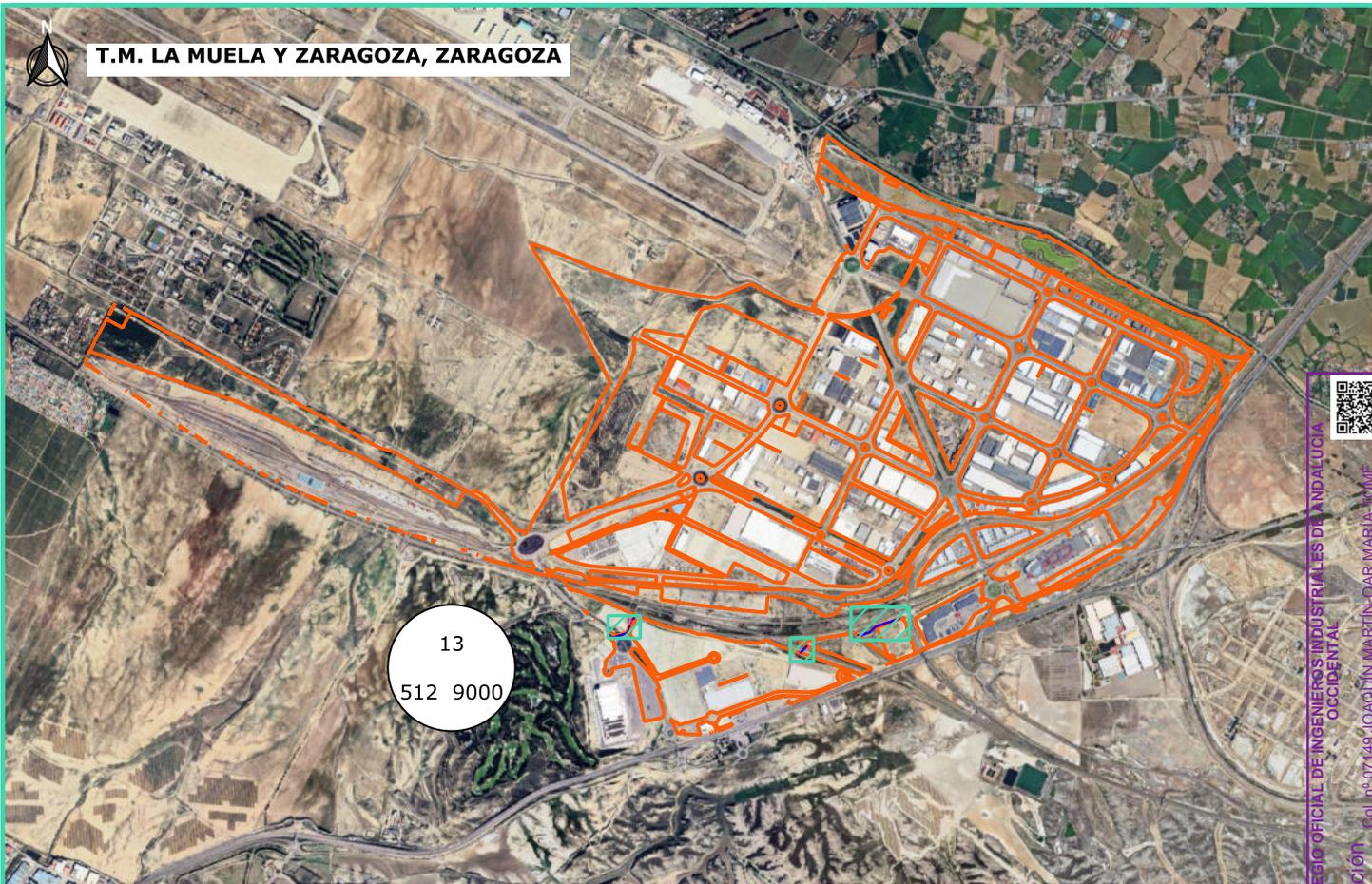
SITUACIÓN: LA MUELA Y ZARAGOZA (ZA)



Puede consultar a través de la página coiaaoe.gestion.es

VENTANA VALIDAR
N.º DE PLANO
05/09/2025

T.M. LA MUELA Y ZARAGOZA, ZARAGOZA



Planta. Escala: 1:50.000



Detalle. Escala: 1:11.724

LEYENDA

- ING_LSAT-Traza 1097,780ml
- ING_LSAT-Servidumbre Permanente 1743,012 m²
- ING_LSAT-Servidumbre Temporal 4311,788 m²

Referencia Catastral: 50900A51209000

Nº = ORDEN NUMÉRICO
 Pol = POLÍGONO
 Par = PARCELA

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO
0A	EMISIÓN INICIAL	PWS	VJO	PWS JBM
RO	COMENTARIOS DEL CLIENTE	PWS	VJO	PWS JMO

VISADO SE202501309

Electrónico

Trabajo nº: F202502937

Línea de suministro 132 kV
Campus de Centros de Datos de La Muela

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

SITUACIÓN: LA MUELA Y ZARAGOZA (ZA)

Archivo: PLANT00-ING-ELD00-00-00001

ingenostrum

Executing your decarbonisation vision

Nombre: SPANA

Fecha: 10/06/2025

Tipo A4

Indicadas

Revisado: JMO

Aprobado: JMO

FVZHG5MQXCIWMLY

Nº DE PLANO: 05/09/2025

Fecha: 10/06/2025

CSV: FVZHG5MQXCIWMLY

INGENOSTRUM, S.L. - Avda. de la Constitución, 34-1.ºI. 41001 Sevilla-Registro Mercantil de Sevilla, Tomo 5132, Folio 140, Hoja SE-83859, Inscripción 1ª, C.I.F. B-01832873. ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN EL SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE INGENOSTRUM S.L. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MIMO O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN DE INGENOSTRUM S.L.

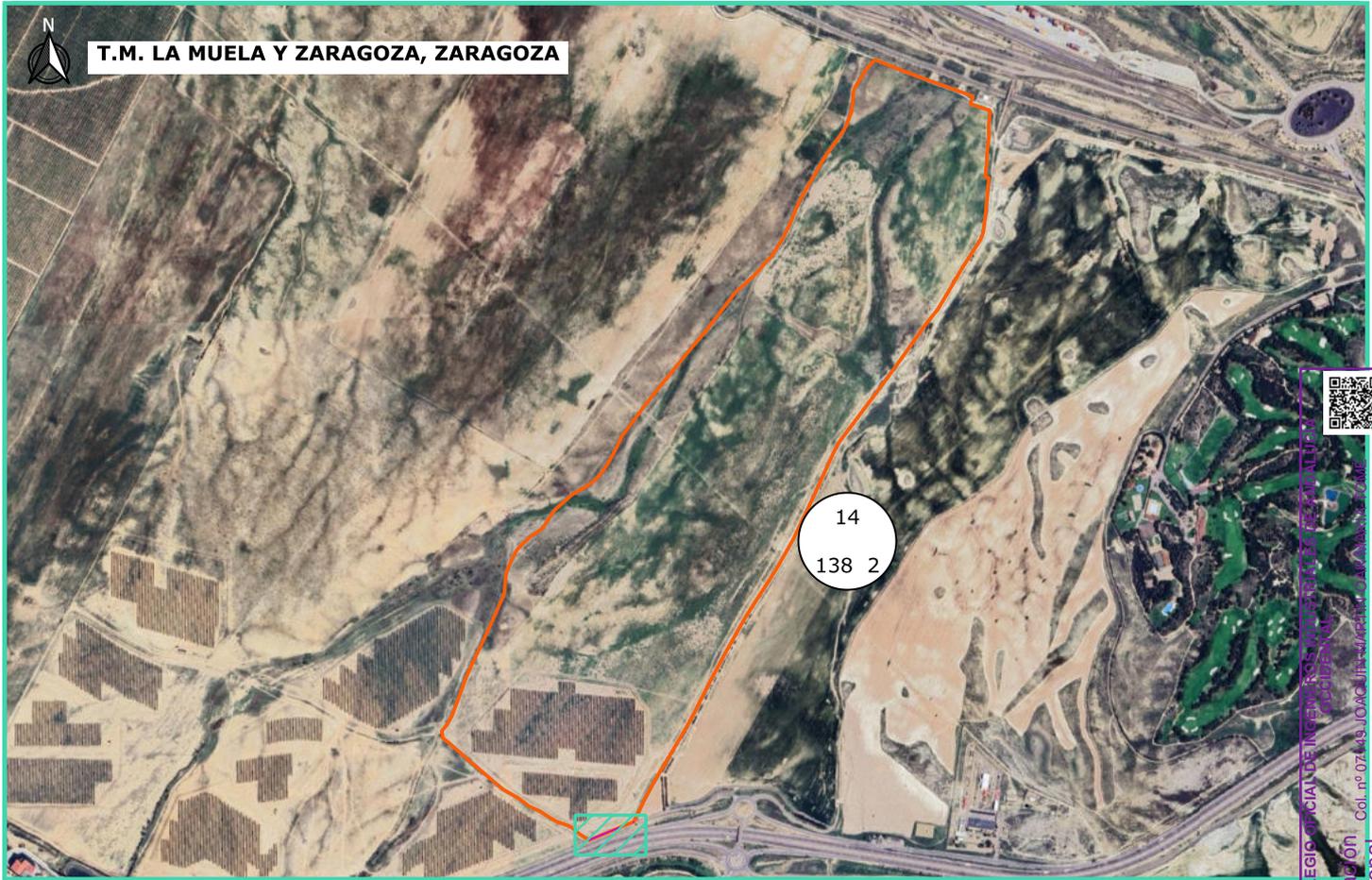
COLEGIÓ OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN MARTÍN-DOAR MARÍA TOMÉ
 VISADO : SE202501309
 Electrónico
 Trabajo nº: F202502937
 Validar : coiaaoe.gestion.es/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHG5MQXCIWMLY



2025

Profesional
 FVZHG5MQXCIWMLY

INGENOSTRUM, S.L. - Avda. de la Constitución, 34-1ºI. 41001 Sevilla-Registro Mercantil de Sevilla, Tomo 5132, Folio 140, Hoja SE-83852, Inscripción 1ª, C.I.F. B-01832873. ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN EL SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE INGENOSTRUM S.L. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MIMO O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN DE INGENOSTRUM S.L.



T.M. LA MUELA Y ZARAGOZA, ZARAGOZA

Planta. Escala: 1:20.000



Detalle. Escala: 1:875

LEYENDA

- ING_LSAT-Traza
- ING_LSAT-Servidumbre Permanente
- ING_LSAT-Servidumbre Temporal 89,242 m²

Referencia Catastral: 50900A1380002

Nº

Pol Par

Nº = ORDEN NUMÉRICO
 Pol = POLÍGONO
 Par = PARCELA

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO
0A	EMISIÓN INICIAL	PWS	VJO	PWS JBM
RO	COMENTARIOS DEL CLIENTE	PWS	VJO	PWS JMO

VISADO **SE202501309**

Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN DE MATEOS

ingenostrum
 Executing your decarbonisation vision

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

SITUACIÓN: LA MUELA Y ZARAGOZA (ZARAGOZA)

NOMBRE	FECHA	TIPO A4
REVISADO PWS	10/06/2025	Nº DE PLANO
APROBADO JMO	10/06/2025	Nº DE PLANO

05/09/2025

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ZARAGOZA
 Colección Nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN DE MATEOS
 Habilitación Profesional
 VISADO : SE202501309
 Validar coii.aoc.e-gestion.es [FVZHGXS5MOXCIIWMLY]

5/9 2025

VISADO : SE202501309
 Validar coii.aoc.e-gestion.es [FVZHGXS5MOXCIIWMLY]

Puede consultar a través de documento en la página corporativa de ingenostrum, S.L. ESCALA: INDICADAS

<https://coii.aoc.e-gestion.es/VentanaValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGXS5MOXCIIWMLY>

T.M. LA MUELA Y ZARAGOZA, ZARAGOZA



Planta. Escala: 1:5.000



Detalle. Escala: 1:920

LEYENDA

- ING_LSAT-Traza 91,537ml
- ING_LSAT-Servidumbre Permanente 140,823 m²
- ING_LSAT-Servidumbre Temporal 271,671 m²

Referencia Catastral: 4811101XM6141B

Nº
Pol Par

Nº = ORDEN NUMÉRICO
Pol = POLÍGONO
Par = PARCELA

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO
0A	EMISIÓN INICIAL	PWS	VJO	PWS JBM
RO	COMENTARIOS DEL CLIENTE	PWS	VJO	PWS JMO

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202501309

Electrónico Trabajo nº: F202502937

Línea de suministro 132 kV
Campus de Centros de Datos de La Muela

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

SITUACIÓN: LA MUELA Y ZARAGOZA (ZA)

Archivo: PLANT00-ING-ELD0-00-00001

Autores
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN DE SAN MATEO

ingenostrum
Executing your decarbonisation vision

NOMBRE	FECHA	TIPO A4
REVISADO PWS	10/06/2025	Nº DE PLANO
APROBADO JMO	10/06/2025	05/09/2025

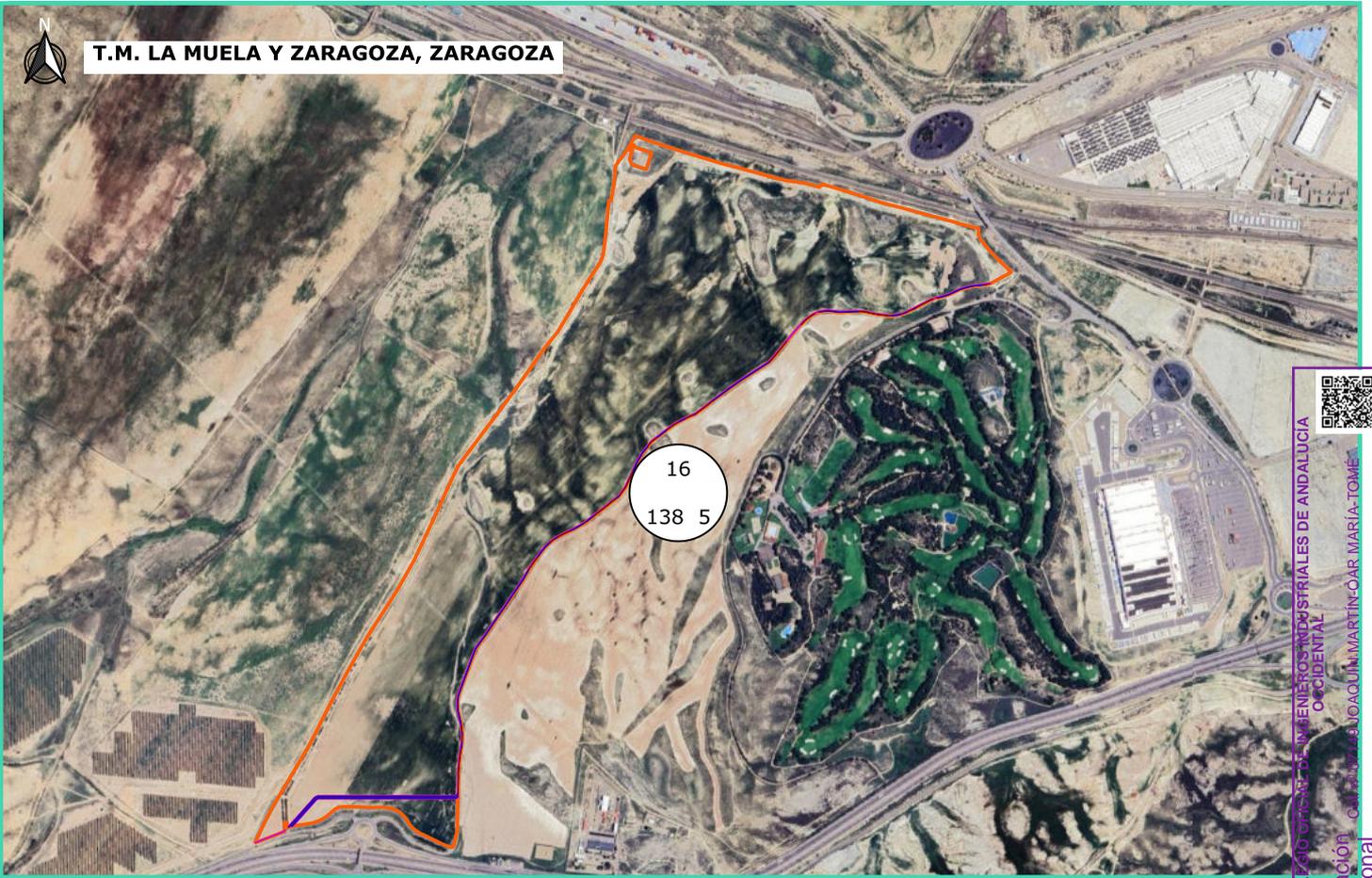
<https://coiiaoc.e-gestion.es/Ventana/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MOXCIMMLY>

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN DE SAN MATEO
 Habilitación Profesional
 5/9
 2025
 VISADO : SE202501309
 Validar coiiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MOXCIMMLY]

INGENOSTRUM, S.L. - Avda. de la Constitución, 34-1.ºI. 41001 Sevilla-Registro Mercantil de Sevilla, Tomo 5132, Folio 140, Hoja SE-83859, Inscripción 1ª, C.I.F. B-01832873
 ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN EL SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE INGENOSTRUM S.L. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MIMO O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN DE INGENOSTRUM S.L.



T.M. LA MUELA Y ZARAGOZA, ZARAGOZA



Planta. Escala: 1:20.000



Detalle. Escala: 1:12.000

LEYENDA

- ING_LSAT-Traza 2245,798ml
- ING_LSAT-Servidumbre Permanente 3415,158 m²
- ING_LSAT-Servidumbre Temporal 8852,599 m²

Referencia Catastral: 50900A13800005



Nº = ORDEN NUMÉRICO
 Pol = POLÍGONO
 Par = PARCELA

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO
0A	EMISIÓN INICIAL	PWS	VJO	PWS JBM
RO	COMENTARIOS DEL CLIENTE	PWS	VJO	PWS JMO

Autores
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN OAR MARÍA-TOMÉ

ingenostrum
 Executing your decarbonisation vision

Nombre: FVZHG5MQXCIVMMLY
 Fecha: 10/06/2025
 Tipo: A4

Revisado: PWS
 Aprobado: JMO

Trabajo nº: F202502937

Visado: SE202501309
 Electrónico

Validar: <https://coiiaoc.gestion.es/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHG5MQXCIVMMLY>

COLLECCIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
 Cal. 27, 748 JOAQUÍN MARTÍN OAR MARÍA-TOMÉ
 Profesional

5/9
 2025

VISADO: SE202501309
 Validar: <https://coiiaoc.gestion.es/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHG5MQXCIVMMLY>

INGENOSTRUM, S.L. - Avda. de la Constitución, 34-1.ºI. 41001 Sevilla-Registro Mercantil de Sevilla, Tomo 5132, Folio 140, Hoja SE-83859, Inscripción 1ª, C.I.F. B-01832873. ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN EL SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE INGENOSTRUM S.L. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MISMO O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN DE INGENOSTRUM S.L.

T.M. LA MUELA Y ZARAGOZA, ZARAGOZA



Planta. Escala: 1:5.000



Detalle. Escala: 1:4.051

LEYENDA

- ING_LSAT-Traza 499,813ml
- ING_LSAT-Servidumbre Permanente 796,956 m²
- ING_LSAT-Servidumbre Temporal 1782,515 m²

Referencia Catastral: 50900A12009009

Nº
Pol Par

Nº = ORDEN NUMÉRICO
 Pol = POLÍGONO
 Par = PARCELA

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO
0A	EMISIÓN INICIAL	PWS	VJO	PWS JBM
RO	COMENTARIOS DEL CLIENTE	PWS	VJO	PWS JMO


VISADO SE202501309
 Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN OAR MARTÍN-TOMÁS

ingenostrum
 Executing your decarbonisation vision

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

SITUACIÓN: LA MUELA Y ZARAGOZA (ZA)

NOMBRE	FECHA	TIPO A4
REVISADO PWS	10/06/2025	
APROBADO JMO	10/06/2025	

Nº DE PLANO
0509/2025

INGENOSTRUM, S.L. - Avda. de la Constitución, 34-1.ºI. 41001 Sevilla-Registro Mercantil de Sevilla, Tomo 5132, Folio 140, Hoja SE-83852, Inscripción 1ª, C.I.F. B-01832872. ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN EL SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE INGENOSTRUM S.L. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MISMO O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN DE INGENOSTRUM S.L.

COLEGIÓ OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARTÍN-TOMÁS
 Habilitación Profesional
 VISADO : SE-202501309
 Validar : coii.aoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIIWMLY]



Puede consultar la validez de este documento en la página web de Ingeogestiones, S.L. https://www.ingenogestiones.es/validar/CSV/FVZHGX5MQXCIIWMLY



T.M. LA MUELA Y ZARAGOZA, ZARAGOZA



Planta. Escala: 1:3.000



Detalle. Escala: 1:1.646

LEYENDA

- ING_LSAT-Traza 81,844ml
- ING_LSAT-Servidumbre Permanente 126,821 m²
- ING_LSAT-Servidumbre Temporal 344,361 m²

Referencia Catastral: 5009401XM6150G



Nº = ORDEN NUMÉRICO
Pol = POLÍGONO
Par = PARCELA

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO
0A	EMISIÓN INICIAL	PWS	VJO	PWS JBM
RO	COMENTARIOS DEL CLIENTE	PWS	VJO	PWS JMO

Autores
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN OAR MARTÍN OAR
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

ingenostrum
Executing your decarbonisation vision

VISADO SE202501309
Electrónico Trabajo nº: F202502937

Relación de Bienes y Derechos Afectados

SITUACIÓN: LA MUELA Y ZARAGOZA (ZA)

Nombre: SPANA
Fecha: 10/06/2025
Tipo A4
Escala: INDICADAS

Revisado: PWS 10/06/2025
Aprobado: JMO 10/06/2025

Archivo: PLANT00-ING-ELDWO-00-01.00001

https://coiiaoc.e-gestion.es/Ventana/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHG5MQXCIIWMLY



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Habilitación: Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN OAR MARTÍN OAR
Profesional

5/5
2025

VISADO : SE202501309
Validar coiiaoc.e-gestion.es [FVZHG5MQXCIIWMLY]



INGENOSTRUM, S.L. - Avda. de la Constitución, 34-1ºI. Sevilla-Registro Mercantil de Sevilla, Tomo 5132, Folio 140, Hoja SE-83859, Inscripción 1ª, C.I.F. B-01832872. ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN EL SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE INGENOSTRUM S.L. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MIMO O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN DE INGENOSTRUM S.L.



T.M. LA MUELA Y ZARAGOZA, ZARAGOZA



Planta. Escala: 1:1.500



Detalle. Escala: 1:761

LEYENDA

- ING_LSAT-Traza 146,821ml
- ING_LSAT-Servidumbre Permanente 213,322 m²
- ING_LSAT-Servidumbre Temporal 429,555 m²

Referencia Catastral: 50900A13809007



Nº = ORDEN NUMÉRICO
Pol = POLÍGONO
Par = PARCELA

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO
0A	EMISIÓN INICIAL	PWS	VJO	PWS JBM
RO	COMENTARIOS DEL CLIENTE	PWS	VJO	PWS JMO

Autores
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARQUÉS MARIÁ TOMÉ

ingenostrum
Executing your decarbonisation vision

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

SITUACIÓN: LA MUELA Y ZARAGOZA (ZA)

Nombre: SPANA
Fecha: 16/06/2025
Tipo A4: INDICADAS

Revisado: PWS 10/06/2025
Aprobado: JMO 10/06/2025

Visado: SE202501309
Trabajo nº: F202502937

Validar: <https://coiiaoc.e-gestion.es/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MOXCIVWMLV>



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARQUÉS MARIÁ TOMÉ

Habilitación Profesional

2025

VISADO : SE-202501309
Validar [coiiaoc.e-gestion.es](https://coiiaoc.e-gestion.es/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MOXCIVWMLV)





T.M. LA MUELA Y ZARAGOZA, ZARAGOZA



Planta. Escala: 1:1.500



Detalle. Escala: 1:1.237

LEYENDA

- ING_LSAT-Traza 154,904ml
- ING_LSAT-Servidumbre Permanente 238,553 m²
- ING_LSAT-Servidumbre Temporal 575,284 m²

Referencia Catastral: 50900A12009004



Nº = ORDEN NUMÉRICO
 Pol = POLÍGONO
 Par = PARCELA

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO
0A	EMISIÓN INICIAL	PWS	VJO	PWS JBM
RO	COMENTARIOS DEL CLIENTE	PWS	VJO	PWS JMO

Autores
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN OAR MARTÍN
ingenostrum
 Executing your decarbonisation vision

Nombre: SPANA
 Fecha: 10/06/2025
 Tipo A4
 Escala: INDICADAS

Revisado: PWS 10/06/2025
 Aprobado: JMO 10/06/2025

Visado: SE202501309
 Electrónico Trabajo nº: F202502937

COLLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
 Habilitación: CARLOS OTOAGUIEN MARTIN-OAR-MARIA-TORRE
 Profesional

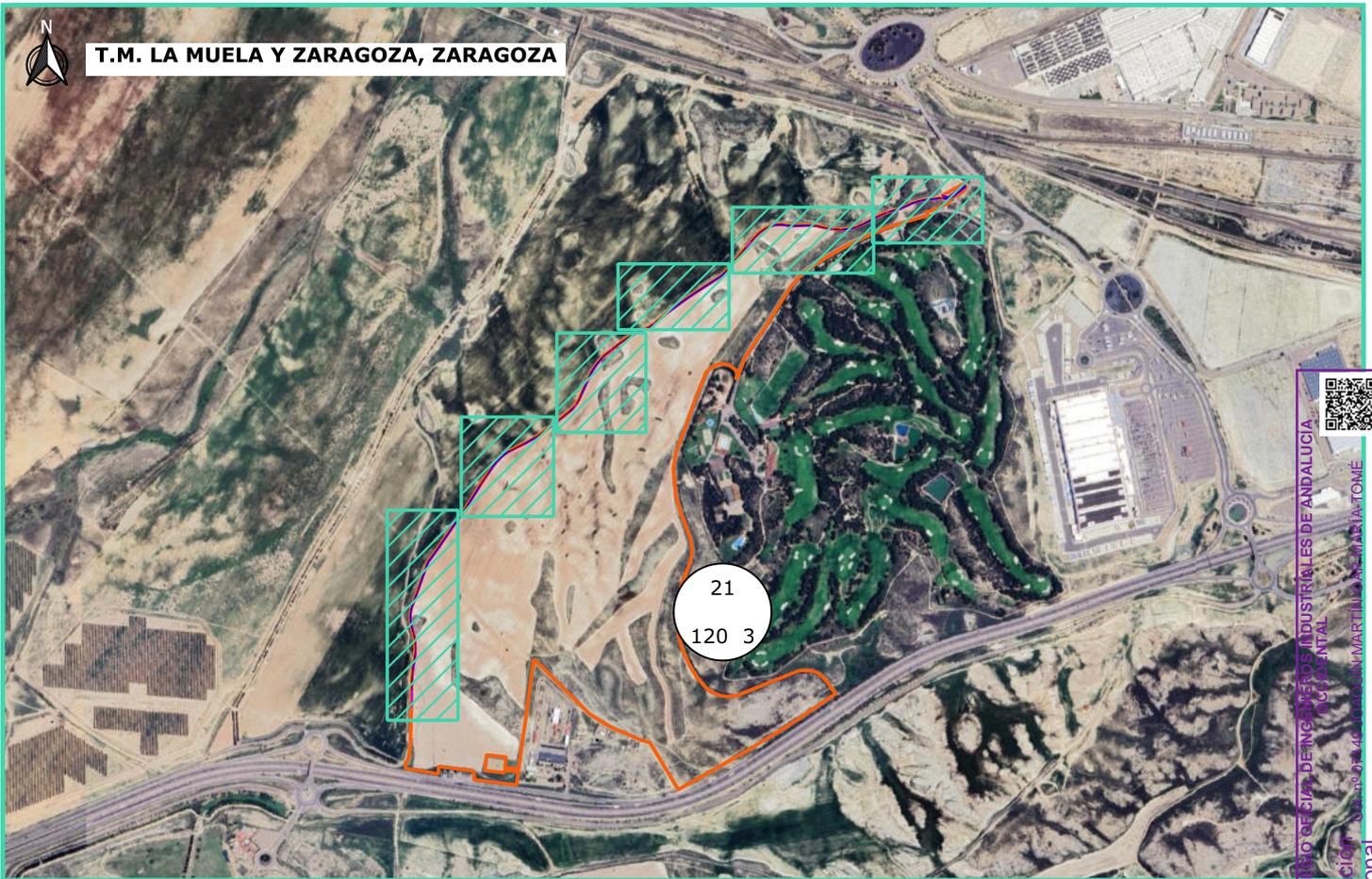
5/9
2025

VISADO : SE202501309
 Validar : coiiac.e-gestion.es [FVZHGX5MOXCIIWMLV]

INGENOSTRUM, S.L. - Avda. de la Constitución, 34-1ºI. Sevilla-Registro Mercantil de Sevilla, Tomo 5132, Folio 140, Hoja SE-83859, Inscripción 1ª, C.I.F. B-01832872
 ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN EL SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE INGENOSTRUM S.L. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MIMO O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN DE INGENOSTRUM S.L.



T.M. LA MUELA Y ZARAGOZA, ZARAGOZA



Planta. Escala: 1:20.000



Detalle. Escala: 1:1

LEYENDA

- ING_LSAT-Traza 1337,323ml
- ING_LSAT-Servidumbre Permanente 1911,358 m²
- ING_LSAT-Servidumbre Temporal 5559,002 m²

Referencia Catastral: 50900A12000003



Nº = ORDEN NUMÉRICO
 Pol = POLÍGONO
 Par = PARCELA

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO
0A	EMISIÓN INICIAL	PWS	VJO	PWS JBM
RO	COMENTARIOS DEL CLIENTE	PWS	VJO	PWS JMO

Autores
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN DE MATEOS
ingenostrum
 Executing your decarbonisation vision

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

SITUACIÓN: LA MUELA Y ZARAGOZA (ZA)

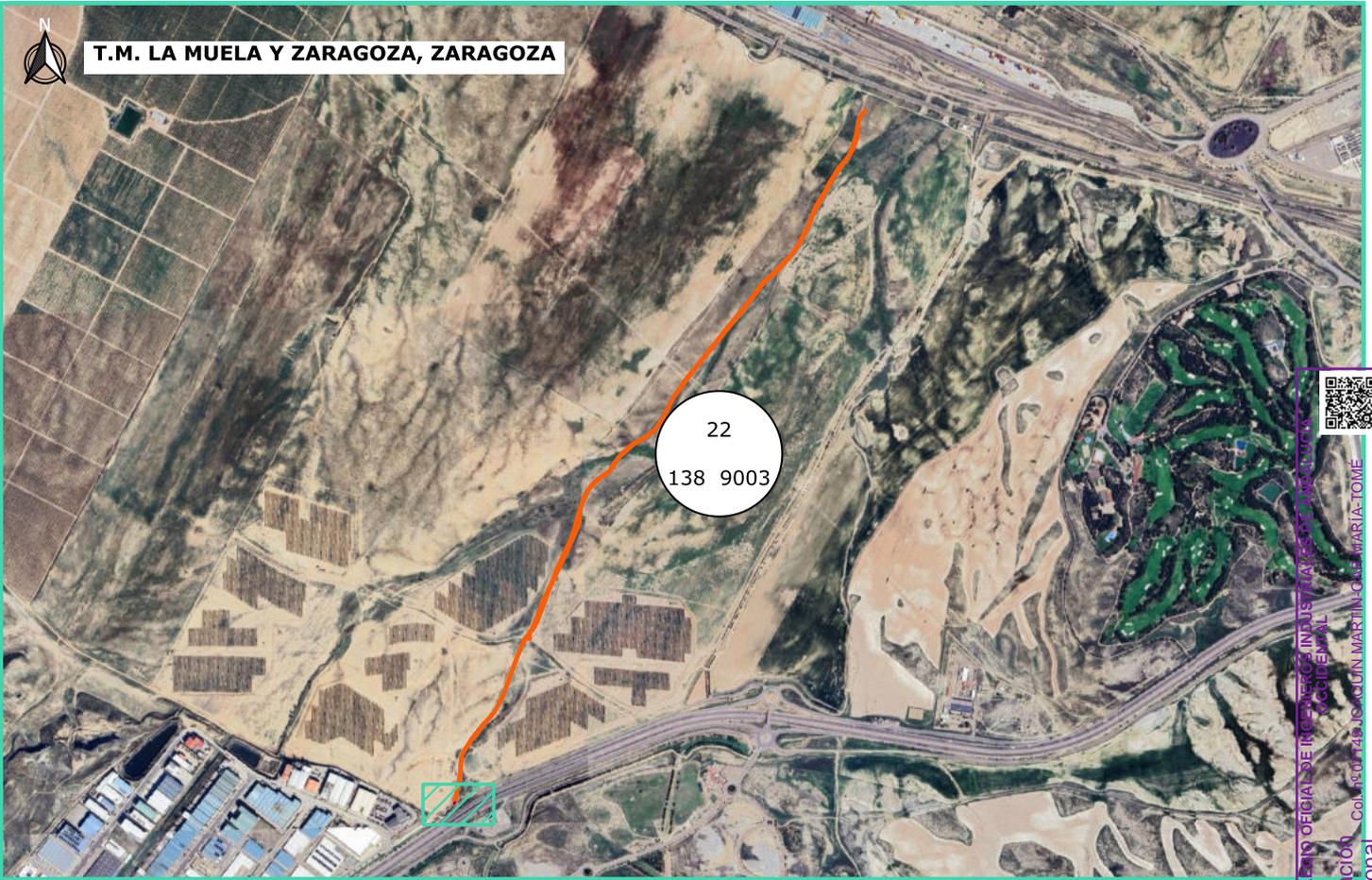
Nombre: FVZHG5MQXCIVMMLV
 Fecha: 10/06/2025
 Tipo A4
 Nº de plano: 0519/2025

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
 Colección: 07149 JOAQUÍN MARTÍN DE MATEOS
 Nº de inscripción: 1309
 VISADO: SE202501309
 Electrónico Trabajo nº: F202502937
 Validar: coiaao.gestion.es/VentanaValidarCSV.aspx?CSV=FVZHG5MQXCIVMMLV

INGENOSTRUM, S.L. - Avda. de la Constitución, 34-1.º I. Sevilla-Registro Mercantil de Sevilla, Tomo 5132, Folio 140, Hoja SE-83859, Inscrpción 1ª, C.I.F. B-01832873
 ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN EL SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE INGENOSTRUM S.L. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MIMO O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN DE INGENOSTRUM S.L.



T.M. LA MUELA Y ZARAGOZA, ZARAGOZA



Planta. Escala: 1:25.000



Detalle. Escala: 1:180

LEYENDA

- ING_LSAT-Traza 3,899ml
- ING_LSAT-Servidumbre Permanente 9,239 m²
- ING_LSAT-Servidumbre Temporal 21,366 m²

Referencia Catastral: 50900A13809003

Nº
Pol Par

Nº = ORDEN NUMÉRICO
Pol = POLÍGONO
Par = PARCELA

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO
0A	EMISIÓN INICIAL	PWS	VJO	PWS JBM
RO	COMENTARIOS DEL CLIENTE	PWS	VJO	PWS JMO

VISADO SE202501309
 Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN GARCÍA MASCARÓN

ingenostrum
Executing your decarbonisation vision

Línea de suministro 132 kV
Campus de Centros de Datos de La Muela

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

SITUACIÓN: LA MUELA Y ZARAGOZA (ZA)

NOMBRE	FECHA	TIPO A4
REVISADO PWS	10/06/2025	CS
APROBADO JMO	10/06/2025	INDICADAS

Nº DE PLANO
0573/2025

Nº DE ESCALA:
INDICADAS

Puede consultar a través de la página web de ingenostrum, S.L. <https://ingenostrum.es>

<https://coiiaoc.e-gestion.es/Ventana/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIVWMLV>



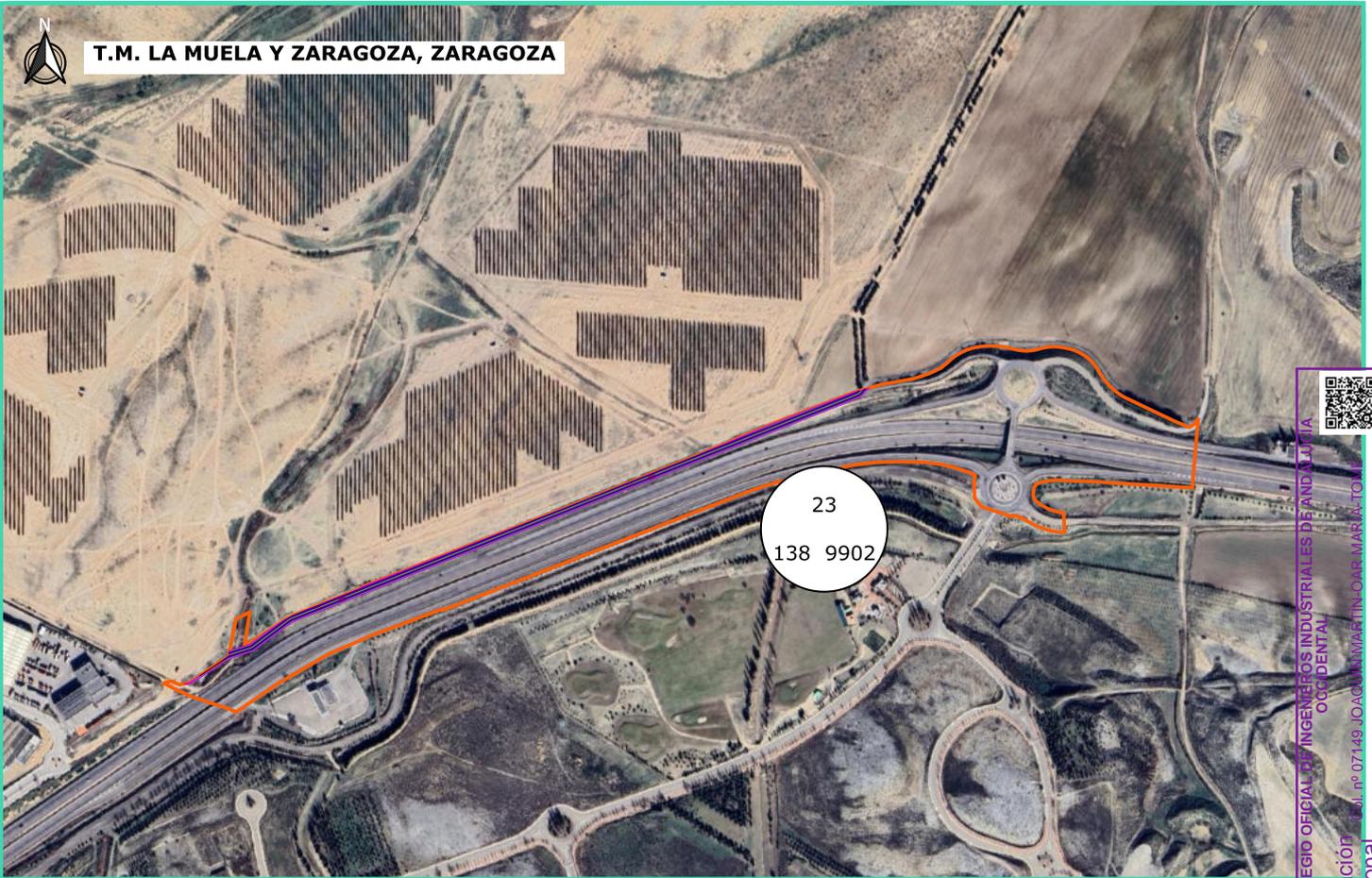
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN GARCÍA MASCARÓN
Habilitación Profesional
5/9
2025

VISADO : SE202501309
Validar coiiaoc.e-gestion.es/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIVWMLV

INGENOSTRUM, S.L. - Avda. de la Constitución, 34-1.oI. 41001 Sevilla-Registro Mercantil de Sevilla, Tomo 5132, Folio 140, Hoja SE-83859, Inscripción 1ª, C.I.F. B-01832873. ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN EL SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE INGENOSTRUM S.L. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MIMO O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN DE INGENOSTRUM S.L.



T.M. LA MUELA Y ZARAGOZA, ZARAGOZA



Planta. Escala: 1:10.000



Detalle. Escala: 1:6.977

LEYENDA

- ING_LSAT-Traza 1927,307ml
- ING_LSAT-Servidumbre Permanente 2945,411 m²
- ING_LSAT-Servidumbre Temporal 5889,117 m²

Referencia Catastral: 50900A13809902



Nº = ORDEN NUMÉRICO
Pol = POLÍGONO
Par = PARCELA

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO
0A	EMISIÓN INICIAL	PWS	VJO	PWS JBM
RO	COMENTARIOS DEL CLIENTE	PWS	VJO	PWS JMO

Autores
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN OJEDA MARIÁ TOMÉ

ingenostrum
Executing your decarbonisation vision

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

SITUACIÓN: LA MUELA Y ZARAGOZA (ZA)

Nombre: Línea de suministro 132 kV
Fecha: 10/06/2025
TIPO A4

Revisado: PWS
Fecha: 10/06/2025
TIPO A4

Aprobado: JMO
Fecha: 10/06/2025
TIPO A4

Referencia Catastral: 50900A13809902

Referencia Catastral: 50900A13809902

Referencia Catastral: 50900A13809902



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Habilitación nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN OJEDA MARIÁ TOMÉ
Profesional

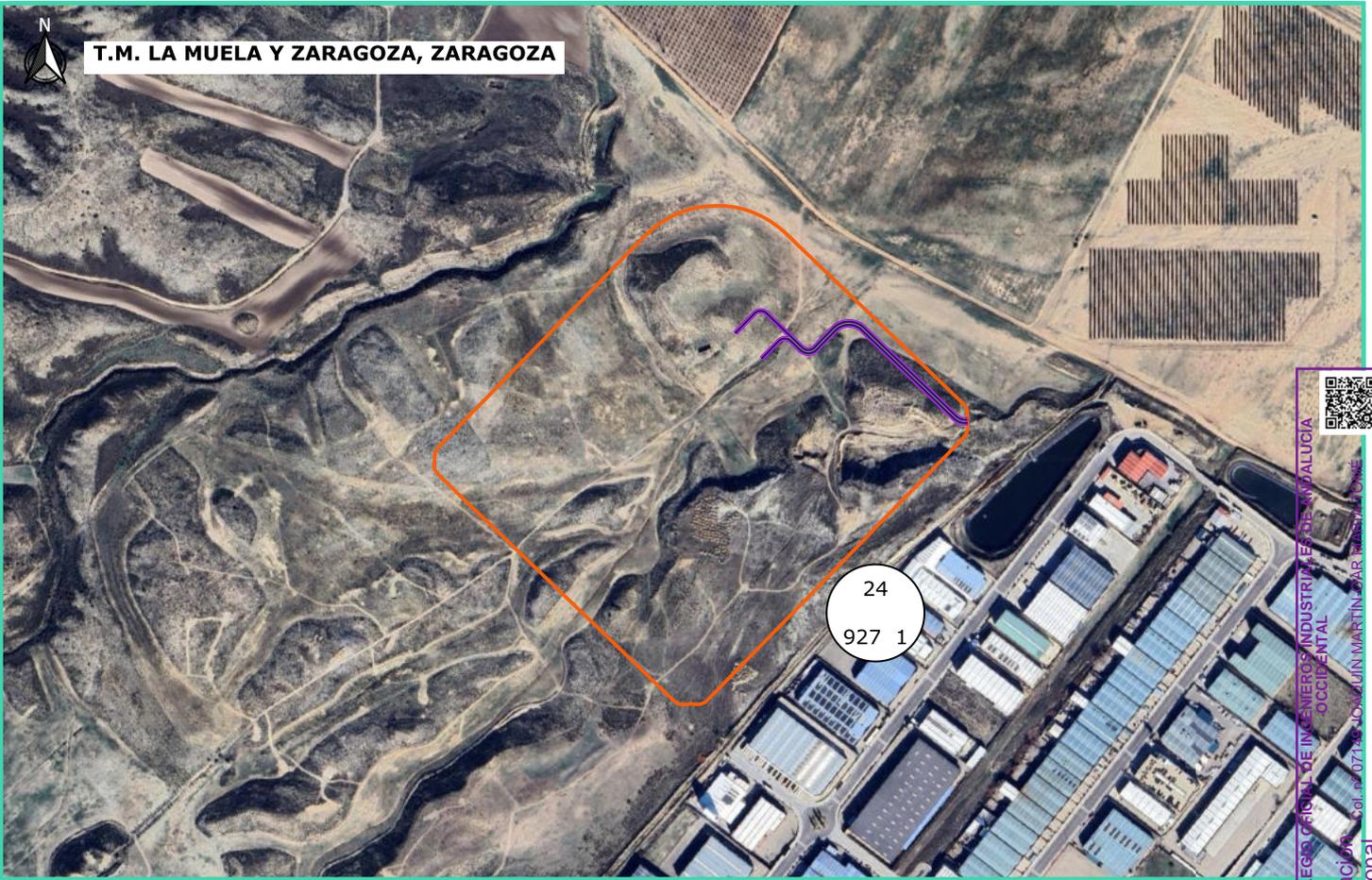
5/9
2025

VISADO : SE202501309
Validar coiiaco.gestion.es/validarCSV.aspx?CSV=FVZHG5MQXCIWMLY



INGENOSTRUM, S.L. - Avda. de la Constitución, 34-1.ºI. 41001 Sevilla-Registro Mercantil de Sevilla, Tomo 5132, Folio 140, Hoja SE-83859, Inscripción 1ª, C.I.F. B-01832873. ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN EL SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE INGENOSTRUM S.L. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MIMO O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN DE INGENOSTRUM S.L.

T.M. LA MUELA Y ZARAGOZA, ZARAGOZA



Planta. Escala: 1:10.000



Detalle. Escala: 1:2.745

LEYENDA

- ING_LSAT-Traza 797,935ml
- ING_LSAT-Servidumbre Permanente 1228,684 m²
- ING_LSAT-Servidumbre Temporal 3087,312 m²

Referencia Catastral: 0092701XM6009S



Nº = ORDEN NUMÉRICO
Pol = POLÍGONO
Par = PARCELA

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO
0A	EMISIÓN INICIAL	PWS	VJO	PWS JBM
RO	COMENTARIOS DEL CLIENTE	PWS	VJO	PWS JMO

Autores
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN DE MIMOS

ingenostrum
Executing your decarbonisation vision

VISADO SE202501309
Electrónico Trabajo nº: F202502937

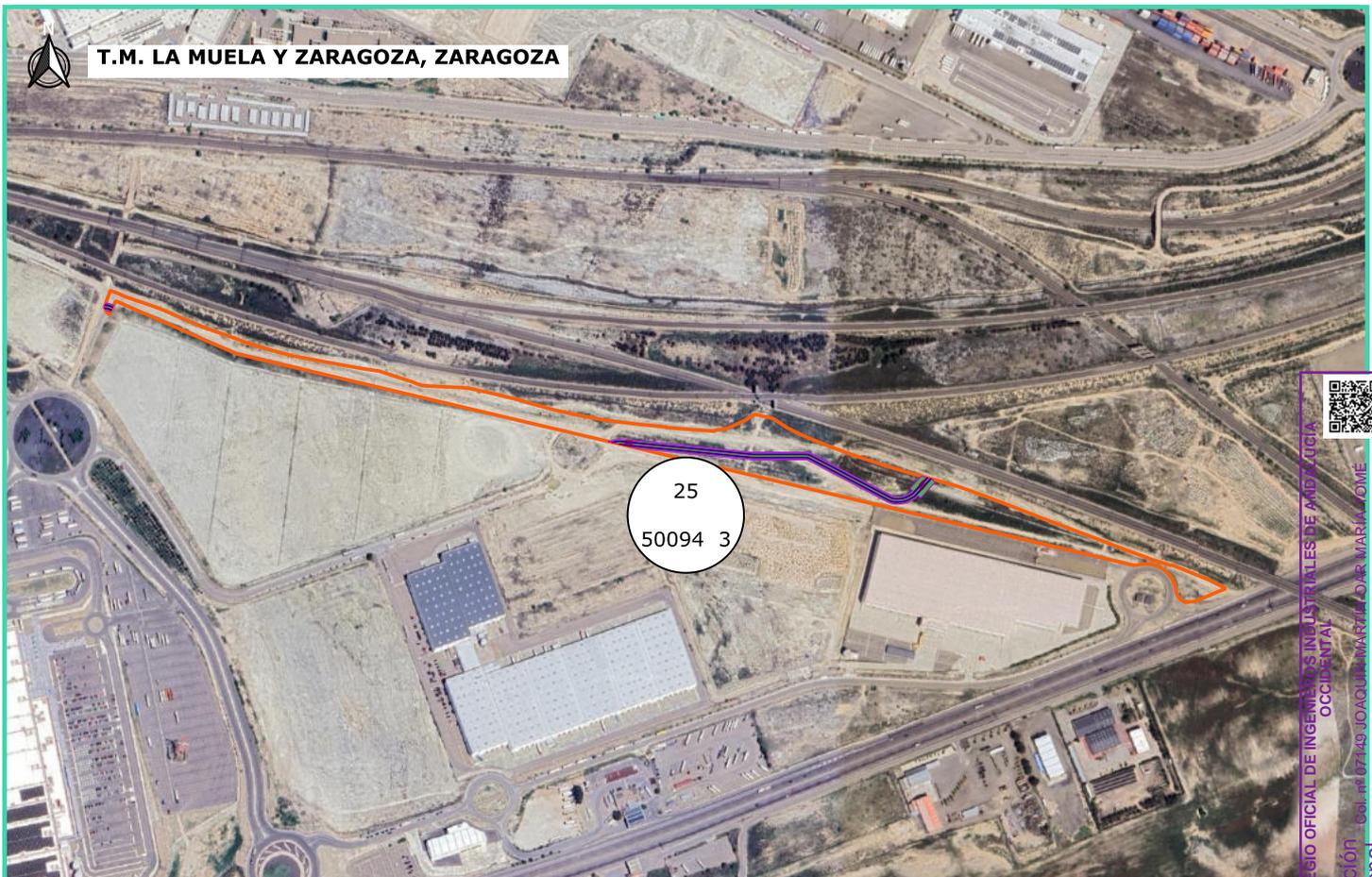
Nombre: FVZHGX5MQXCIVMMLY
Fecha: 10/06/2025
Tipo A4

Revisado: PWS 10/06/2025
Aprobado: JMO 10/06/2025

CSV: FVZHGX5MQXCIVMMLY

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN DE MIMOS
 VISADO : SE202501309
 Validar : coiiaco.gestion.es/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIVMMLY

INGENOSTRUM, S.L. - Avda. de la Constitución, 34-1.oI. 41001 Sevilla-Registro Mercantil de Sevilla, Tomo 5132, Folio 140, Hoja SE-83852, Inscripción 1ª, C.I.F. B-01832873. ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN EL SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE INGENOSTRUM S.L. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MIMOS O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN DE INGENOSTRUM S.L.



Planta. Escala: 1:10.000



Detalle. Escala: 1:6.714

LEYENDA

- ING_LSAT-Traza 945,378ml
- ING_LSAT-Servidumbre Permanente 1508,563 m²
- ING_LSAT-Servidumbre Temporal 3714,626 m²

Referencia Catastral: 5009403XM6150G

Nº

Pol Par

Nº = ORDEN NUMÉRICO
 Pol = POLÍGONO
 Par = PARCELA

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO
0A	EMISIÓN INICIAL	PWS	VJO	PWS JBM
RO	COMENTARIOS DEL CLIENTE	PWS	VJO	PWS JMO
		VISADO SE202501309 Electrónico Trabajo nº: F202502937		

Autores
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN DE SAN MATEO

ingenostrum
 Executing your decarbonisation vision

Línea de suministro 132 kV
 Campus de Centros de Datos de La Muela

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

SITUACIÓN: LA MUELA Y ZARAGOZA (ZA)

NOMBRE	FECHA	TIPO A4
PWS	10/06/2025	CSV
PWS	10/06/2025	CSV
JMO	10/06/2025	INDICADAS

Nº DE PLANO
0579/2025

Escala: 1:10.000

COLLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
 Inscripción Profesional
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN DE SAN MATEO
 VISADO : SE202501309
 Validar : coii.aoc.gestion.es/FVZHG5MQXCIVWMLY



Puede consultar a través de nuestro sistema de validación de documentos en la página <https://coii.aoc.gestion.es/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHG5MQXCIVWMLY>

INGENOSTRUM, S.L. - Avda. de la Constitución, 34-1ºI. 41001 Sevilla-Registro Mercantil de Sevilla, Tomo 5132, Folio 140, Hoja SE-83852, Inscripción 1ª, C.I.F. B-01832872. ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN EL SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE INGENOSTRUM S.L. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MIMO O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN DE INGENOSTRUM S.L.



T.M. LA MUELA Y ZARAGOZA, ZARAGOZA

Planta. Escala: 1:3.000



Detalle. Escala: 1:1.764

LEYENDA

- ING_LSAT-Traza 3,130ml
- ING_LSAT-Servidumbre Permanente 8,421 m²
- ING_LSAT-Servidumbre Temporal 107,792 m²

Referencia Catastral: 50900A12000017

Nº = ORDEN NUMÉRICO
Pol = POLÍGONO
Par = PARCELA

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO
0A	EMISIÓN INICIAL	PWS	VJO	PWS JBM
RO	COMENTARIOS DEL CLIENTE	PWS	VJO	PWS JMO

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202501309

Electrónico

Trabajo nº: F202502937

Línea de suministro 132 kV
Campus de Centros de Datos de La Muela

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

SITUACIÓN: LA MUELA Y ZARAGOZA (ZA)

Archivo: PLANT00-ING-ELD0W-00-01.00001

Autores
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

ingenostrum
Executing your decarbonisation vision

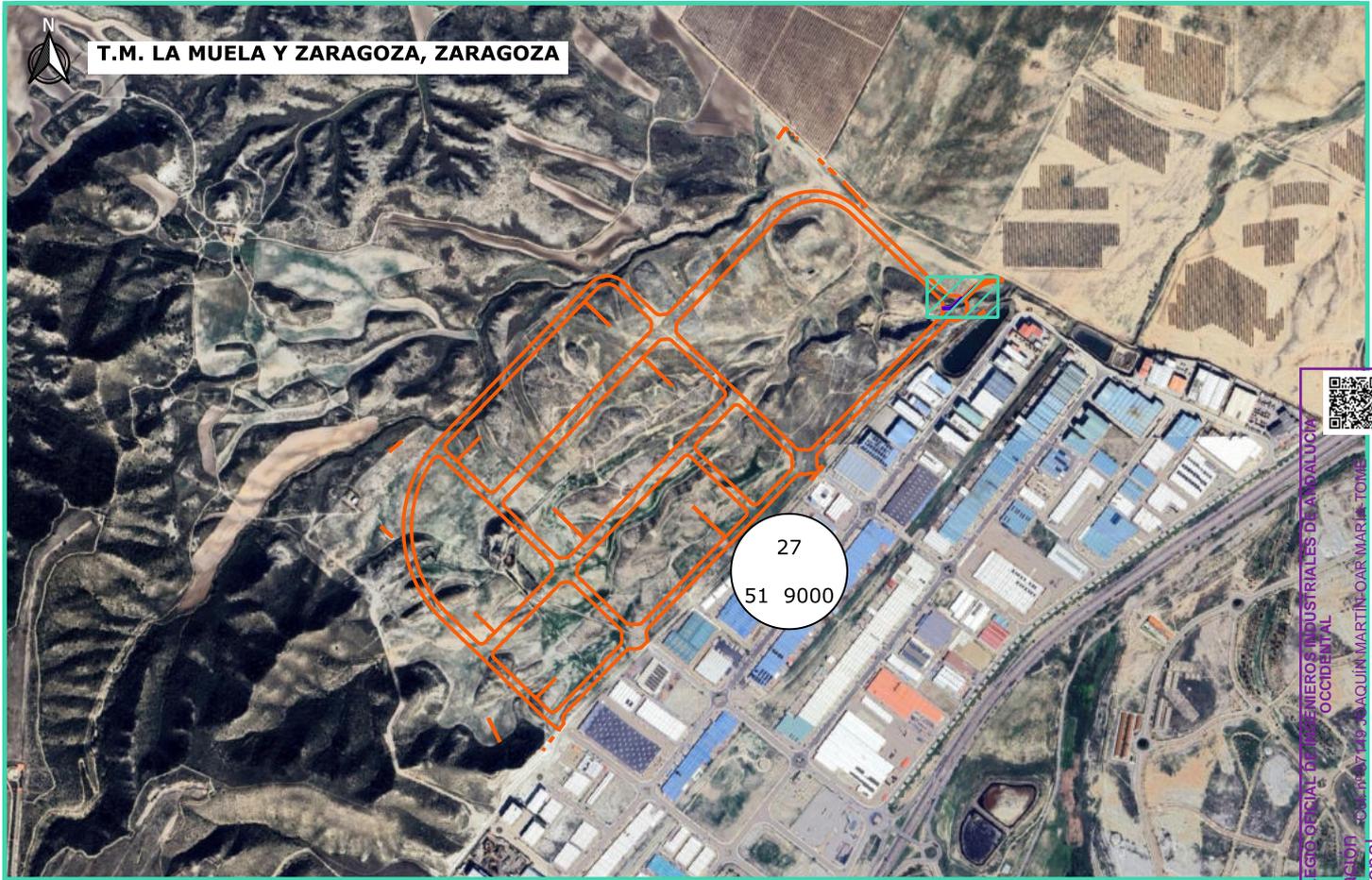
NOMBRE	FECHA	TIPO A4
SPANA	10/06/2025	CS
REVISADO PWS	10/06/2025	INDICADAS
APROBADO JMO	10/06/2025	Nº DE PLANO

0576/2025

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
 Inscripción 1ª, C.I.F. B-01832872
 Calle nº 149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ
 41013 Sevilla, España
 Teléfono: +34 954 220000
 Email: info@coiiao.es
 Web: www.coiiao.es
 VISADO : SE202501309
 Validar : coiiao.gestion.es (FVZHGX5MQXCIVMLY)

Puede consultar a través de nuestro documento en la página web de gestión: <https://coiiao.gestion.es/VentanaValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIVMLY>
 Fecha de emisión: 10/06/2025
 Nº de plano: 0576/2025

INGENOSTRUM, S.L. - Avda. de la Constitución, 34-1.oI. 41001 Sevilla-Registro Mercantil de Sevilla, Tomo 5132, Folio 140, Hoja SE-83859, Inscripción 1ª, C.I.F. B-01832872. ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN EL SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE INGENOSTRUM S.L. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MIMO O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN DE INGENOSTRUM S.L.



T.M. LA MUELA Y ZARAGOZA, ZARAGOZA

Planta. Escala: 1:20.000



Detalle. Escala: 1:1.268

LEYENDA

- ING_LSAT-Traza 179,814ml
- ING_LSAT-Servidumbre Permanente 303,457 m²
- ING_LSAT-Servidumbre Temporal 634,193 m²

Referencia Catastral: 50183A05109000

Nº = ORDEN NUMÉRICO
Pol = POLÍGONO
Par = PARCELA

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO
0A	EMISIÓN INICIAL	PWS	VJO	PWS JBM
RO	COMENTARIOS DEL CLIENTE	PWS	VJO	PWS JMO

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202501309

Electrónico Trabajo nº: F202502937

Línea de suministro 132 kV
Campus de Centros de Datos de La Muela

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

SITUACIÓN: LA MUELA Y ZARAGOZA (ZA)

ARCHIVO: PLANT00-ING-ELD00-01.00001

Autores
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARTÍN-TOMÁS

ingenostrum
Executing your decarbonisation vision

NOMBRE	FECHA	TIPO A4
REVISADO PWS	10/06/2025	Nº DE PLANO
APROBADO JMO	10/06/2025	0509/2025

Puede consultar a través de nuestro documento en la página web de gestión de CSV. ESCALA: INDICADAS

https://coiiaoc.gestion.es/Ventana/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHG5MQXCIVMLV

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
 Colección nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARTÍN-TOMÁS
 Habilitación Profesional

5/2025

VISADO : SE202501309
 Validar coiiaco.es/gestion.es/Ventana/Validar

T.M. LA MUELA Y ZARAGOZA, ZARAGOZA



Planta. Escala: 1:5.000



Detalle. Escala: 1:1.250

LEYENDA

- ING_LSAT-Traza 167,170ml
- ING_LSAT-Servidumbre Permanente 257,429 m²
- ING_LSAT-Servidumbre Temporal 618,066 m²

Referencia Catastral: 50900A12000016



Nº = ORDEN NUMÉRICO
 Pol = POLÍGONO
 Par = PARCELA

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO
0A	EMISIÓN INICIAL	PWS	VJO	PWS JBM
RO	COMENTARIOS DEL CLIENTE	PWS	VJO	PWS JMO

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202501309

Electrónico Trabajo nº: F202502937

Línea de suministro 132 kV
 Campus de Centros de Datos de La Muela

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS		NOMBRE	FECHA	TIPO A4
SITUACIÓN: LA MUELA Y ZARAGOZA (ZA)				

ARCHIVO: PLANT00-ING-ELD0W-00-01.00001

ingenostrum
 Executing your decarbonisation vision

Autores: Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

Revisado: PWS 10/06/2025
 Aprobado: JMO 10/06/2025

VENTANILLA DE VALIDACIÓN
 https://coiiaoc.e-gestion.es/Ventana/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHG5MQXCIMMLY

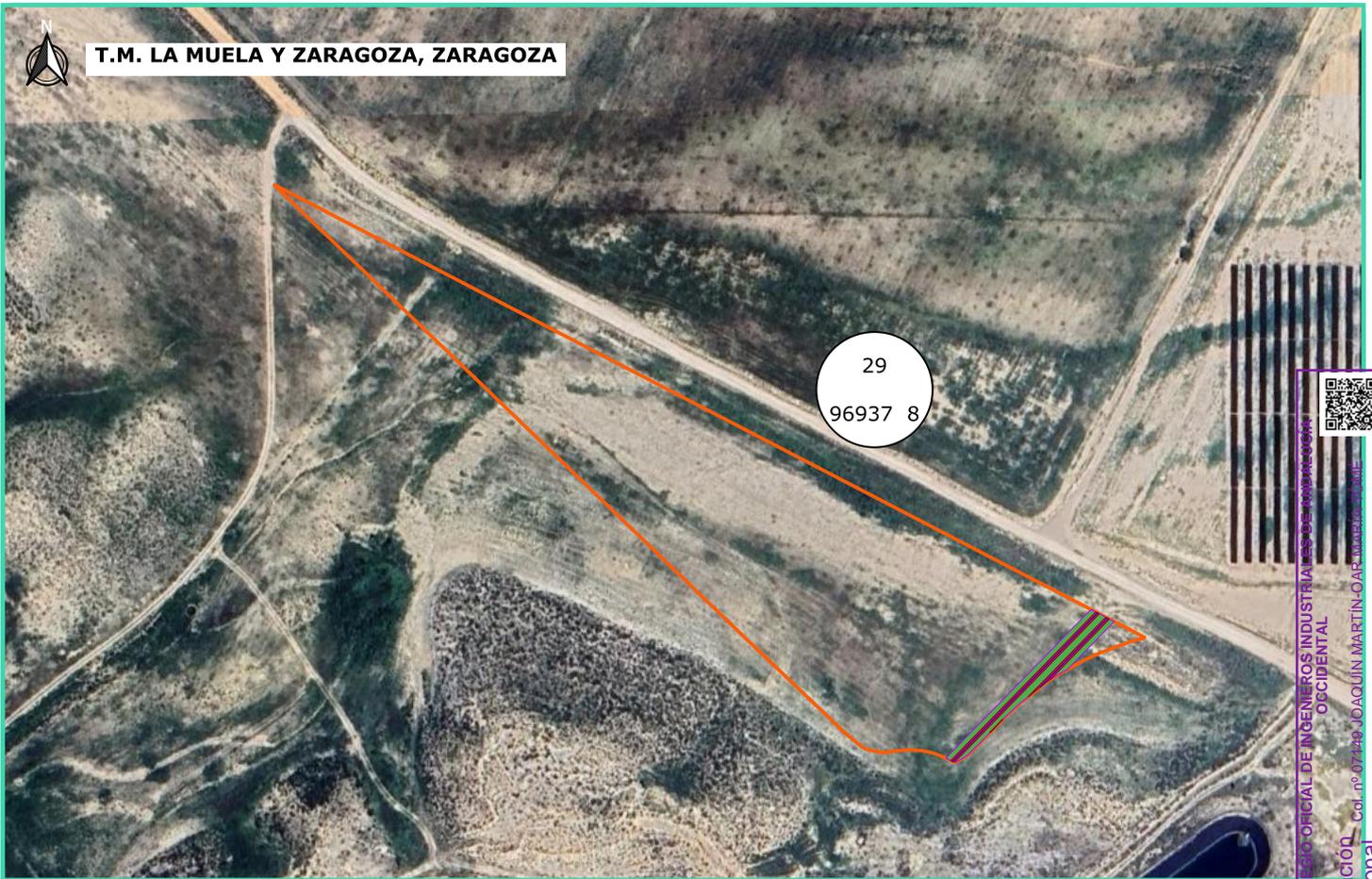
COLGEO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
 Habilitación: Col. nº 149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ
 Profesional

5/9 2025

VISADO : SE202501309
 Validar : coiiaoc.e-gestion.es/Ventana/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHG5MQXCIMMLY



T.M. LA MUELA Y ZARAGOZA, ZARAGOZA



Planta. Escala: 1:3.000



Detalle. Escala: 1:1.080

LEYENDA

- ING_LSAT-Traza 127,768ml
- ING_LSAT-Servidumbre Permanente 197,344 m²
- ING_LSAT-Servidumbre Temporal 485,048 m²

Referencia Catastral: 9693708XM5099S



Nº = ORDEN NUMÉRICO
Pol = POLÍGONO
Par = PARCELA

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO
0A	EMISIÓN INICIAL	PWS	VJO	PWS JBM
RO	COMENTARIOS DEL CLIENTE	PWS	VJO	PWS JMO

Autores
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN OAR INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

ingenostrum
Executing your decarbonisation vision

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

SITUACIÓN: LA MUELA Y ZARAGOZA (ZA)

Nombre: SPANA
Fecha: 10/06/2025
Tipo A4

Revisado: PWS
Aprobado: JMO

Trabajo nº: F202502937

Visado: SE202501309
Electrónico

Validar: coiiaco.gestion.es



COLLECCIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Habilitación Col. nº 07149 JOAQUIN MARTIN-OAR INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Profesional

5/9
2025

VISADO : SE202501309
Validar coiiaco.gestion.es [FVZHG5MQXCIWMLY]



INGENOSTRUM, S.L. - Avda. de la Constitución, 34-1ºI. Sevilla-Registro Mercantil de Sevilla, Tomo 5132, Folio 140, Hoja SE-83852, Inscripción 1ª, C.I.F. B-01832873. ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN EL SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE INGENOSTRUM S.L. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MIMOS O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN DE INGENOSTRUM S.L.



T.M. LA MUELA Y ZARAGOZA, ZARAGOZA



Planta. Escala: 1:8.000



Detalle. Escala: 1:6.929

LEYENDA

- ING_LSAT-Traza 14,578ml
- ING_LSAT-Servidumbre Permanente 38,067 m²
- ING_LSAT-Servidumbre Temporal 982,070 m²

Referencia Catastral: 50900A13909001



Nº = ORDEN NUMÉRICO
Pol = POLÍGONO
Par = PARCELA

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO
0A	EMISIÓN INICIAL	PWS	VJO	PWS JBM
RO	COMENTARIOS DEL CLIENTE	PWS	VJO	PWS JMO

Autores
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN OAR MARIN TOMÉ

ingenostrum
Executing your decarbonisation vision

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

SITUACIÓN: LA MUELA Y ZARAGOZA (ZA)

VISADO SE202501309
Electrónico Trabajo nº: F202502937

Nombre: SPANA
Fecha: 10/06/2025
TIPO A4: INDICADAS

Revisado: PWS
Fecha: 10/06/2025
TIPO A4: INDICADAS

Aprobado: JMO
Fecha: 10/06/2025
TIPO A4: INDICADAS

Nº DE PLANO: 05/09/2025

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Habilitación: Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN OAR MARIN TOMÉ
Profesional

5/9
2025

VISADO : SE202501309
Validar : coiiaco.gestion.es/FVZHGX5MQXCIIWMLY

INGENOSTRUM, S.L. - Avda. de la Constitución, 34-1.ºI. 41001 Sevilla-Registro Mercantil de Sevilla, Tomo 5132, Folio 140, Hoja SE-83859, Inscripción 1ª, C.I.F. B-01832873. ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN EL SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE INGENOSTRUM S.L. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MIMO O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN DE INGENOSTRUM S.L.

Avda. de la Constitución
34, 1º41001
Sevilla, España
+34 955 265 260

Paseo de la Castellana, 52,
Planta 1ª
28046 Madrid, España
+34 955 265 260

Avda. de España 18, 2º
Oficina 1ª 10001
Cáceres, España
+34 955 265 260

Cra 12 #79-50
Oficina 701
Bogotá, Colombia
+57-1 322 99 14

WWW.INGENOSTRUM.COM

ingenostrum
Executing your decarbonisation vision



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA
OCCIDENTAL

Habilitación
Profesional
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

5/9
2025

VISADO : SE202501309
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIWMLY]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE
ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202501309

Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores

Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ



Puede consultar la validez de este documento en la
página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVZHGX5MQXCIWMLY

05/09/2025

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIWMLY>

LÍNEA DE SUMINISTRO 132kV “DAY 1 DEL CAMPUS DE CENTROS DE DATOS DE LA MUELA”

PLANOS

LA MUELA Y ZARAGOZA (ZARAGOZA),
ESPAÑA



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA
OCCIDENTAL

Habilitación Profesional
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

5/9
2025

VISADO : SE202501309
Validar coiiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIWMLY]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE
ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202501309

Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores

Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ



Puede consultar la validez de este documento en la
página coiiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVZHGX5MQXCIWMLY

05/09/2025

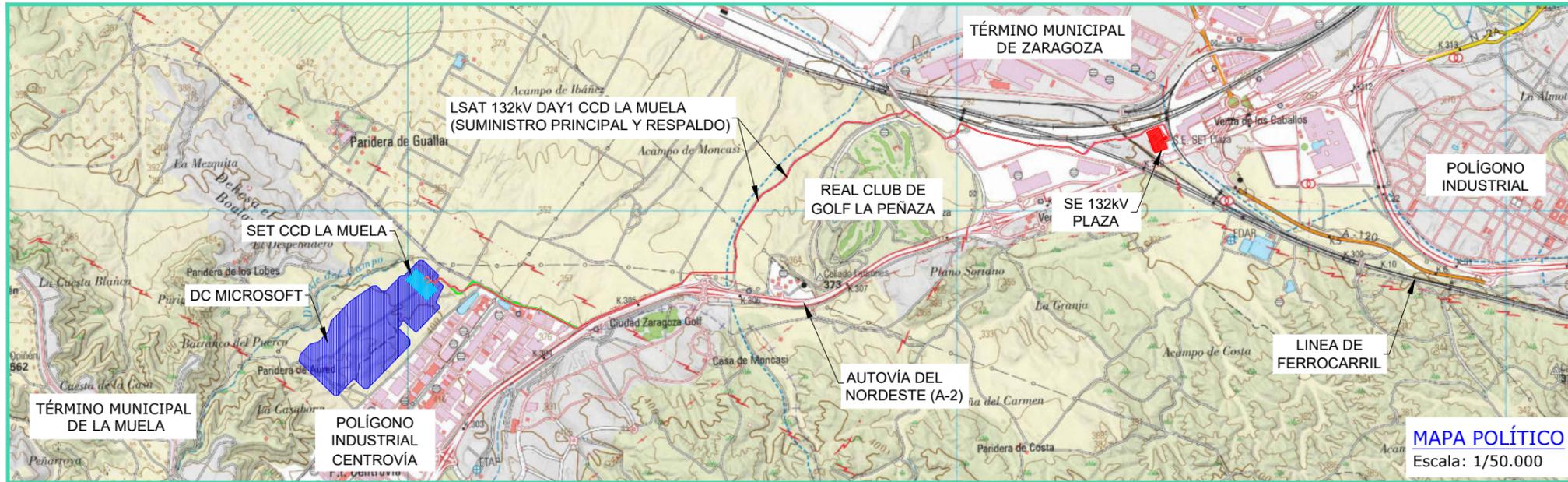
<https://coiiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIWMLY>

LISTADO DE PLANOS		
1	P1AT100-ING-ELDW-00-011001	Localización
2	P1AT100-ING-ELDW-00-011101	Layout General
3	P1AT100-ING-ELDW-00-011102	Afección Término Municipal
4	P1AT100-ING-ELDW-00-010003	Detalle de Zanjas
5	P1AT100-ING-ELDW-00-010004	Cámara de Empalme
6	P1AT100-ING-ELDW-00-010006	Puesta a tierra
7	P1AT100-ING-ELDW-00-010002	Planta y Perfil
8	P1AT100-ING-ELDW-00-011401	Cruzamientos y Ocupaciones con Caminos Públicos
9	P1AT100-ING-ELDW-00-011402	Ocupación Hidrología y Ocupación Zona de Policía
10	P1AT100-ING-ELDW-00-011403	Cruzamientos con Oleoductos
11	P1AT100-ING-ELDW-00-011404	Cruzamientos y Paralelismos con Líneas Eléctricas Existentes
12	P1AT100-ING-ELDW-00-011405	Cruzamientos y Ocupaciones con Carreteras
13	P1AT100-ING-ELDW-00-011406	Cruzamientos y Ocupaciones con FFCC
14	P1AT100-ING-ELDW-00-011407	Cruzamientos con Gaseoductos
15	P1AT100-ING-ELDW-00-011408	Cruzamientos con Tuberías
16	P1AT100-ING-ELDW-00-011409	Cruzamientos y Paralelismos con Líneas de Telecomunicación





LA MUELA Y ZARAGOZA (ZARAGOZA), ESPAÑA



POSICIÓN GEOGRÁFICA
Escala: S/E

*COORDENADAS UTM HUSO 30

LEYENDA	
	LSAT 132kv a construir
	DC MICROSOFT
	SET CCD LA MUELA
	SE PLAZA 132 kv



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
MAPA SATELITE
VISADO SE-202501309
 Electrónico Trabajo nº: F202502937

Ingenostrum
 Executing your decarbonisation vision

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	PWS	PSR	MTC	JBM
RO	COMENTARIOS DEL CLIENTE	PWS	PSR	MTC	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 132KV DAY 1 CCD LA MUELA

LOCALIZACIÓN

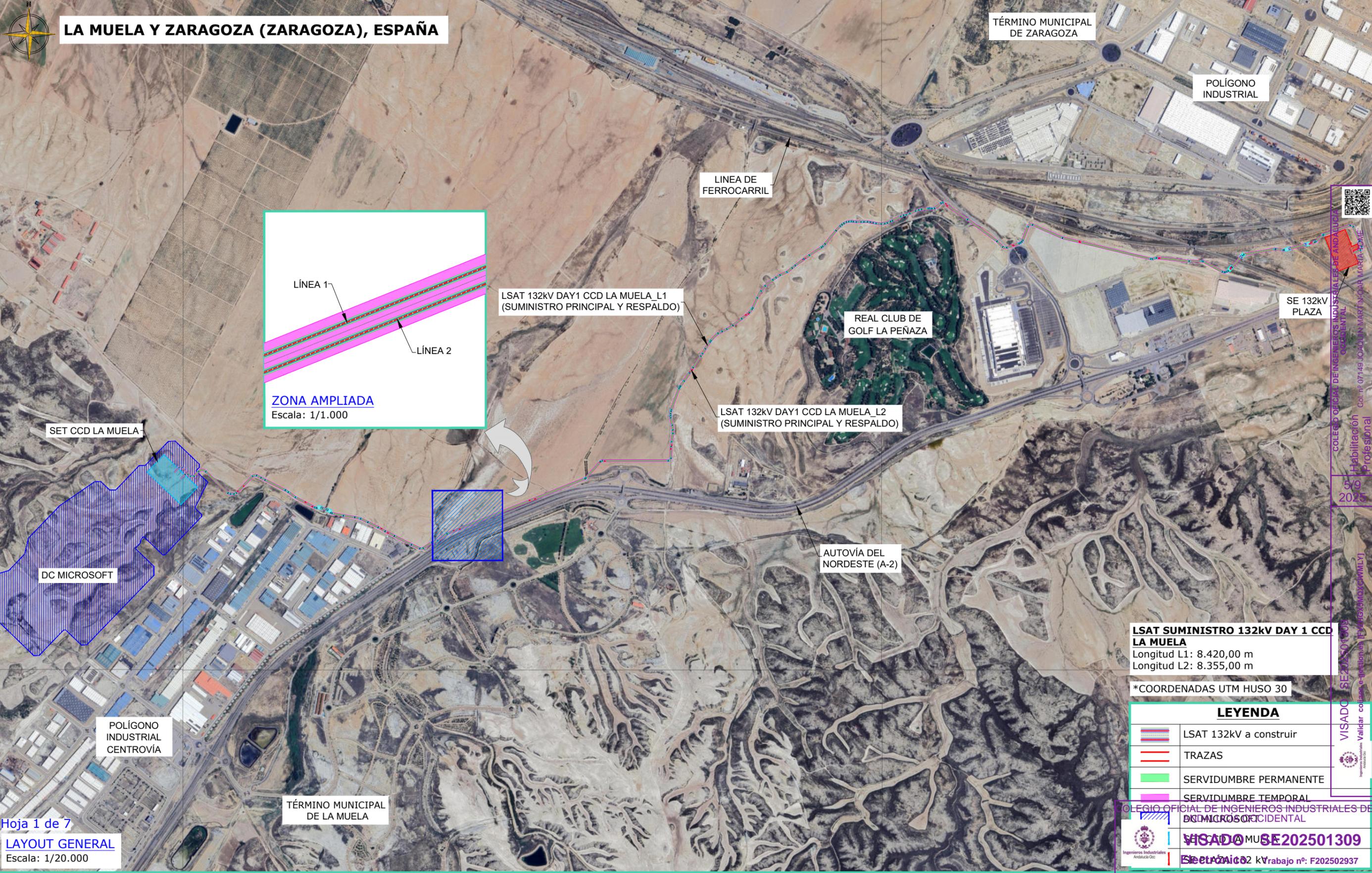
SITUACIÓN: LA MUELA Y ZARAGOZA (ZARAGOZA)

Nombre: JOAQUIN MARTIN OAR MARIA-TOME
 Fecha: 10/06/2025
 Tipo: A3
 Escala: INDICADAS

Autores: JOAQUIN MARTIN OAR MARIA-TOME

INGENOSTRUM

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
 Col. nº 07148 JOAQUIN MARTIN OAR MARIA-TOME
 Habilitación Profesional
 5/2025
 VISADO SE-202501309
 Electrónico Trabajo nº: F202502937



REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	PWS	PSR	MTC	JBM
RO	COMENTARIOS DEL CLIENTE	PWS	PSR	MTC	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 132kV DAY 1 CCD LA MUELA

LAYOUT GENERAL

SITUACIÓN: LA MUELA Y ZARAGOZA (ZARAGOZA), ESPAÑA

Autores

Joaquín Martín Cas María Tomé

Ingeniostrum

Executing your decarbonisation vision

INGENIOSTRUM

INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202501309

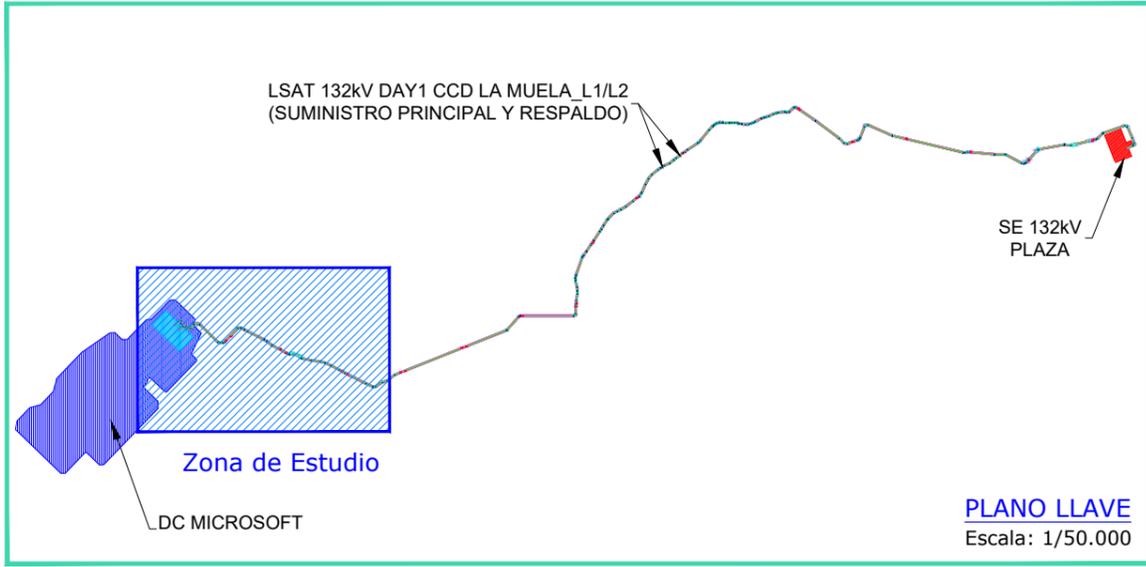
Electrónico 2 kV Trabajo nº: F202502937

Se puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.gestion.es o en la página coiaoc.gestion.es

INGENIOSTRUM S.L. - Avda. de la Constitución, 34-1.01. 41.001. Sevilla - Teléfono: +34 954 22 11 11



LA MUELA Y ZARAGOZA (ZARAGOZA), ESPAÑA

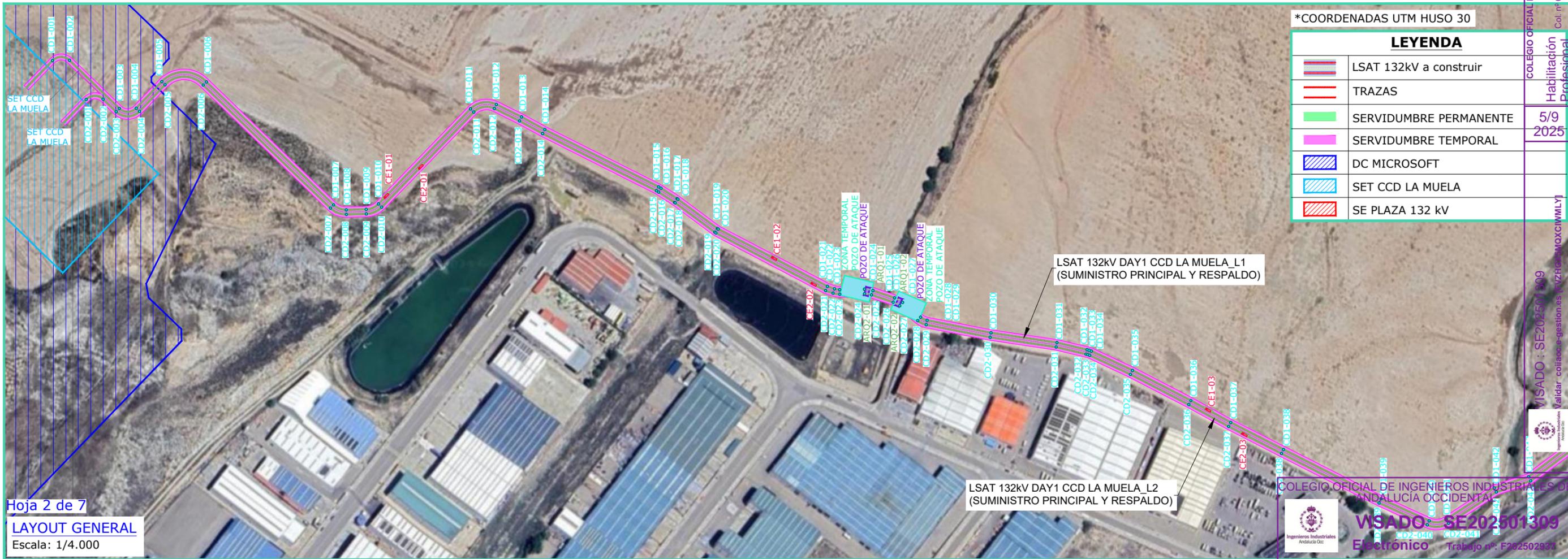


LSAT 132kV DAY1 CCD LA MUELA L1 (SUMINISTRO PRINCIPAL Y RESPALDO)		
Cambios de dirección	ETRS89 HUSO 30	
	X	Y
SET CCD LA MUELA	660135,431	4609372,985
CD1-001	660161,753	4609400,174
CD1-002	660178,718	4609400,458
CD1-003	660228,576	4609352,254
CD1-004	660245,515	4609352,565
CD1-005	660271,097	4609379,105
CD1-006	660315,802	4609378,825
CD1-007	660443,061	4609255,790
CD1-008	660455,787	4609250,811
CD1-009	660475,690	4609251,263
CD1-010	660488,027	4609256,657
CE1-01	660495,788	4609264,675
CD1-011	660580,126	4609351,796
CD1-012	660605,990	4609356,273
CD1-013	660631,258	4609343,791
CD1-014	660654,425	4609331,145
CD1-015	660768,413	4609273,845
CD1-016	660770,855	4609272,393
CD1-017	660786,925	4609262,026
CD1-018	660787,733	4609261,459
CD1-019	660827,205	4609232,126
CD1-020	660828,052	4609231,565
CE1-02	660883,952	4609202,248
CD1-021	660937,439	4609174,195
CD1-022	660944,503	4609171,715

LSAT 132kV DAY1 CCD LA MUELA L1 (SUMINISTRO PRINCIPAL Y RESPALDO)		
Cambios de dirección	ETRS89 HUSO 30	
	X	Y
CD1-023	660949,626	4609170,887
CD1-024	660974,425	4609171,319
ARQ1-01	660978,950	4609170,964
CD1-025	660982,978	4609169,988
CD1-026	661004,630	4609162,663
ARQ1-02	661008,434	4609161,008
CD1-027	661012,616	4609158,218
CD1-028	661030,649	4609143,355
CD1-029	661037,153	4609140,277
CD1-030	661101,123	4609127,675
CD1-031	661167,123	4609117,946
CD1-032	661197,309	4609110,785
CD1-033	661199,415	4609110,255
CD1-034	661201,606	4609109,395
CD1-035	661242,761	4609090,139
CD1-036	661301,215	4609059,864
CE1-03	661318,514	4609050,370
CD1-037	661341,099	4609037,974
CD1-038	661393,915	4609010,954
CD1-039	661491,561	4608961,542
CD1-040	661539,670	4608939,627
CD1-041	661556,736	4608940,931
CD1-042	661604,884	4608972,473
CD1-043	661639,258	4608983,625

LSAT 132kV DAY1 CCD LA MUELA L2 (SUMINISTRO PRINCIPAL Y RESPALDO)		
Cambios de dirección	ETRS89 HUSO 30	
	X	Y
SET CCD LA MUELA	660172,203	4609337,287
CD2-001	660195,433	4609361,288
CD2-002	660212,401	4609361,575
CD2-003	660225,423	4609348,988
CD2-004	660248,783	4609349,414
CD2-005	660274,379	4609375,968
CD2-006	660312,551	4609375,653
CD2-007	660439,905	4609252,526
CD2-008	660455,890	4609246,273
CD2-009	660475,793	4609246,725
CD2-010	660491,289	4609253,499
CE2-01	660530,299	4609293,798
CD2-011	660583,388	4609348,638
CD2-012	660603,979	4609352,203
CD2-013	660629,164	4609339,782
CD2-014	660652,318	4609327,123
CD2-015	660766,231	4609269,861
CD2-016	660768,463	4609268,533
CD2-017	660784,390	4609258,258
CD2-018	660785,076	4609257,778
CD2-019	660824,596	4609228,408
CD2-020	660825,739	4609227,652
CE2-02	660923,586	4609176,334
CD2-021	660935,623	4609170,021
CD2-022	660942,999	4609167,431

LSAT 132kV DAY1 CCD LA MUELA L2 (SUMINISTRO PRINCIPAL Y RESPALDO)		
Cambios de dirección	ETRS89 HUSO 30	
	X	Y
CD2-023	660949,705	4609166,348
CD2-024	660974,504	4609166,780
ARQ2-01	660977,869	4609166,574
CD2-025	660981,523	4609165,688
CD2-026	661003,175	4609158,362
ARQ2-02	661006,616	4609156,849
CD2-027	661009,729	4609154,715
CD2-028	661027,762	4609139,851
CD2-029	661036,276	4609135,823
CD2-030	661100,353	4609123,200
CD2-031	661166,266	4609113,483
CD2-032	661196,231	4609106,375
CD2-033	661198,026	4609105,923
CD2-034	661199,813	4609105,222
CD2-035	661240,754	4609086,066
CD2-036	661299,079	4609055,858
CD2-037	661338,973	4609033,963
CE2-03	661354,791	4609025,870
CD2-038	661391,856	4609006,908
CD2-039	661489,594	4608957,449
CD2-040	661537,788	4608935,495
CD2-041	661559,224	4608937,133
CD2-042	661606,863	4608968,342
CD2-043	661641,383	4608979,541



REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	PWS	PSR	MTC	JBM
RO	COMENTARIOS DEL CLIENTE	PWS	PSR	MTC	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 132kV
DAY 1 CCD LA MUELA

LAYOUT GENERAL

SITUACIÓN: LA MUELA Y ZARAGOZA (ZARAGOZA)

Ingeniostrum
Executing your decarbonisation vision

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO: SE202501309
Electrónico Trabajo nº: F225028-3

Autores: JOAQUÍN MARTÍN OAR MARÍA TOMÉ

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

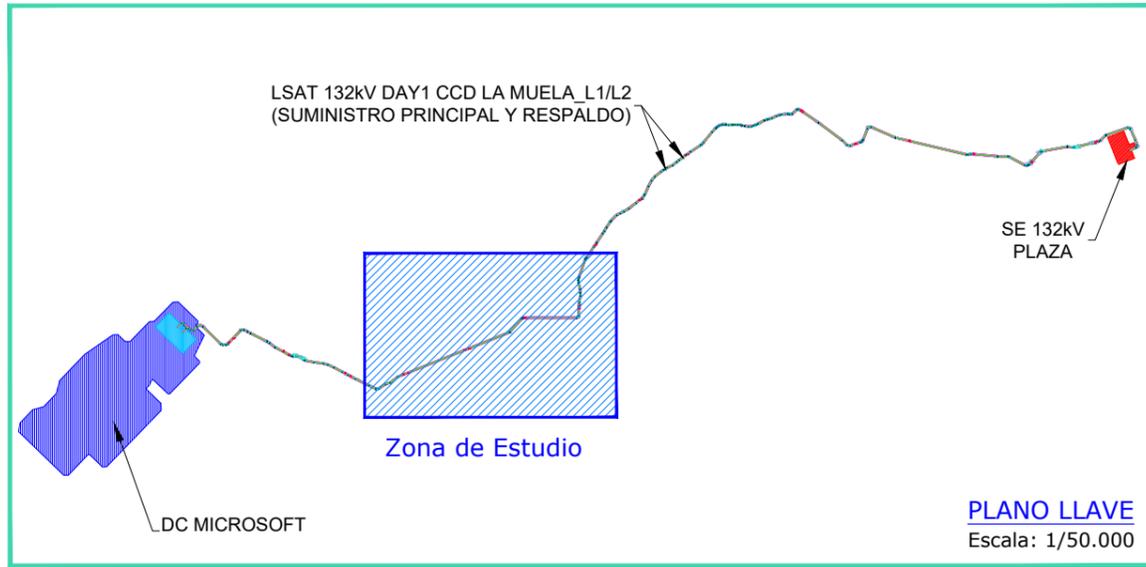
Sevilla, 10/06/2025

INDICADAS

15/09/2025

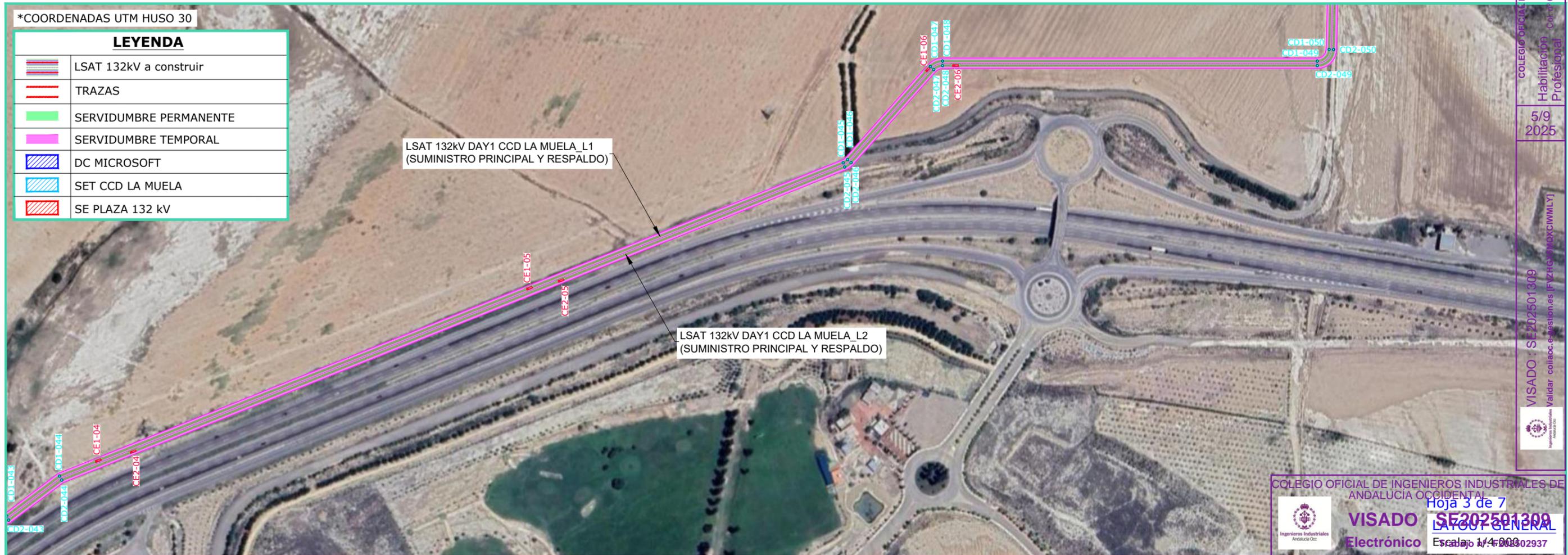


LA MUELA Y ZARAGOZA (ZARAGOZA), ESPAÑA



LSAT 132kV DAY1 CCD LA MUELA_L1 (SUMINISTRO PRINCIPAL Y RESPALDO)		
Cambios de dirección	ETRS89 HUSO 30	
	X	Y
CD1-043	661639,258	4608983,625
CD1-044	661682,611	4609023,865
CE1-04	661731,591	4609039,429
CE1-05	662165,992	4609212,879
CD1-045	662481,969	4609339,043
CD1-046	662486,551	4609342,236
CE1-06	662567,585	4609433,275
CD1-047	662589,827	4609435,794
CD1-048	662582,181	4609441,337
CD1-049	662959,635	4609441,337
CD1-050	662971,632	4609453,058

LSAT 132kV DAY1 CCD LA MUELA_L2 (SUMINISTRO PRINCIPAL Y RESPALDO)		
Cambios de dirección	ETRS89 HUSO 30	
	X	Y
CD2-043	661641,383	4608979,541
CD2-044	661684,860	4609019,875
CE2-04	661766,679	4609048,551
CE2-05	662197,715	4609220,657
CD2-045	662483,641	4609334,822
CD2-046	662489,942	4609339,218
CD2-047	662573,218	4609432,776
CD2-048	662582,181	4609436,797
CE2-06	662595,303	4609436,797
CD2-049	662959,635	4609436,797
CD2-050	662976,171	4609452,952



REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	PWS	PSR	MTC	JBM
RO	COMENTARIOS DEL CLIENTE	PWS	PSR	MTC	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 132kV DAY 1 CCD LA MUELA

LAYOUT GENERAL

SITUACIÓN: LA MUELA Y ZARAGOZA (ZARAGOZA)

Ingeniostrum
Executing your decarbonisation vision

Autores: JOAQUÍN MARTÍN OAR MARÍA TOMÉ

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

VISADO Hoja 3 de 7
Electrónico
SE202501309
LAYOUT GENERAL
Escala: 1/4.000

Validar coiaac.e-gestion.es/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5M0XCIIWMLY

15/09/2025

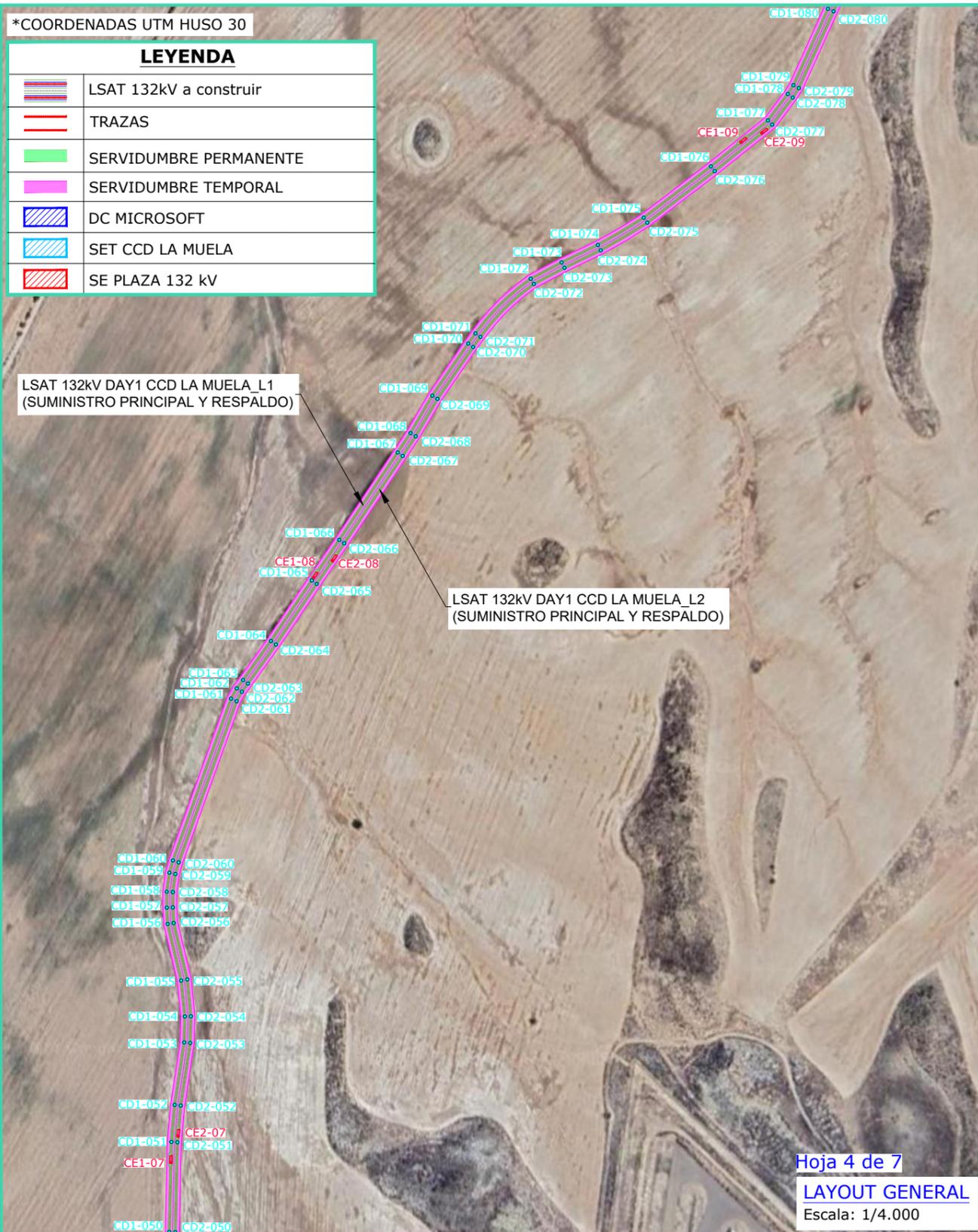
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
 07149 JOAQUÍN MARTÍN OAR MARÍA TOMÉ
 Habilitación Profesional
 5/9 2025
 VISADO: SE202501309
 Validar coiaac.e-gestion.es/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5M0XCIIWMLY



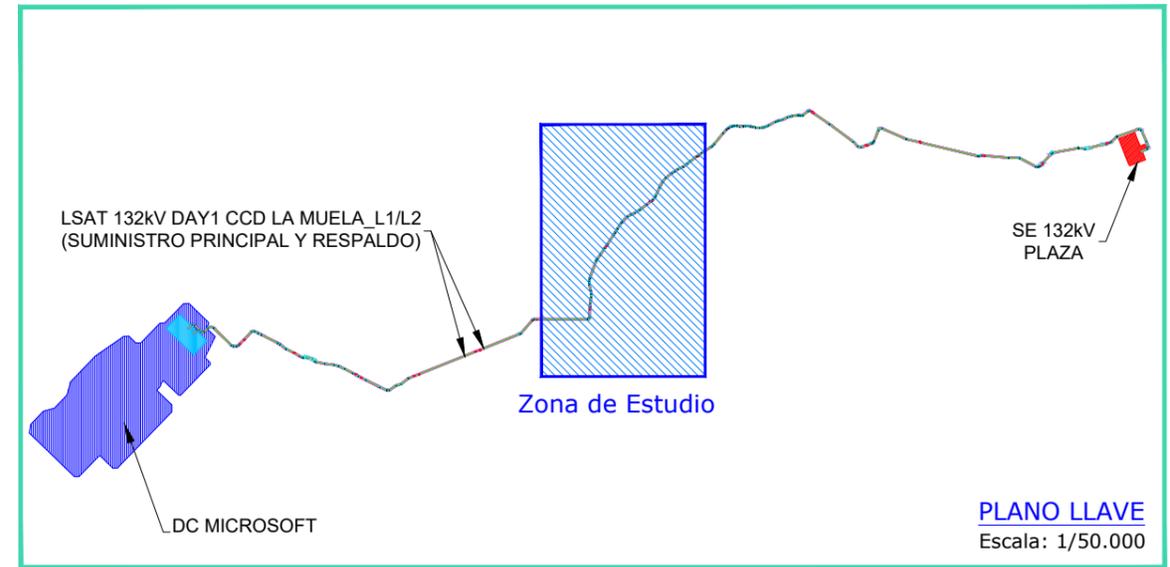
LA MUELA Y ZARAGOZA (ZARAGOZA), ESPAÑA

*COORDENADAS UTM HUSO 30

LEYENDA	
	LSAT 132kV a construir
	TRAZAS
	SERVIDUMBRE PERMANENTE
	SERVIDUMBRE TEMPORAL
	DC MICROSOFT
	SET CCD LA MUELA
	SE PLAZA 132 kV



Hoja 4 de 7
LAYOUT GENERAL
Escala: 1/4.000



PLANO LLAVE
Escala: 1/50.000

Cambios de dirección	ETRS89 HUSO 30	
	X	Y
CD1-050	662971,632	4609453,058
CE1-07	662972,898	4609507,445
CD1-051	662973,205	4609520,650
CD1-052	662975,709	4609548,393
CD1-053	662982,833	4609595,292
CD1-054	662983,255	4609614,741
CD1-055	662980,625	4609641,763
CD1-056	662970,391	4609684,182
CD1-057	662969,815	4609696,425
CD1-058	662969,709	4609708,347
CD1-059	662971,747	4609722,565
CD1-060	662974,368	4609731,799
CD1-061	663018,023	4609853,248
CD1-062	663022,295	4609850,941
CD1-063	663027,028	4609867,196
CD1-064	663047,895	4609896,455
CD1-065	663078,541	4609941,843
CE1-08	663081,050	4609945,536

Cambios de dirección	ETRS89 HUSO 30	
	X	Y
CD1-066	663099,266	4609972,336
CD1-067	663143,065	4610037,885
CD1-068	663152,761	4610052,529
CD1-069	663169,147	4610080,582
CD1-070	663196,025	4610119,667
CD1-071	663201,502	4610127,310
CD1-072	663242,982	4610168,260
CD1-073	663266,248	4610180,551
CD1-074	663293,504	4610193,713
CD1-075	663327,867	4610214,072
CD1-076	663378,343	4610252,613
CE1-09	663402,489	4610272,085
CD1-077	663421,086	4610287,083
CD1-078	663436,029	4610306,890
CD1-079	663440,259	4610313,529
CD1-080	663466,193	4610370,782

Cambios de dirección	ETRS89 HUSO 30	
	X	Y
CD2-050	662976,171	4609452,952
CD2-051	662977,740	4609520,392
CE2-07	662978,346	4609527,103
CD2-052	662980,219	4609547,847
CD2-053	662987,366	4609594,900
CD2-054	662987,800	4609614,912
CD2-055	662985,113	4609642,518
CD2-056	662974,906	4609684,826
CD2-057	662974,354	4609696,552
CD2-058	662974,252	4609708,043
CD2-059	662976,198	4609721,619
CD2-060	662978,693	4609730,410
CD2-061	663022,171	4609851,366
CD2-062	663026,109	4609858,457
CD2-063	663030,687	4609864,507
CD2-064	663051,626	4609893,866
CD2-065	663082,299	4609939,297
CE2-08	663095,362	4609958,516

Cambios de dirección	ETRS89 HUSO 30	
	X	Y
CD2-066	663103,031	4609969,759
CD2-067	663146,845	4610035,370
CD2-068	663156,617	4610050,130
CD2-069	663172,983	4610078,148
CD2-070	663199,741	4610117,058
CD2-071	663205,188	4610124,661
CD2-072	663245,359	4610164,381
CD2-073	663268,297	4610176,451
CD2-074	663295,561	4610189,661
CD2-075	663330,491	4610210,361
CD2-076	663381,147	4610249,041
CE2-09	663418,180	4610289,901
CD2-077	663424,373	4610293,901
CD2-078	663439,761	4610309,301
CD2-079	663444,261	4610317,361
CD2-080	663470,361	4610368,981

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	PWS	PSR	MTC	JBM
RO	COMENTARIOS DEL CLIENTE	PWS	PSR	MTC	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 132kV
DAY 1 CCD LA MUELA

LAYOUT GENERAL

SITUACIÓN: LA MUELA Y ZARAGOZA (ZARAGOZA)

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202501309
Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores: JOAQUÍN MARTÍN OAR MARÍA TOMÉ

Ingeniostrum
Executing your decarbonisation vision

Se puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.es. Solicitud de validación: <https://coliaoc.es-gestion.es/Ventana/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHG5M0XCIIWMLY>

INDICADAS

INGENIOSTRUM, S.L. - Avda. de la Constitución, 34-1.º. 41.001 Sevilla- Registro Mercantil de Sevilla, Tomo 5132, Folio 140, Hoja SE-83852, Inscripción 1ª. C.I.F. B-91832873. ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN EL SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE INGENIOSTRUM S.L. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MISMO O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN DE INGENIOSTRUM S.L. ARCHIVO: P1AT100-ING-EDW-00-011101

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Col. nº 07148 JOAQUÍN MARTÍN OAR MARÍA TOMÉ
Solicitud de validación Profesional
VALIDADO: SE202501309
Validar coliaoc.es-gestion.es



LA MUELA Y ZARAGOZA (ZARAGOZA), ESPAÑA

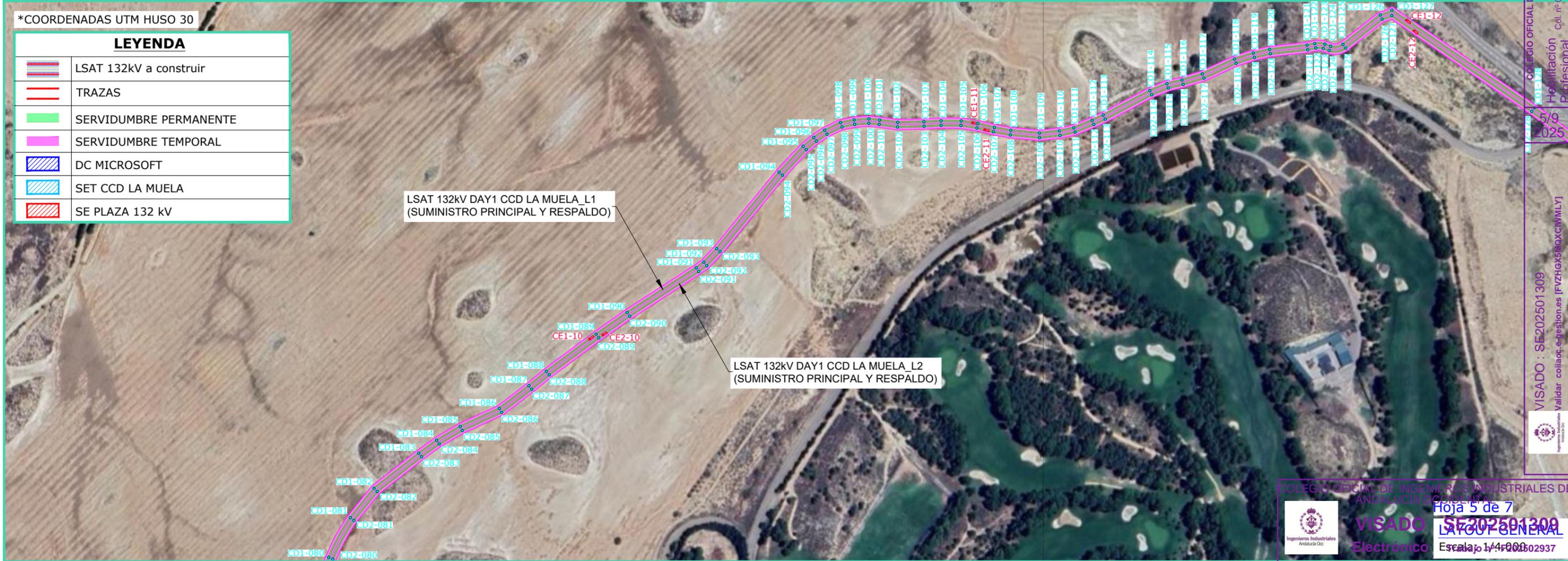


LSAT 132kV DAY1 CCD LA MUELA_L1 (SUMINISTRO PRINCIPAL Y RESPALDO)		
Cambios de dirección	ETRS89 HUSO 30	
	X	Y
CD1-080	663466,193	4610370,782
CD1-081	663487,768	4610410,476
CD1-082	663511,560	4610439,876
CD1-083	663556,372	4610474,829
CD1-084	663574,339	4610487,905
CD1-085	663597,816	4610501,624
CD1-086	663636,899	4610519,585
CD1-087	663666,591	4610542,269
CD1-088	663684,076	4610556,725
CE1-10	663728,952	4610590,100
CD1-089	663733,872	4610593,759
CD1-090	663764,986	4610615,557
CD1-091	663833,997	4610660,236
CD1-092	663841,635	4610665,695
CD1-093	663854,453	4610679,357
CD1-094	663916,954	4610755,565
CD1-095	663941,055	4610781,500
CD1-096	663951,742	4610790,374
CD1-097	663962,735	4610797,612
CD1-098	663978,524	4610805,232
CD1-099	663992,112	4610807,869
CD1-100	664006,884	4610808,922
CD1-101	664017,735	4610807,843
CD1-102	664035,778	4610805,455
CD1-103	664061,973	4610806,087
CD1-104	664079,134	4610806,988

LSAT 132kV DAY1 CCD LA MUELA_L1 (SUMINISTRO PRINCIPAL Y RESPALDO)		
Cambios de dirección	ETRS89 HUSO 30	
	X	Y
CD1-105	664099,353	4610806,859
CE1-11	664112,572	4610804,773
CD1-106	664115,967	4610804,237
CD1-107	664132,490	4610800,366
CD1-108	664149,035	4610797,436
CD1-109	664177,675	4610794,699
CD1-110	664197,462	4610796,897
CD1-111	664212,012	4610800,024
CD1-112	664230,218	4610807,477
CD1-113	664241,407	4610812,675
CD1-114	664288,132	4610837,167
CD1-115	664305,165	4610844,077
CD1-116	664320,357	4610847,693
CD1-117	664340,633	4610853,870
CD1-118	664372,800	4610868,719
CD1-119	664391,670	4610874,663
CD1-120	664408,059	4610878,452
CD1-121	664445,480	4610882,543
CD1-122	664453,182	4610884,131
CD1-123	664463,364	4610883,545
CD1-124	664469,137	4610881,431
CD1-125	664481,338	4610883,339
CD1-126	664518,751	4610912,711
CD1-127	664530,482	4610917,494
CE1-12	664546,777	4610906,355
CD1-128	664673,047	4610820,048

LSAT 132kV DAY1 CCD LA MUELA_L2 (SUMINISTRO PRINCIPAL Y RESPALDO)		
Cambios de dirección	ETRS89 HUSO 30	
	X	Y
CD2-080	663470,361	4610368,981
CD2-081	663491,405	4610407,754
CD2-082	663514,763	4610436,616
CD2-083	663559,105	4610471,203
CD2-084	663576,826	4610484,100
CD2-085	663599,914	4610497,591
CD2-086	663639,254	4610515,670
CD2-087	663669,417	4610538,714
CD2-088	663686,879	4610553,152
CD2-089	663736,530	4610590,077
CE2-10	663742,244	4610594,081
CD2-090	663767,523	4610611,791
CD2-091	663836,552	4610656,482
CD2-092	663844,639	4610662,262
CD2-093	663857,868	4610676,361
CD2-094	663920,375	4610752,577
CD2-095	663944,181	4610778,195
CD2-096	663954,448	4610786,721
CD2-097	663964,980	4610793,655
CD2-098	663979,966	4610800,888
CD2-099	663992,708	4610803,360
CD2-100	664006,820	4610804,366
CD2-101	664017,213	4610803,332
CD2-102	664035,534	4610800,908
CD2-103	664062,146	4610801,550
CD2-104	664079,239	4610802,448

LSAT 132kV DAY1 CCD LA MUELA_L2 (SUMINISTRO PRINCIPAL Y RESPALDO)		
Cambios de dirección	ETRS89 HUSO 30	
	X	Y
CD2-105	664098,962	4610802,321
CD2-106	664115,094	4610799,779
CE2-11	664124,609	4610797,550
CD2-107	664131,575	4610795,917
CD2-108	664148,423	4610792,934
CD2-109	664177,710	4610790,135
CD2-110	664198,192	4610792,410
CD2-111	664213,360	4610795,670
CD2-112	664232,035	4610803,315
CD2-113	664243,418	4610808,603
CD2-114	664290,044	4610833,043
CD2-115	664306,552	4610839,741
CD2-116	664321,545	4610843,309
CD2-117	664342,252	4610849,617
CD2-118	664374,520	4610864,477
CD2-119	664392,867	4610870,281
CD2-120	664408,819	4610873,968
CD2-121	664446,187	4610878,053
CD2-122	664454,222	4610879,710
CD2-123	664461,760	4610879,298
CD2-124	664467,581	4610877,166
CD2-125	664484,130	4610879,759
CD2-126	664520,674	4610908,449
CD2-127	664530,377	4610912,066
CE2-12	664554,249	4610895,749
CD2-128	664670,413	4610816,349



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
 Col. nº 97149 JOAQUIN MARTIN OAR MARIA-TOME
 VISADO : SE202501309
 validar coiaioc.e-gestion.es [FVZHG5M0XCIIWMLY]

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	PWS	PSR	MTC	JBM
RO	COMENTARIOS DEL CLIENTE	PWS	PSR	MTC	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 132kV DAY 1 CCD LA MUELA

LAYOUT GENERAL

SITUACIÓN: LA MUELA Y ZARAGOZA (ZARAGOZA)

Autores: JOAQUIN MARTIN OAR MARIA-TOME

Ingenostrum
Executing your decarbonisation vision

Sevilla, 10/06/2025

ESCALA: INDICADA

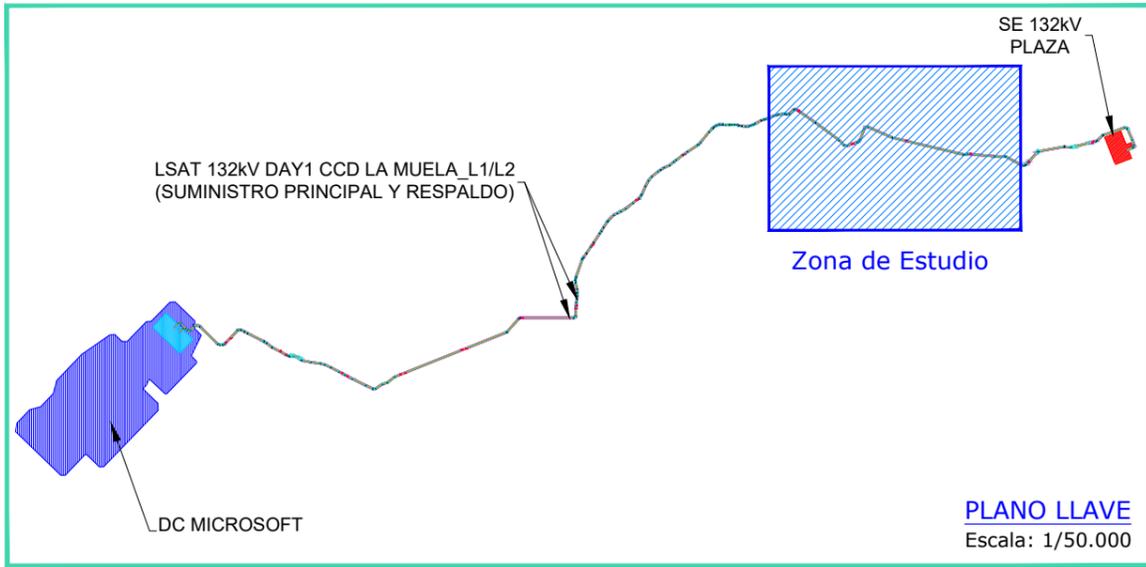
INDICADA: 1:4.000

15/09/2025

INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL



LA MUELA Y ZARAGOZA (ZARAGOZA), ESPAÑA

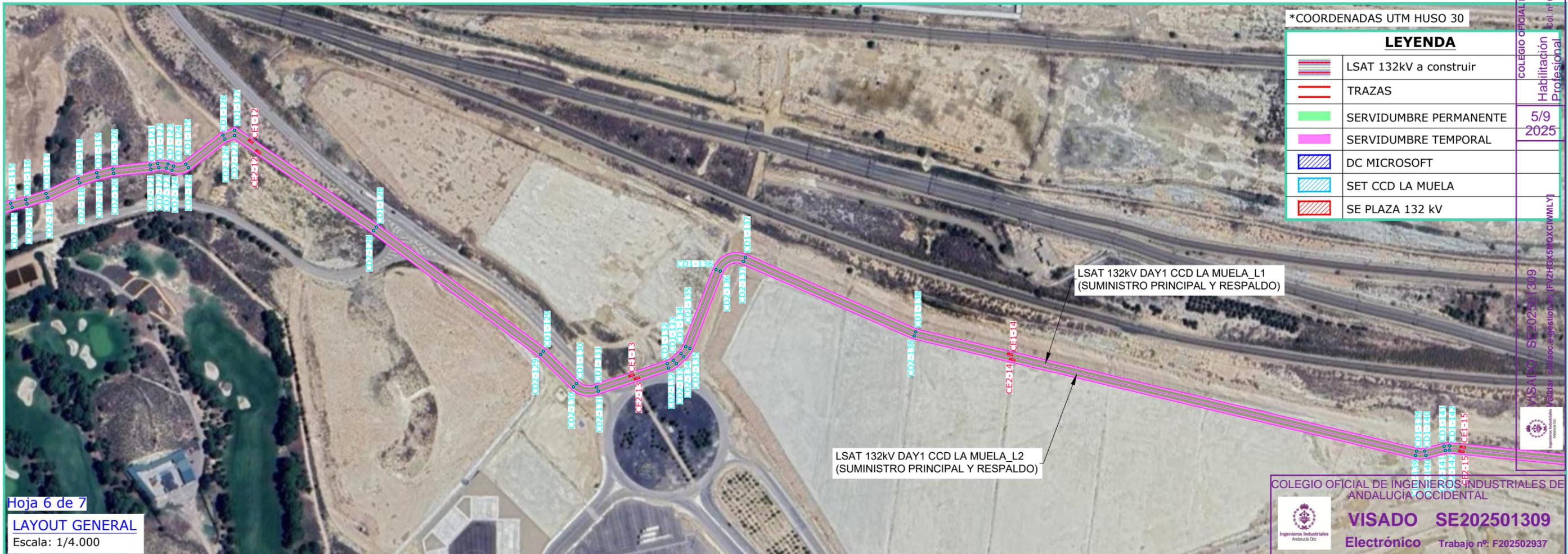


LSAT 132kv DAY1 CCD LA MUELA_L1 (SUMINISTRO PRINCIPAL Y RESPALDO)		
Cambios de dirección	ETRS89 HUSO 30	
	X	Y
CD1-115	664305,165	4610844,077
CD1-116	664320,357	4610847,693
CD1-117	664340,633	4610853,870
CD1-118	664372,880	4610868,719
CD1-119	664391,670	4610874,663
CD1-120	664408,059	4610878,452
CD1-121	664445,480	4610882,543
CD1-122	664453,182	4610884,131
CD1-123	664463,364	4610883,545
CD1-124	664469,137	4610881,431
CD1-125	664481,338	4610883,339
CD1-126	664518,751	4610912,711
CD1-127	664530,482	4610917,494
CE1-12	664546,777	4610906,355
CD1-128	664673,047	4610820,048
CD1-129	664841,314	4610695,303
CD1-130	664874,543	4610662,625

LSAT 132kv DAY1 CCD LA MUELA_L1 (SUMINISTRO PRINCIPAL Y RESPALDO)		
Cambios de dirección	ETRS89 HUSO 30	
	X	Y
CD1-131	664894,769	4610659,341
CE1-13	664929,823	4610670,822
CD1-132	664965,802	4610682,606
CD1-133	664971,969	4610686,119
CD1-134	664979,668	4610692,858
CD1-135	664984,510	4610699,746
CD1-136	665014,936	4610777,394
CD1-137	665044,544	4610789,649
CD1-138	665215,799	4610714,724
CE1-14	665311,035	4610692,027
CD1-139	665719,816	4610594,606
CD1-140	665728,359	4610594,681
CD1-141	665747,751	4610599,665
CD1-142	665753,391	4610600,096
CE1-15	665766,511	4610598,796

LSAT 132kv DAY1 CCD LA MUELA_L2 (SUMINISTRO PRINCIPAL Y RESPALDO)		
Cambios de dirección	ETRS89 HUSO 30	
	X	Y
CD2-115	664306,552	4610839,741
CD2-116	664321,545	4610843,309
CD2-117	664342,252	4610849,617
CD2-118	664374,520	4610864,477
CD2-119	664392,867	4610870,281
CD2-120	664408,819	4610873,968
CD2-121	664446,187	4610878,053
CD2-122	664454,222	4610879,710
CD2-123	664461,760	4610879,298
CD2-124	664467,581	4610877,166
CD2-125	664484,130	4610879,759
CD2-126	664520,674	4610908,449
CD2-127	664530,377	4610912,066
CE2-12	664554,249	4610895,749
CD2-128	664670,413	4610816,349
CD2-129	664838,356	4610691,844
CD2-130	664871,360	4610659,388

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional
5/9 2025



Hoja 6 de 7
LAYOUT GENERAL
Escala: 1/4.000

*COORDENADAS UTM HUSO 30

LEYENDA	
	LSAT 132KV a construir
	TRAZAS
	SERVIDUMBRE PERMANENTE
	SERVIDUMBRE TEMPORAL
	DC MICROSOFT
	SET CCD LA MUELA
	SE PLAZA 132 KV

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	PWS	PSR	MTC	JBM
RO	COMENTARIOS DEL CLIENTE	PWS	PSR	MTC	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 132KV
DAY 1 CCD LA MUELA

LAYOUT GENERAL

SITUACIÓN: LA MUELA Y ZARAGOZA (ZARAGOZA)

Autores: JOAQUIN MARTIN OAR MARIA TOMÉ

Ingeniostrum
Executing your decarbonisation vision

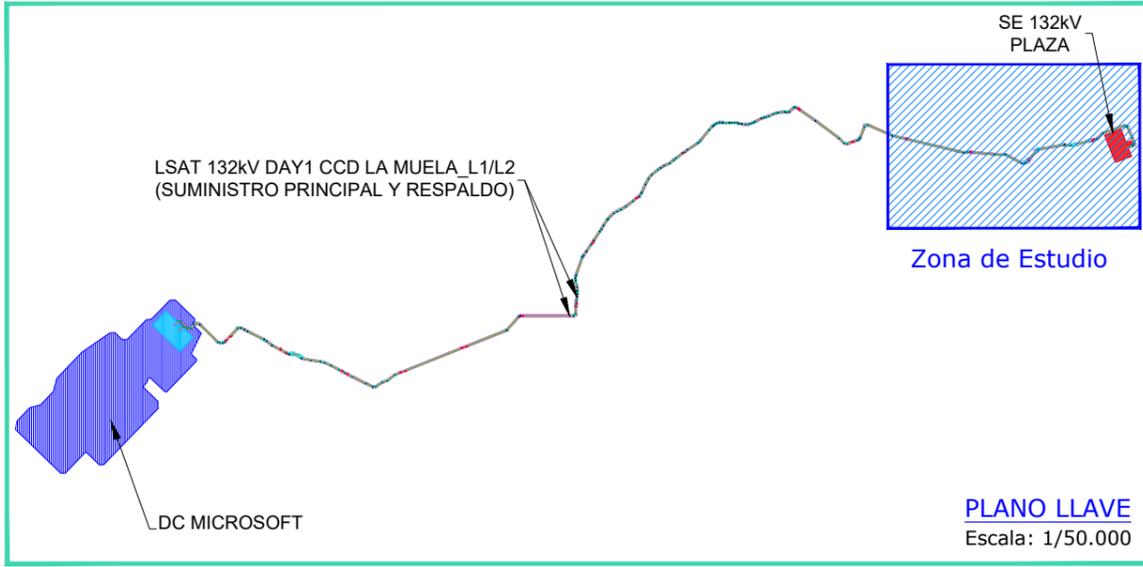
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
VISADO SE202501309
Electrónico Trabajo nº: F202502937

INGENIOSTRUM S.L. - Avda. de la Constitución, 34-101. 41001 Sevilla- Registro Mercantil de Sevilla, Tomo 5132, Folio 140, Hoja SE-83852, Inscripción 1ª. C.I.F. B-918282873. ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN EL SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE INGENIOSTRUM S.L. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MISMO O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN DE INGENIOSTRUM S.L. ARCHIVO: P1AT100-ING-EDW-00-011101

INGENIOSTRUM S.L. - Avda. de la Constitución, 34-101. 41001 Sevilla- Registro Mercantil de Sevilla, Tomo 5132, Folio 140, Hoja SE-83852, Inscripción 1ª. C.I.F. B-918282873. ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN EL SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE INGENIOSTRUM S.L. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MISMO O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN DE INGENIOSTRUM S.L. ARCHIVO: P1AT100-ING-EDW-00-011101



LA MUELA Y ZARAGOZA (ZARAGOZA), ESPAÑA

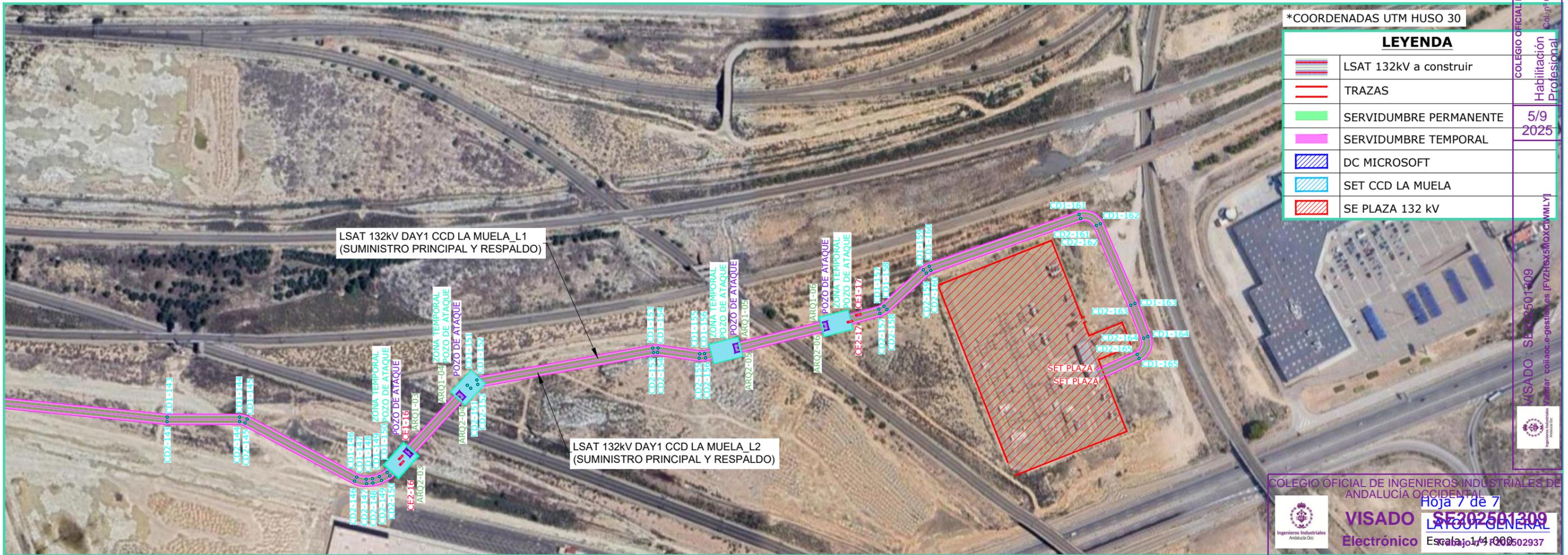


LSAT 132kV DAY1 CCD LA MUELA_L1 (SUMINISTRO PRINCIPAL Y RESPALDO)		
Cambios de dirección	ETRS89 HUSO 30	
	X	Y
CD1-143	665939,186	4610581,687
CD1-144	666012,310	4610581,687
CD1-145	666019,916	4610579,794
CD1-146	666130,319	4610521,221
CD1-147	666139,887	4610519,186
CD1-148	666146,282	4610519,756
CD1-149	666153,214	4610521,856
CD1-150	666160,947	4610526,074
CE1-16	666174,773	4610541,032
ARQ1-03	666181,626	4610548,459
ARQ1-04	666232,948	4610604,105
CD1-151	666241,974	4610613,886
CD1-152	666251,587	4610619,168
CD1-153	666428,912	4610651,294
CD1-154	666434,353	4610651,406
CD1-155	666476,350	4610645,573

LSAT 132kV DAY1 CCD LA MUELA_L1 (SUMINISTRO PRINCIPAL Y RESPALDO)		
Cambios de dirección	ETRS89 HUSO 30	
	X	Y
CD1-156	666481,148	4610645,822
ARQ1-05	666513,909	4610653,894
ARQ1-06	666601,602	4610675,500
CE1-17	666636,259	4610684,943
CD1-157	666656,881	4610690,562
CD1-158	666662,178	4610693,498
CD1-159	666701,826	4610730,162
CD1-160	666707,900	4610733,802
CD1-161	666858,935	4610786,102
CD1-162	666880,430	4610776,655
CD1-163	666915,300	4610696,256
CD1-164	666928,377	4610662,944
CD1-165	666919,433	4610640,905
SET PLAZA	666879,526	4610622,809

LSAT 132kV DAY1 CCD LA MUELA_L2 (SUMINISTRO PRINCIPAL Y RESPALDO)		
Cambios de dirección	ETRS89 HUSO 30	
	X	Y
CD2-143	665938,961	4610577,147
CD2-144	666012,310	4610577,147
CD2-145	666017,789	4610575,784
CD2-146	666128,198	4610517,207
CD2-147	666140,240	4610514,660
CD2-148	666146,685	4610515,234
CD2-149	666155,388	4610517,870
CD2-150	666163,777	4610522,446
CE2-16	666175,779	4610535,454
ARQ2-03	666184,998	4610545,419
ARQ2-04	666236,249	4610600,987
CD2-151	666245,310	4610610,807
CD2-152	666252,397	4610614,701
CD2-153	666429,707	4610646,824
CD2-154	666433,743	4610646,908
CD2-155	666475,726	4610641,077

LSAT 132kV DAY1 CCD LA MUELA_L2 (SUMINISTRO PRINCIPAL Y RESPALDO)		
Cambios de dirección	ETRS89 HUSO 30	
	X	Y
CD2-156	666482,233	4610641,414
ARQ2-05	666514,995	4610649,486
ARQ2-06	666602,742	4610671,105
CE2-17	666627,888	4610677,957
CD2-157	666658,075	4610686,181
CD2-158	666665,260	4610690,164
CD2-159	666704,908	4610726,829
CD2-160	666709,386	4610729,512
CD2-161	666860,420	4610781,812
CD2-162	666876,265	4610774,848
CD2-163	666911,103	4610694,523
CD2-164	666924,151	4610661,285
CD2-165	666917,558	4610645,039
SET PLAZA	666877,651	4610626,944



REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	PWS	PSR	MTC	JBM
RO	COMENTARIOS DEL CLIENTE	PWS	PSR	MTC	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 132kV DAY 1 CCD LA MUELA

LAYOUT GENERAL

SITUACIÓN: LA MUELA Y ZARAGOZA (ZARAGOZA)

Autores

Joaquín Martín-Oar María-Tomé

INGENIOSTRUM
Executing your decarbonisation vision

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Hoja 7 de 7

VISADO SE 202501309

Electrónico LA 701 GENERAL

Escala: 1/4.000

NOMBRE	FECHA	TIPO A3
DIBUJADO: PSR	10/06/2025	INDICADAS
APROBADO: JMO	10/06/2025	INDICADAS

15/09/2025

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Col. nº 07148 JOAQUIN MARTIN-OAR MARIA-TOME
Habilitación Profesional
5/9 2025
VISADO: SE 202501309
coliaoc.e-gestion.es [FVZHGX5M0XCIVWMLY]



LA MUELA Y ZARAGOZA (ZARAGOZA), ESPAÑA



LAYOUT GENERAL
Escala: 1/20.000

*COORDENADAS UTM HUSO 30

AFECCIÓN TÉRMINOS MUNICIPALES		
TÉRMINO MUNICIPAL	km / TM	PORCENTAJE / TM
T.M. LA MUELA	0,570 Km	6,80 %
T.M. ZARAGOZA	7,830 Km	93,20 %
TOTAL	8,360 Km	100 %

LEYENDA	
	LSAT 132kV a construir
	TRAZAS
	SERVIDUMBRE PERMANENTE
	SERVIDUMBRE TEMPORAL

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA
DOMICILIO CENTRAL
VISADO: SE202501309
ELECTRÓICO 2 kV Trabajo nº: F202502937

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	PWS	PSR	MTC	JBM
RO	COMENTARIOS DEL CLIENTE	PWS	PSR	MTC	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 132kV
DAY 1 CCD LA MUELA

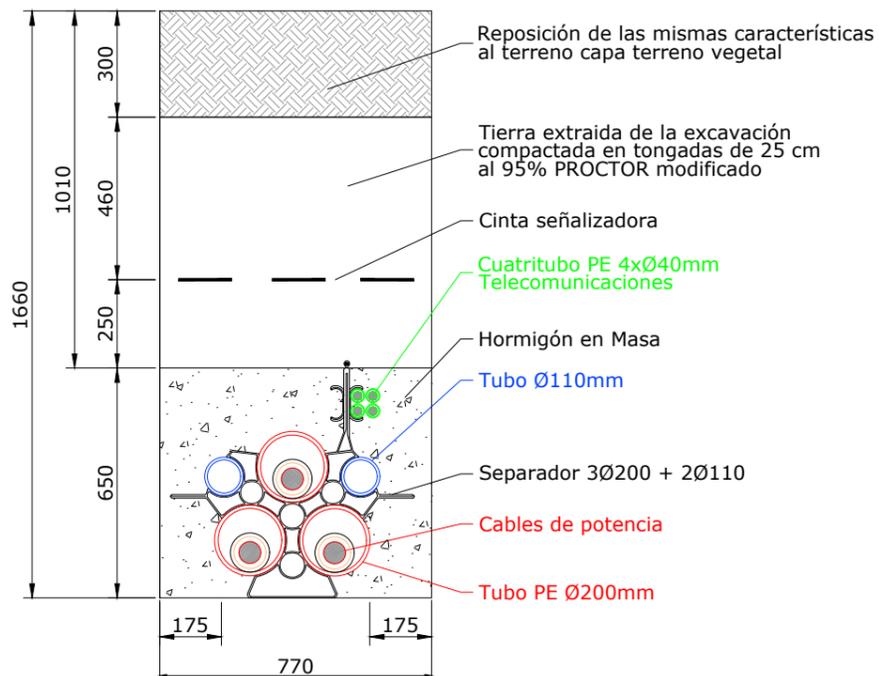
AFECCIÓN POR TÉRMINOS MUNICIPALES

SITUACIÓN: LA MUELA Y ZARAGOZA (ZARAGOZA)

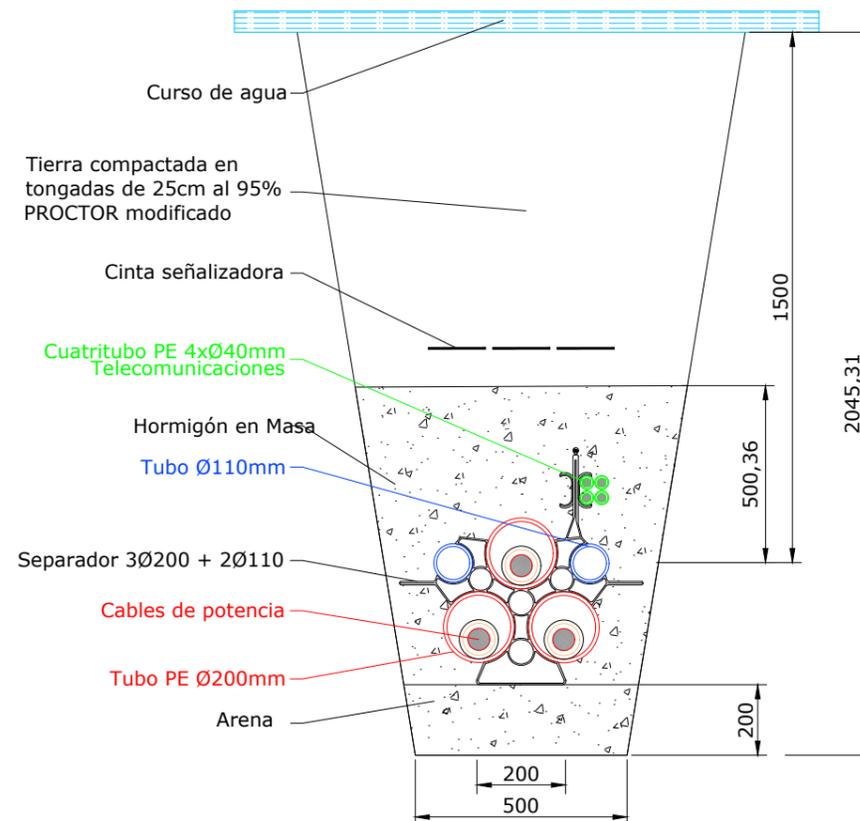
Autores
JOAQUÍN MARTÍN CAS MARIÁ TOMÉ
Ingenostrum
Executing your decarbonisation vision
ES
Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.es
NOMBRE: PWS
FECHA: 10/06/2025
TIPO: A3
ESCALA: 1/20.000
FVZHGX5M0XCIIWMLY
APROBADO: JMO
10/06/2025

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA
DOMICILIO CENTRAL
Col. nº: 07149 JOAQUÍN MARTÍN CAS MARIÁ TOMÉ
Habilitación Profesional
56
2025
VISADO: SE202501309
ELECTRÓICO 2 kV Trabajo nº: F202502937
Validar coiaoc.es

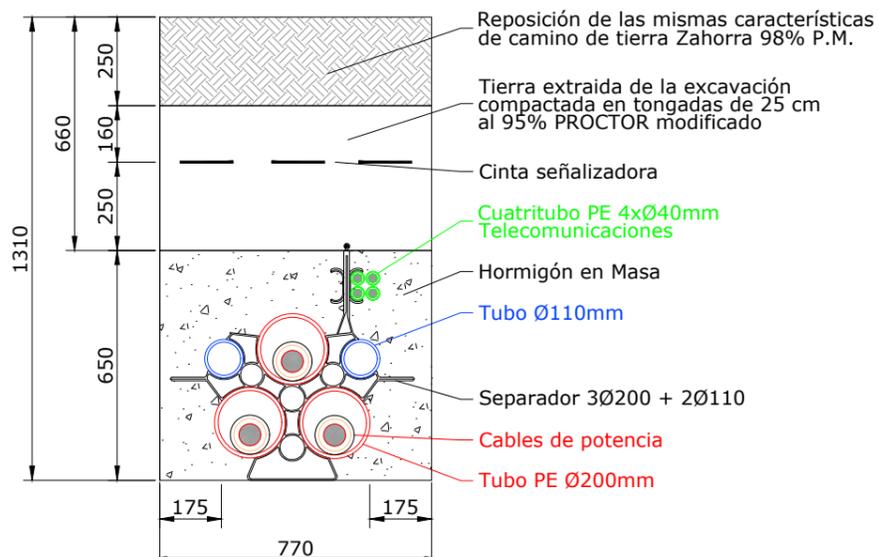
CANALIZACIÓN EN TERRENO DE CULTIVO



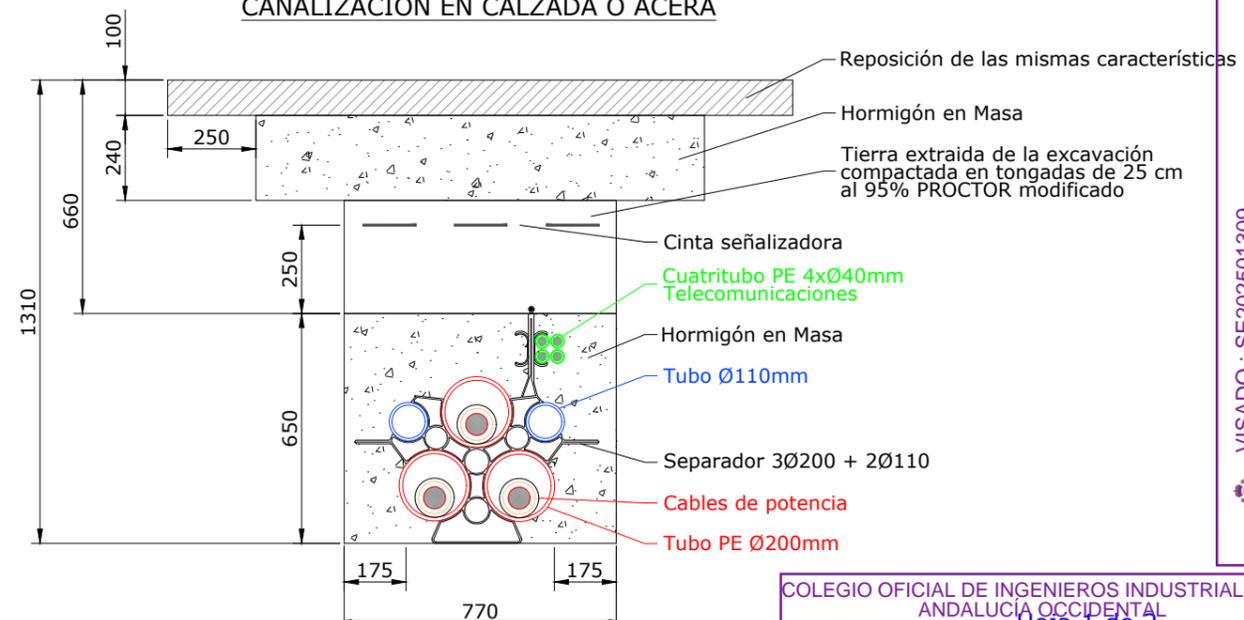
CANALIZACIÓN TIPO BAJO CURSO DE AGUA



CANALIZACIÓN EN CAMINO DE TIERRA



CANALIZACIÓN EN CALZADA Ó ACERA



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
VISADO SE202501309
 Hoja 1 de 2
 Detalles de ZANJAS
 Electrónica
 Escala: 1:20
 F202502937

Autores
 JOAQUIN MARTIN OAR MARIA TOMÉ
Ingeniostrum
 Executing your decarbonisation vision
 Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es o Sediante@coliaoc.es
 NOMBRE: PSR, FECHA: 10/06/2025, TIPO A3
 DIBUJADO: PSR, APROBADO: JMO, ESCALA: INDICADAS
 FVZHG5MXCIWMLY
 05/09/2025

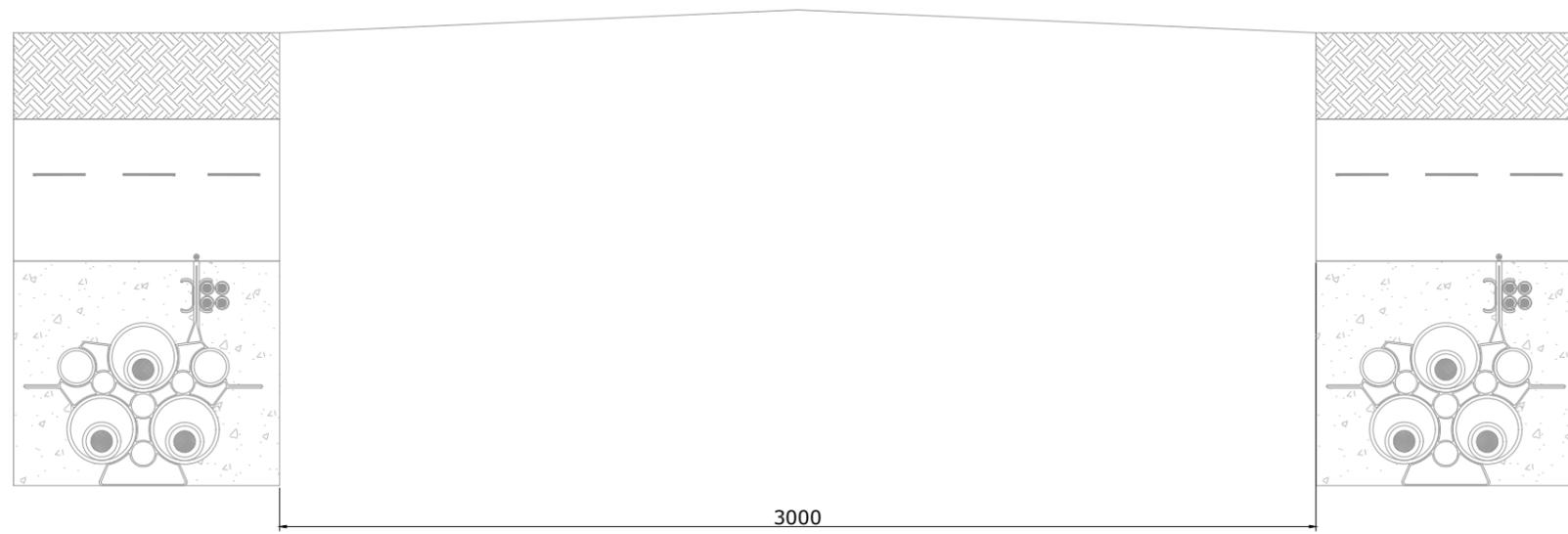
REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	PWS	PSR	MTC	JBM
RO	COMENTARIOS DEL CLIENTE	PWS	PSR	MTC	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 132kV
 DAY 1 CCD LA MUELA
 DETALLE DE ZANJA
 SITUACIÓN: LA MUELA Y ZARAGOZA (ZARAGOZA)

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
 Col. nº 07148 JOAQUIN MARTIN OAR MARIA TOMÉ
 Habilitación Profesional
 VISADO : SE202501309
 Validar coliaoc.e-gestion.es [FVZHG5MXCIWMLY]

ESQUEMA DOBLE CIRCUITO



3000

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	PWS	PSR	MTC	JBM
RO	COMENTARIOS DEL CLIENTE	PWS	PSR	MTC	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

**LÍNEA DE SUMINISTRO DE 132kV
 DAY 1 CCD LA MUELA**

DETALLE DE ZANJA

SITUACIÓN: LA MUELA Y ZARAGOZA (ZARAGOZA)

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Hoja 2 de 2
VISADO SE202501309
 DETALLES DE ZANJAS
 Escala: 1:20
 F202502937

Autores
 JOAQUÍN MARTÍN OAR MARÍA TOMÉ

ingenostrum
 Executing your decarbonisation vision

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.gestion.es/validarCSV.aspx?CSV=FVZHG5M0XCIWMLY

NOMBRE	FECHA	TIPO A3
PROYECTADO: PWS	10/06/2025	ESCALA INDICADAS
DIBUJADO: PSR	10/06/2025	
REVISADO: MTC	10/06/2025	
APROBADO: JMO	10/06/2025	

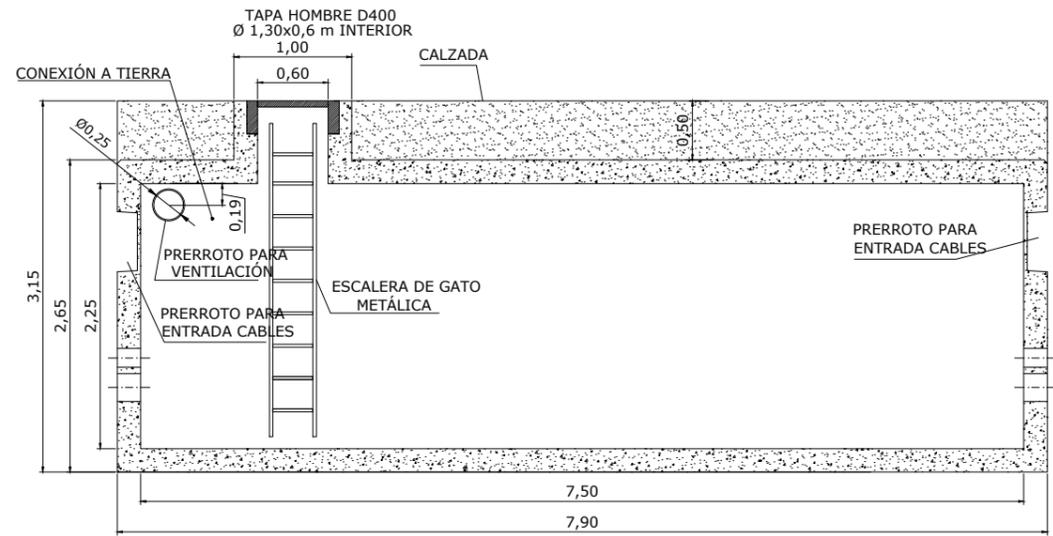
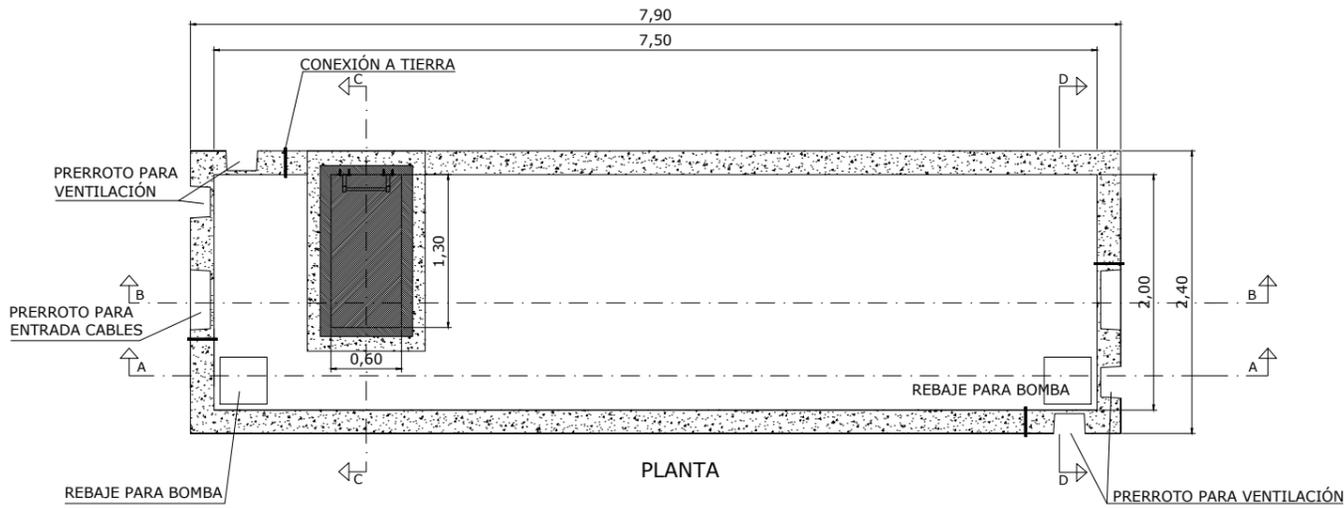
FVZHG5M0XCIWMLY
 https://coiaoc.gestion.es/Ventana/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHG5M0XCIWMLY

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
 Habilitación Profesional
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN OAR MARÍA TOMÉ

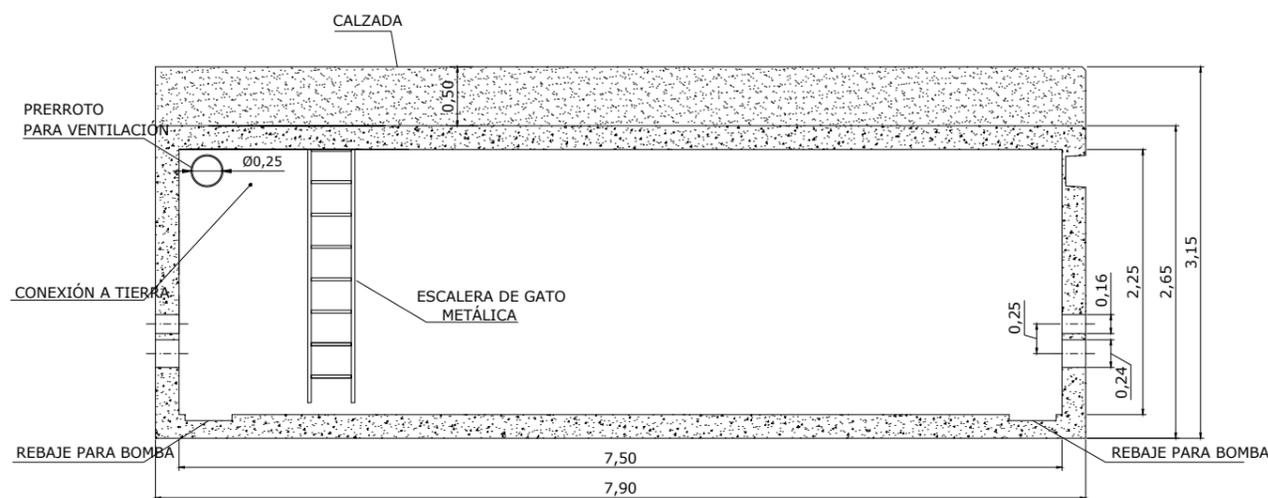
5/0
 2025

VISADO : SE202501309
 Validar coiaoc.gestion.es [FVZHG5M0XCIWMLY]

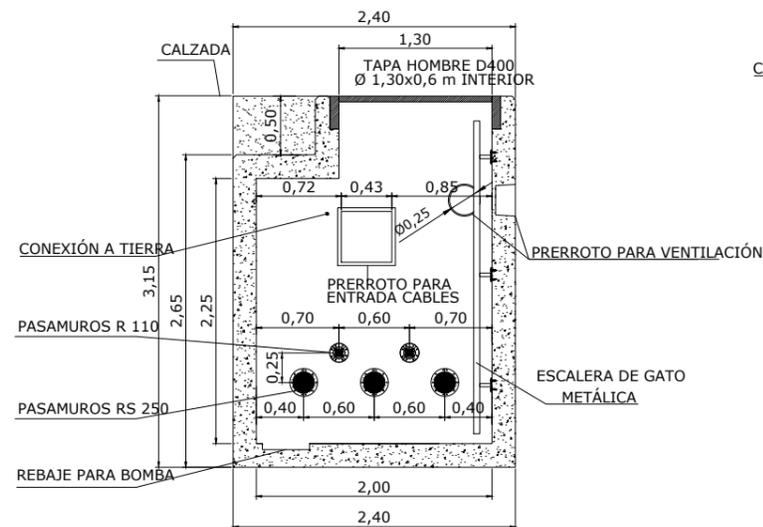
CÁMARA DE EMPALME SIMPLE CIRCUITO 132kV DISPOSICIÓN HORIZONTAL DE CABLES



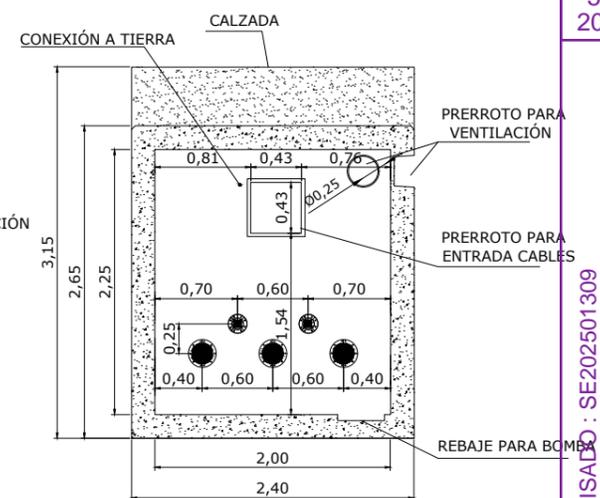
SECCIÓN B-B



SECCIÓN A-A



SECCIÓN C-C



SECCIÓN D-D

INGENOSTRUM, S.L. - Avda. de la Constitución, 34-1.01. 41001 Sevilla- Registro Mercantil de Sevilla, Tomo 5132, Folio 140, Hoja SE-83852, Inscripción 1ª. C.I.F. B-91852873. ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN EL SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE INGENOSTRUM S.L. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MISMO O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN DE INGENOSTRUM S.L. ARCHIVO: P1AT100-ING-EDW-00-010004

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
 Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ
Habilitación Profesional
 5/9 2025
VISADO : SE202501309
 Validar coliaoc.e-gestion.es [FVZHG5M0XCIIWMLY]

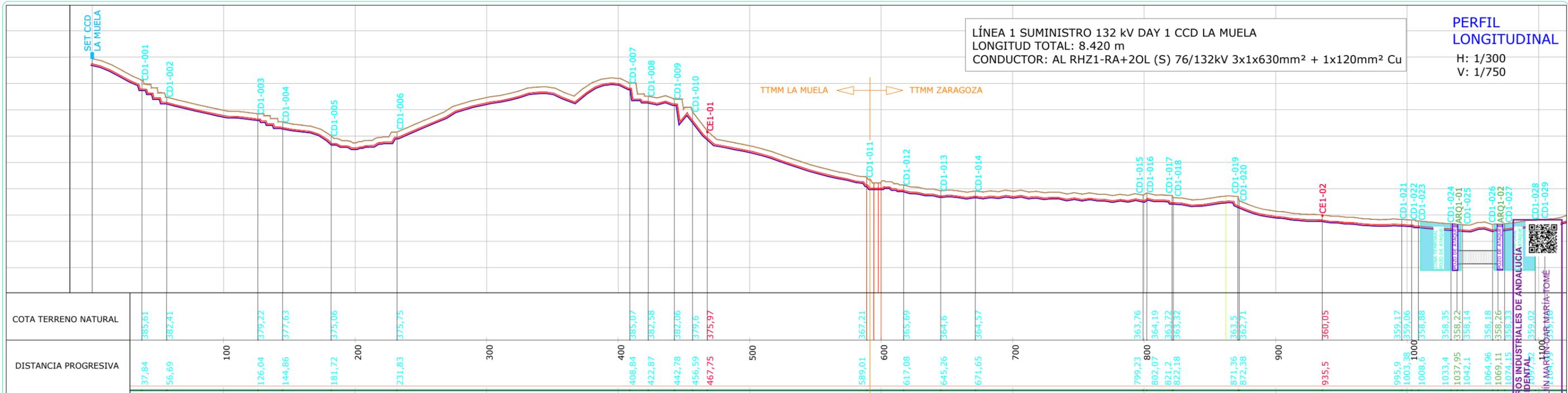
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
VISADO SE202501309
DETALLES CÁMARA DE EMPALME
 Escala: Electrónico Trabajo nº: F202502937

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	PWS	PSR	MTC	JBM
RO	COMENTARIOS DEL CLIENTE	PWS	PSR	MTC	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO DE 132kV
DAY 1 CCD LA MUELA
CÁMARA DE EMPALME
 SITUACIÓN: LA MUELA Y ZARAGOZA (ZARAGOZA)

Ingenostrum
 Executing your decarbonisation vision
 Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es Sediante: PSR
 NOMBRE: PSR FECHA: 10/06/2025 TIPO: A3
 DIBUJADO: PSR ESCALA: 1/60
 APROBADO: JMO 10/06/2025
FVZHG5M0XCIIWMLY
 Validar coliaoc.e-gestion.es/Ventana/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHG5M0XCIIWMLY



LÍNEA 1 SUMINISTRO 132 kV DAY 1 CCD LA MUELA
LONGITUD TOTAL: 8.420 m
CONDUCTOR: AL RHZ1-RA+20L (S) 76/132kV 3x1x630mm² + 1x120mm² Cu

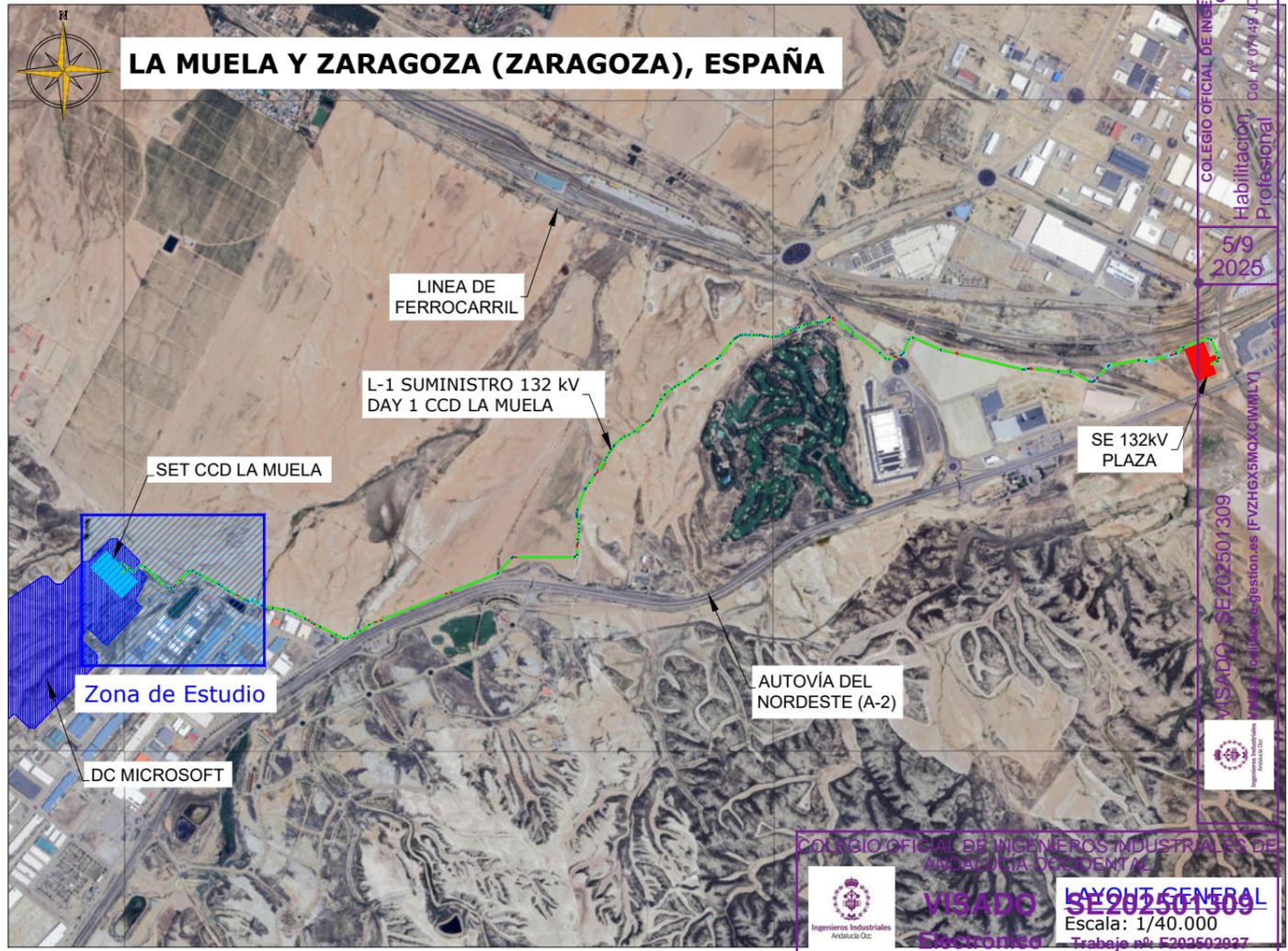
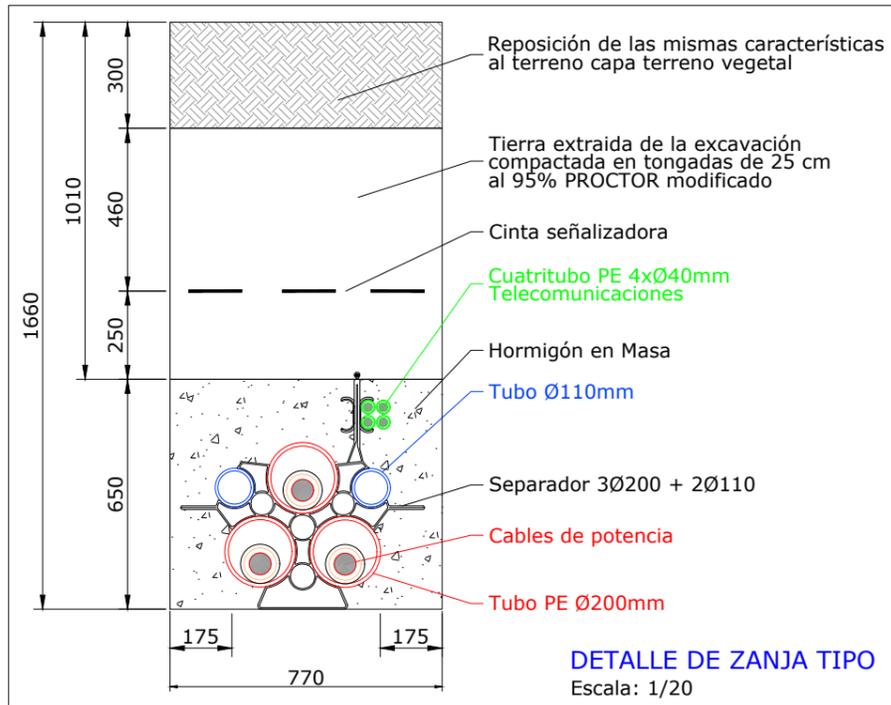
PERFIL LONGITUDINAL
H: 1/300
V: 1/750

LEYENDA

	Terreno natural
	Conductores
	Línea fondo zanja
	SET CCD La Muela
	SET Plaza

NOTAS:

- Las Secciones de Zanjas irán variando en función de los tramos.
- (*): Ver Planos:
 - P1AT100-ING-ELDW-00-010003_Detalle de Zanjas
 - P1AT100-ING-ELDW-00-011401_Cruzamientos y Ocupación Caminos Públicos
 - P1AT100-ING-ELDW-00-011402_Cruzamientos Hidrología y Ocupación Zona de Policía
 - P1AT100-ING-ELDW-00-011403_Cruzamientos Oleoductos
 - P1AT100-ING-ELDW-00-011404_Cruzamientos y Paralelismos Líneas Eléctricas Existentes
 - P1AT100-ING-ELDW-00-011405_Cruzamientos y Ocupación Carreteras Catastradas
 - P1AT100-ING-ELDW-00-011406_Cruzamientos y Ocupación FCC Catastrados
 - P1AT100-ING-ELDW-00-011407_Cruzamientos Gaseoductos
 - P1AT100-ING-ELDW-00-011408_Cruzamientos Tuberías
 - P1AT100-ING-ELDW-00-011409_01_Cruzamientos y Paralelismos Telecomunicación



HOJA 1 de 8

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	PWS	PSR	MTC	JBM
RO	COMENTARIOS DEL CLIENTE	PWS	PSR	MTC	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 132kV
DAY 1 CCD LA MUELA



PLANTA Y PERFIL

Autores: JOAQUÍN MARTÍN CASAS, MARÍA TOMÉ

SITUACIÓN: LA MUELA Y ZARAGOZA (ZARAGOZA)

Se puede consultar la validez de este documento en la página coiiaoc.gestion.es

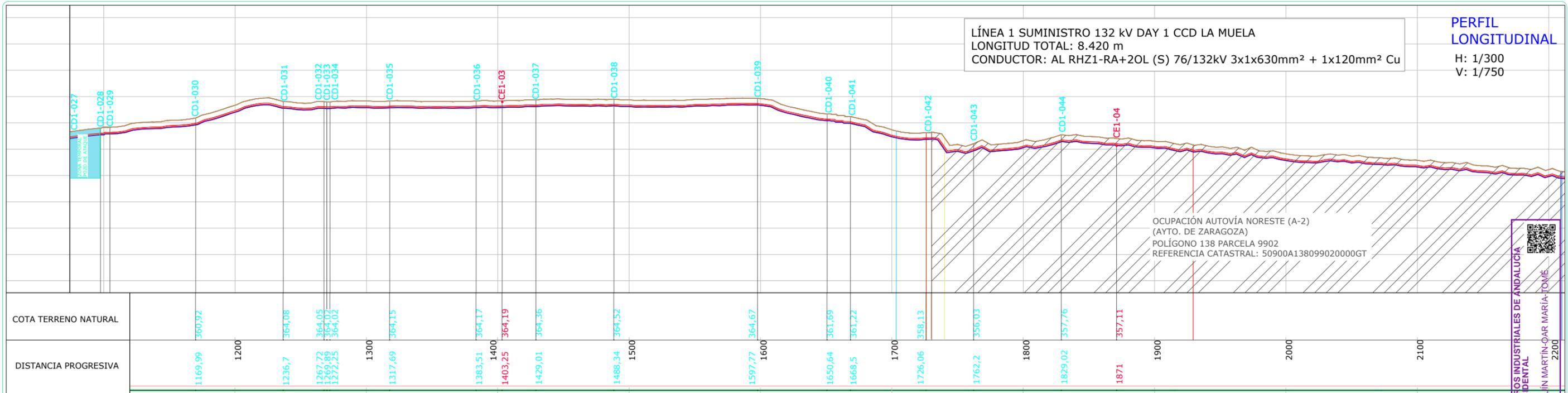
INGENIOSTRUM S.L. - Avda. de la Constitución, 34-101 41001 Sevilla

10/06/2025
15/09/2025



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA
OCPIIA
Col. nº 0748 JOAQUÍN MARTÍN CASAS, MARÍA TOMÉ
Habilitación Profesional
59
2025
VISADO SE202501309
FVZHG5M0XCIIWMLY

VISADO SE202501309
Escala: 1/40.000
Trabajo nº: F202502037



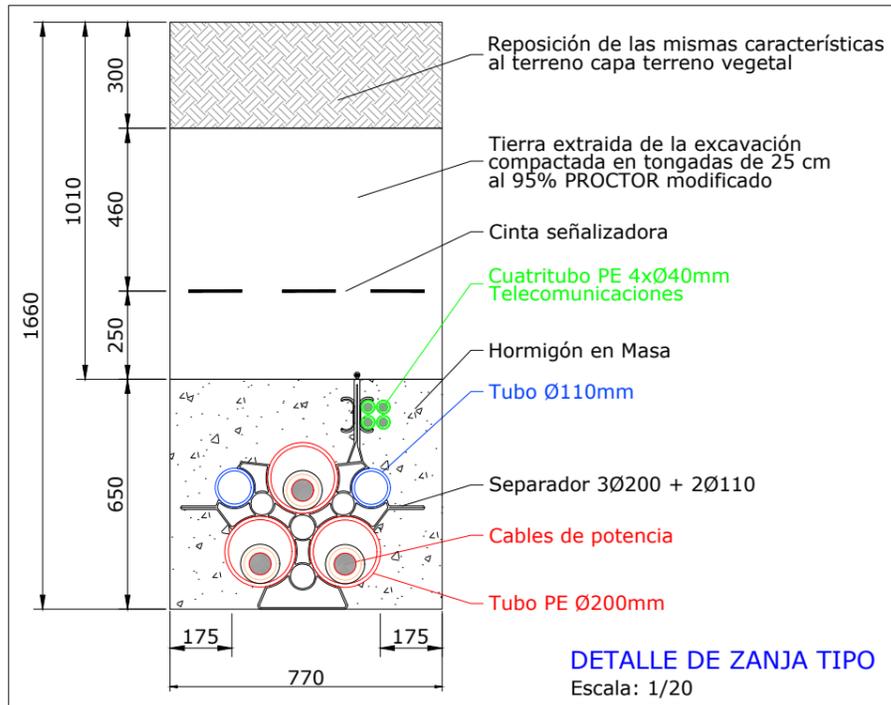
PERFIL LONGITUDINAL
H: 1/300
V: 1/750

LEYENDA

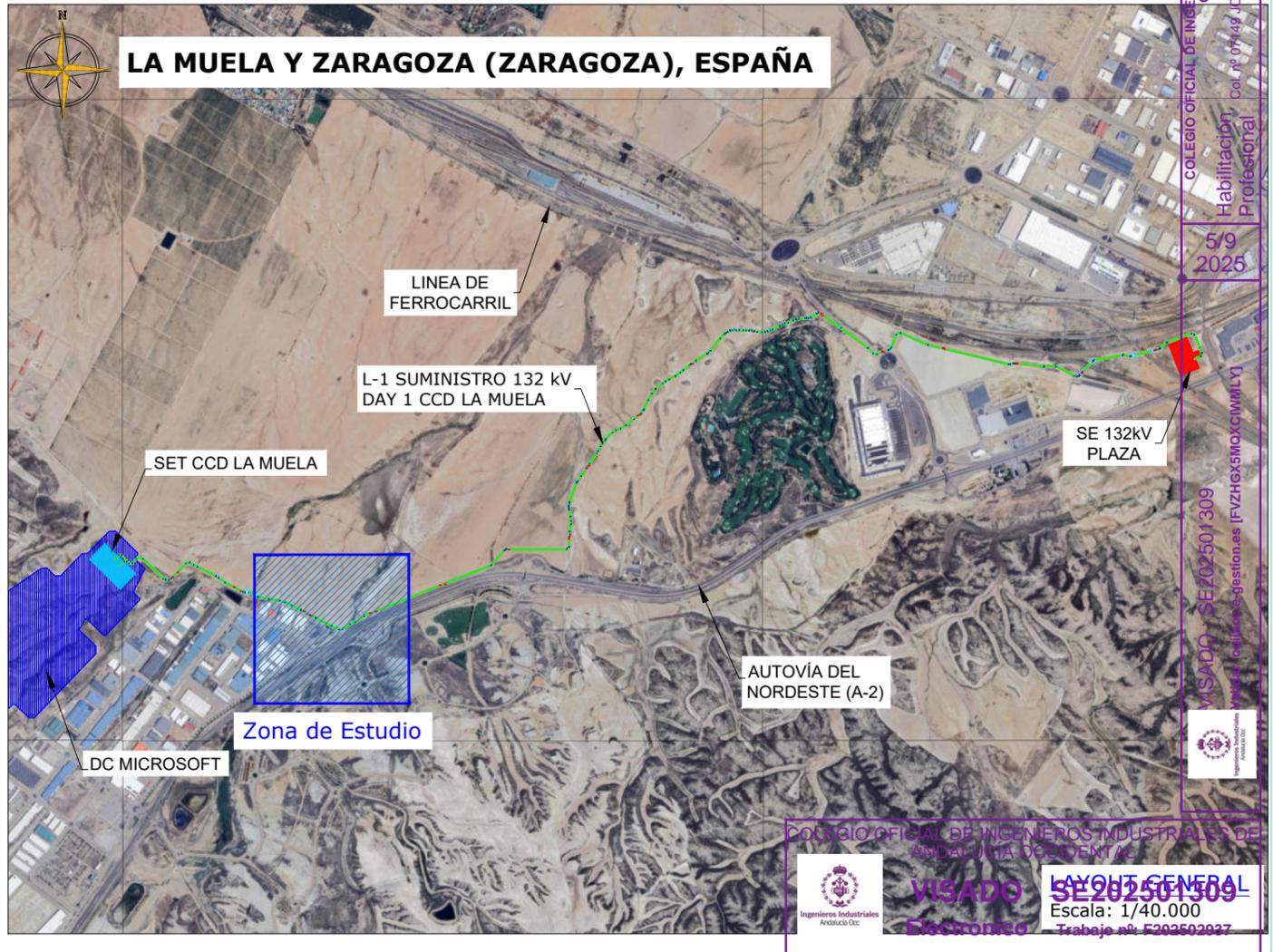
- Terreno natural
- Conductores
- Línea fondo zanja
- SET CCD La Muela
- SET Plaza

NOTAS:

- Las Secciones de Zanjas irán variando en función de los tramos.
- (*): Ver Planos:
- P1AT100-ING-ELDW-00-010003_Detalle de Zanjas
- P1AT100-ING-ELDW-00-011401_Cruzamientos y Ocupación Caminos Públicos
- P1AT100-ING-ELDW-00-011402_Cruzamientos Hidrología y Ocupación Zona de Policía
- P1AT100-ING-ELDW-00-011403_Cruzamientos Oleoductos
- P1AT100-ING-ELDW-00-011404_Cruzamientos y Paralelismos Líneas Eléctricas Existentes
- P1AT100-ING-ELDW-00-011405_Cruzamientos y Ocupación Carreteras Catastradas
- P1AT100-ING-ELDW-00-011406_Cruzamientos y Ocupación FCC Catastrados
- P1AT100-ING-ELDW-00-011407_Cruzamientos Gaseoductos
- P1AT100-ING-ELDW-00-011408_Cruzamientos Tuberías
- P1AT100-ING-ELDW-00-011409_01_Cruzamientos y Paralelismos Telecomunicación



HOJA 2 de 8



REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	PWS	PSR	MTC	JBM
RO	COMENTARIOS DEL CLIENTE	PWS	PSR	MTC	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 132kV DAY 1 CCD LA MUELA

PLANTA Y PERFIL

SITUACIÓN: LA MUELA Y ZARAGOZA (ZARAGOZA), ESPAÑA

Autores: JOAQUÍN MARTÍN-DAR MARÍA-TOMÉ

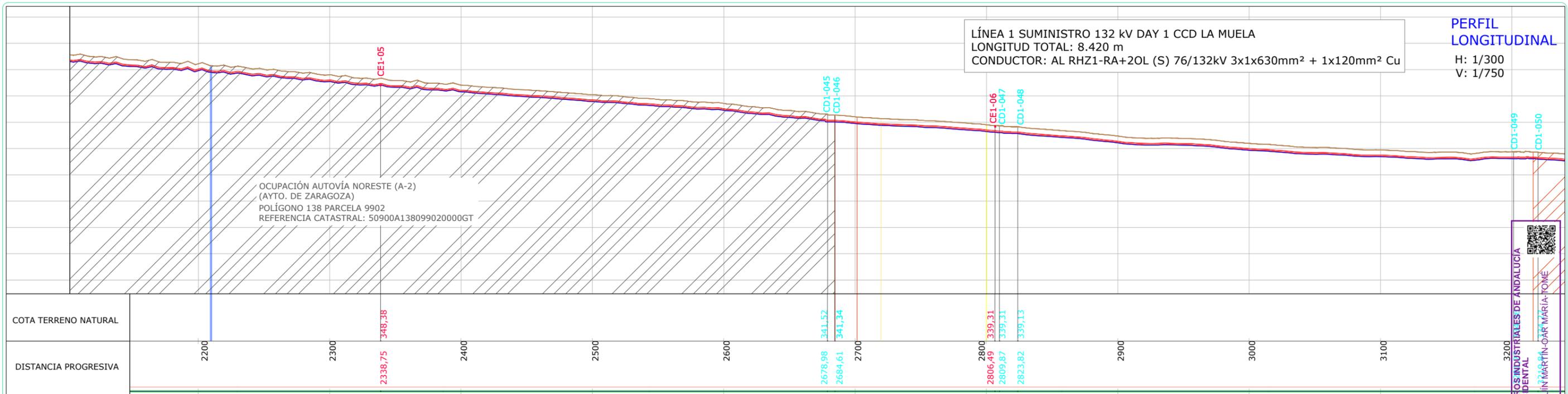
ingeniostrum
Executing your decarbonisation vision

Se puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.com

INDICADAS

INGENIOSTRUM S.L. - Avda. de la Constitución, 34-101. 41001 Sevilla - Teléfono: +34 954 44 44 44 - Email: info@ingeniostrum.com

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 0748 JOAQUÍN MARTÍN-DAR MARÍA-TOMÉ
50/2025
VISADO SE202501309
FVZHG5M0XCIIWMLY



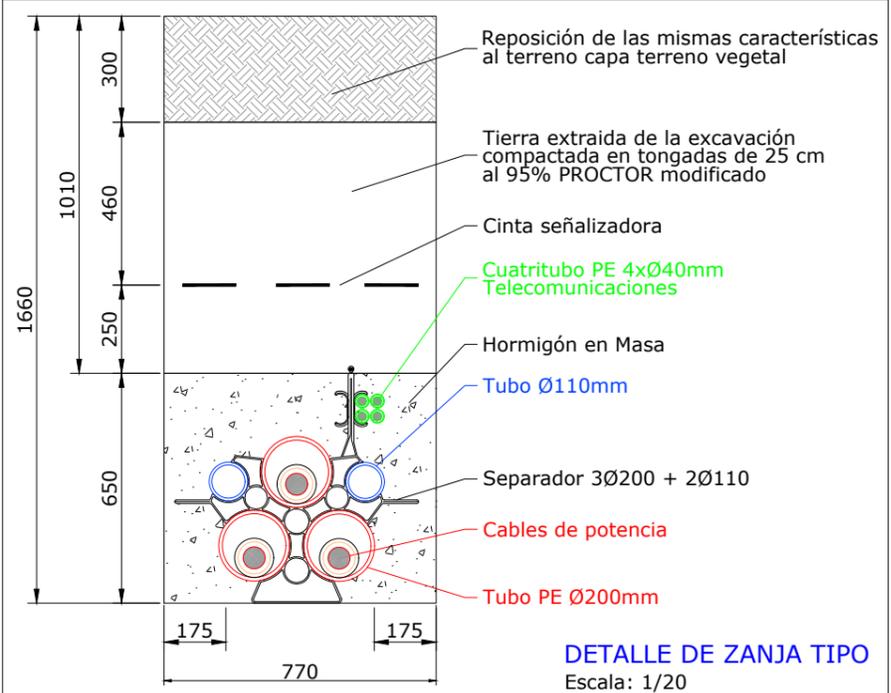
LÍNEA 1 SUMINISTRO 132 KV DAY 1 CCD LA MUELA
 LONGITUD TOTAL: 8.420 m
 CONDUCTOR: AL RHZ1-RA+20L (S) 76/132kV 3x1x630mm² + 1x120mm² Cu

PERFIL LONGITUDINAL
 H: 1/300
 V: 1/750

LEYENDA

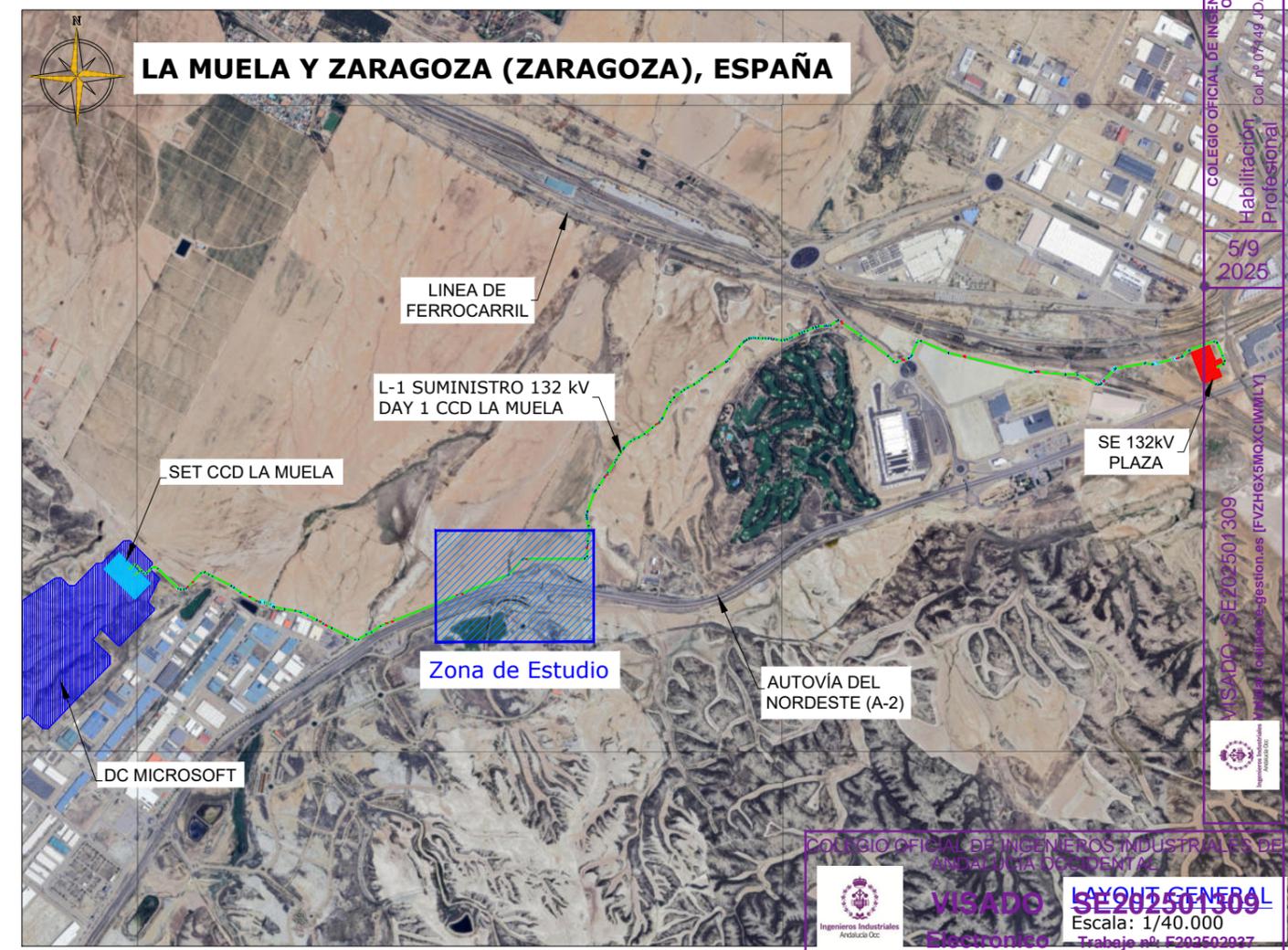
	Terreno natural
	Conductores
	Línea fondo zanja
	SET CCD La Muela
	SET Plaza

- NOTAS:**
- Las Secciones de Zanjas irán variando en función de los tramos.
 - (*): Ver Planos:
 - P1AT100-ING-ELD-00-010003_Detalle de Zanjas
 - P1AT100-ING-ELD-00-011401_Cruzamientos y Ocupación Caminos Públicos
 - P1AT100-ING-ELD-00-011402_Cruzamientos Hidrología y Ocupación Zona de Policía
 - P1AT100-ING-ELD-00-011403_Cruzamientos Oleoductos
 - P1AT100-ING-ELD-00-011404_Cruzamientos y Paralelismos Líneas Eléctricas Existentes
 - P1AT100-ING-ELD-00-011405_Cruzamientos y Ocupación Carreteras Catastradas
 - P1AT100-ING-ELD-00-011406_Cruzamientos y Ocupación FFCC Catastrados
 - P1AT100-ING-ELD-00-011407_Cruzamientos Gaseoductos
 - P1AT100-ING-ELD-00-011408_Cruzamientos Tuberías
 - P1AT100-ING-ELD-00-011409_01_Cruzamientos y Paralelismos Telecomunicación



DETALLE DE ZANJA TIPO
 Escala: 1/20

HOJA 3 de 8



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
 VISADO SE202501309
 Escala: 1/40.000
 Trabajo nº: F202502037

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	PWS	PSR	MTC	JBM
RO	COMENTARIOS DEL CLIENTE	PWS	PSR	MTC	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 132KV DAY 1 CCD LA MUELA
 PLANTA Y PERFIL
 SITUACIÓN: LA MUELA Y ZARAGOZA (ZARAGOZA), ESPAÑA

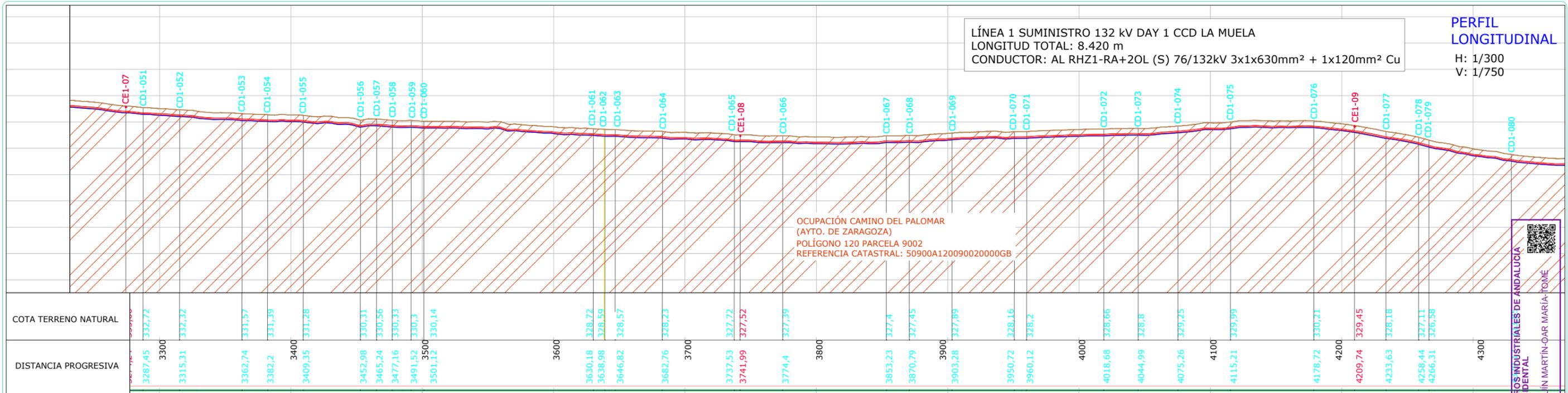
Autores
 JOAQUÍN MARTÍN OJEDA
 MARÍA TOME

ingeniostrum
 Executing your decarbonisation vision

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.gestion.es/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MOXCIIWMLY

INGENIERO INDUSTRIAL
 DIBUJADO: PSR 10/06/2025
 APROBADO: JMO 10/06/2025

INDICADAS

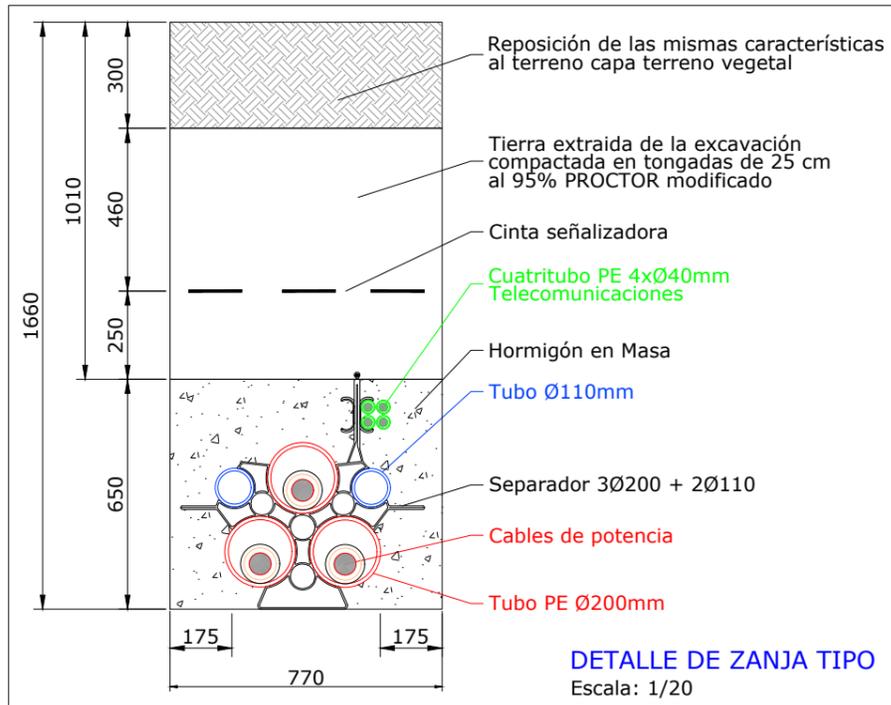


PERFIL LONGITUDINAL
H: 1/300
V: 1/750

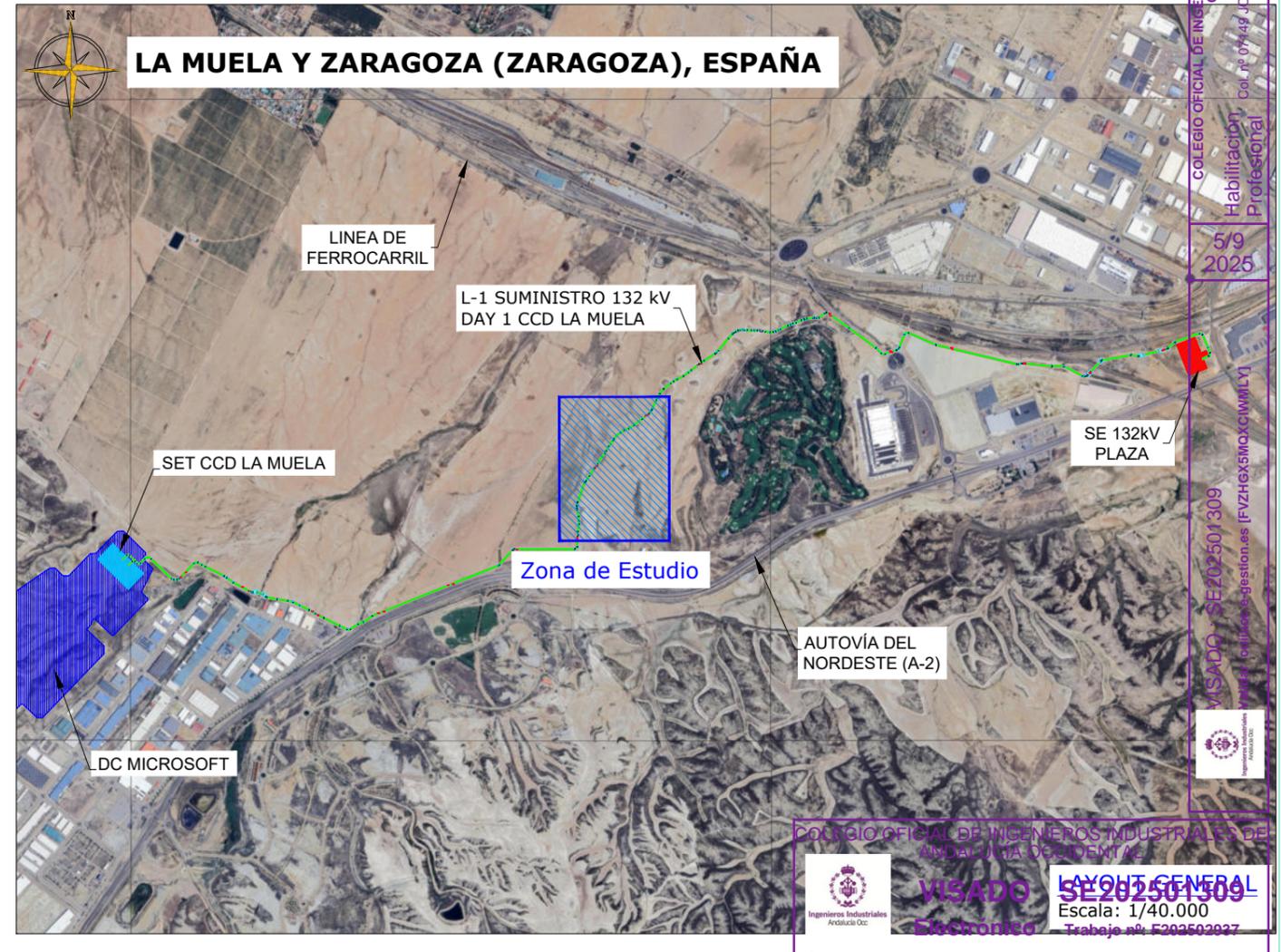
LEYENDA

	Terreno natural
	Conductores
	Línea fondo zanja
	SET CCD La Muela
	SET Plaza

- NOTAS:**
- Las Secciones de Zanjas irán variando en función de los tramos.
 - (*) Ver Planos:
 P1AT100-ING-ELDW-00-010003_Detalle de Zanjas
 P1AT100-ING-ELDW-00-011401_Cruzamientos y Ocupación Caminos Públicos
 P1AT100-ING-ELDW-00-011402_Cruzamientos Hidrología y Ocupación Zona de Policía
 P1AT100-ING-ELDW-00-011403_Cruzamientos Oleoductos
 P1AT100-ING-ELDW-00-011404_Cruzamientos y Paralelismos Líneas Eléctricas Existentes
 P1AT100-ING-ELDW-00-011405_Cruzamientos y Ocupación Carreteras Catastradas
 P1AT100-ING-ELDW-00-011406_Cruzamientos y Ocupación FFCC Catastrados
 P1AT100-ING-ELDW-00-011407_Cruzamientos Gaseoductos
 P1AT100-ING-ELDW-00-011408_Cruzamientos Tuberías
 P1AT100-ING-ELDW-00-011409_01_Cruzamientos y Paralelismos Telecomunicación



HOJA 4 de 8



REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	PWS	PSR	MTC	JBM
RO	COMENTARIOS DEL CLIENTE	PWS	PSR	MTC	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 132kV DAY 1 CCD LA MUELA

PLANTA Y PERFIL

SITUACIÓN: LA MUELA Y ZARAGOZA (ZARAGOZA)

Autores
JOAQUÍN MARTÍN-DAR MARÍA TOME

ingeniostrum
Executing your decarbonisation vision

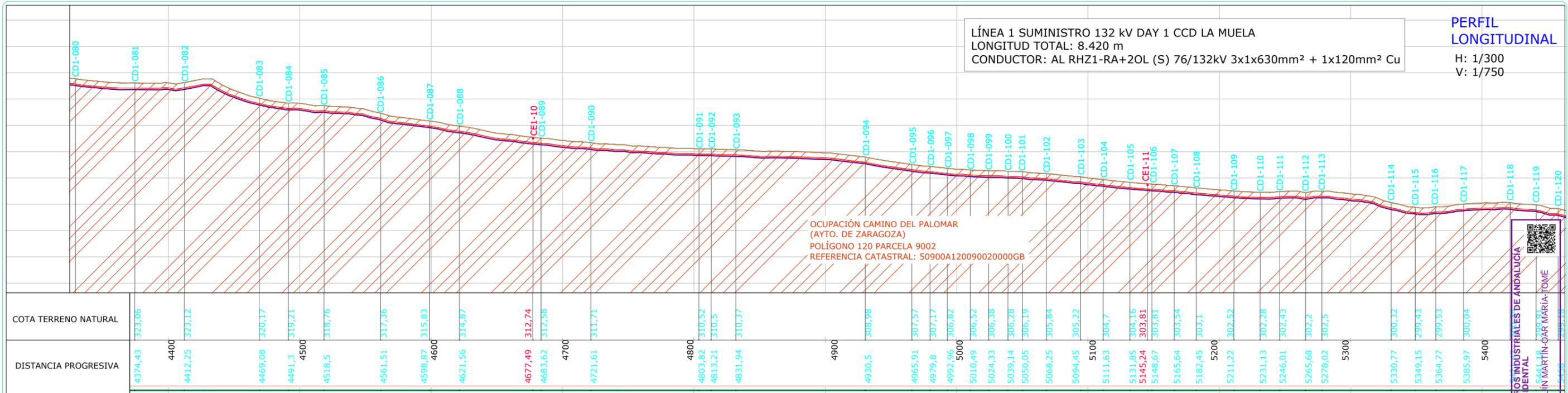
Se puede consultar la validez de este documento en la página coiaac.gestion.es

INDICADAS

FVZHGX5M0XCIIWMLY

10/06/2025

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
 Col. nº 07448 JOAQUÍN MARTÍN-DAR MARÍA TOME
 Habilitación Profesional
 59
 2025
 VISADO SE202501309
 F202502037



LÍNEA 1 SUMINISTRO 132 kV DAY 1 CCD LA MUELA
 LONGITUD TOTAL: 8.420 m
 CONDUCTOR: AL RHZ1-RA+20L (S) 76/132kV 3x1x630mm² + 1x120mm² Cu

PERFIL LONGITUDINAL
 H: 1/300
 V: 1/750

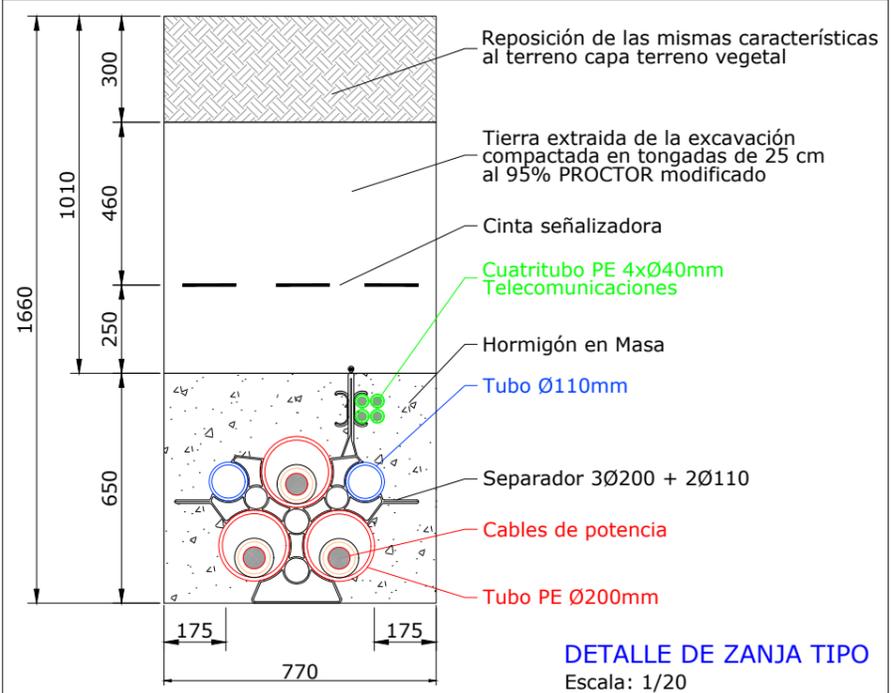
COTA TERRENO NATURAL	4374,43	323,06	4412,25	323,12	4469,08	320,17	4491,3	319,21	4518,5	318,76	4561,51	317,36	4598,87	315,83	4621,56	314,87	4677,49	312,74	4683,62	312,58	4721,61	311,71	4803,82	310,52	4813,21	310,5	4831,94	310,37	4930,5	308,98	4965,91	307,57	4979,8	307,17	4992,96	306,82	5010,49	306,52	5024,33	306,38	5039,14	306,28	5050,05	306,19	5068,25	305,84	5094,45	305,22	5111,63	304,7	5131,85	304,16	5145,24	303,81	5148,67	303,81	5165,64	303,54	5182,45	303,1	5211,22	302,52	5231,13	302,28	5246,01	302,43	5265,68	302,2	5278,02	302,5	5300	302,5	5330,77	300,32	5349,15	299,43	5364,77	299,53	5385,97	300,04	5400	300,04
DISTANCIA PROGRESIVA	4374,43	4400	4412,25	4450	4469,08	4500	4518,5	4550	4561,51	4600	4621,56	4677,49	4700	4721,61	4800	4831,94	4900	4930,5	4965,91	4979,8	4992,96	5000	5010,49	5024,33	5039,14	5050,05	5068,25	5094,45	5100	5111,63	5131,85	5145,24	5148,67	5165,64	5182,45	5200	5211,22	5231,13	5246,01	5265,68	5278,02	5300	5330,77	5349,15	5364,77	5385,97	5400																																			

LEYENDA

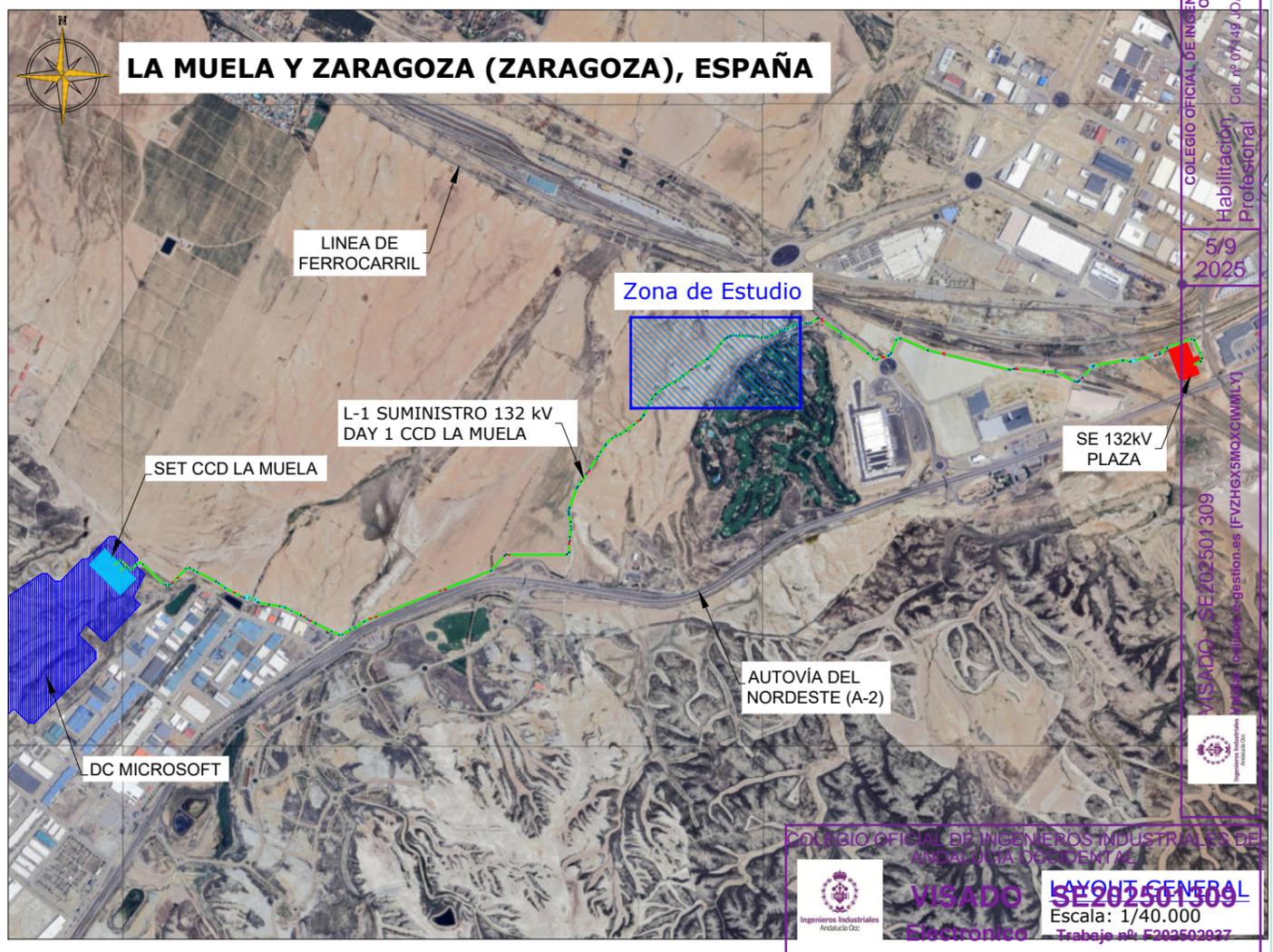
	Terreno natural
	Conductores
	Línea fondo zanja
	SET CCD La Muela
	SET Plaza

NOTAS:

- Las Secciones de Zanjas irán variando en función de los tramos.
- (*) Ver Planos:
 P1AT100-ING-ELDW-00-010003_Detalle de Zanjas
 P1AT100-ING-ELDW-00-011401_Cruzamientos y Ocupación Caminos Públicos
 P1AT100-ING-ELDW-00-011402_Cruzamientos Hidrología y Ocupación Zona de Policía
 P1AT100-ING-ELDW-00-011403_Cruzamientos Oleoductos
 P1AT100-ING-ELDW-00-011404_Cruzamientos y Paralelismos Líneas Eléctricas Existentes
 P1AT100-ING-ELDW-00-011405_Cruzamientos y Ocupación Carreteras Catastradas
 P1AT100-ING-ELDW-00-011406_Cruzamientos y Ocupación FCC Catastrados
 P1AT100-ING-ELDW-00-011407_Cruzamientos Gaseoductos
 P1AT100-ING-ELDW-00-011408_Cruzamientos Tuberías
 P1AT100-ING-ELDW-00-011409_01_Cruzamientos y Paralelismos Telecomunicación



HOJA 5 de 8



REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	PWS	PSR	MTC	JBM
RO	COMENTARIOS DEL CLIENTE	PWS	PSR	MTC	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 132kV
 DAY 1 CCD LA MUELA

PLANTA Y PERFIL

SITUACIÓN: LA MUELA Y ZARAGOZA (ZARAGOZA), ESPAÑA

Autores
 JOAQUÍN MARTÍN CASAMARÍA TOME
 JOAQUÍN MARTÍN CASAMARÍA TOME

INGENIOSTRUM
 Executing your decarbonisation vision

SE 202501309
 Escala: 1/40.000

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
 Col. nº 07448 JOAQUÍN MARTÍN CASAMARÍA TOME

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
 Col. nº 07448 JOAQUÍN MARTÍN CASAMARÍA TOME

INGENIOSTRUM
 Puede consultar la validez de este documento en la página coiaocc.org o www.sediarro.es

FVZHG5MXCIIWMLY
 10/06/2025



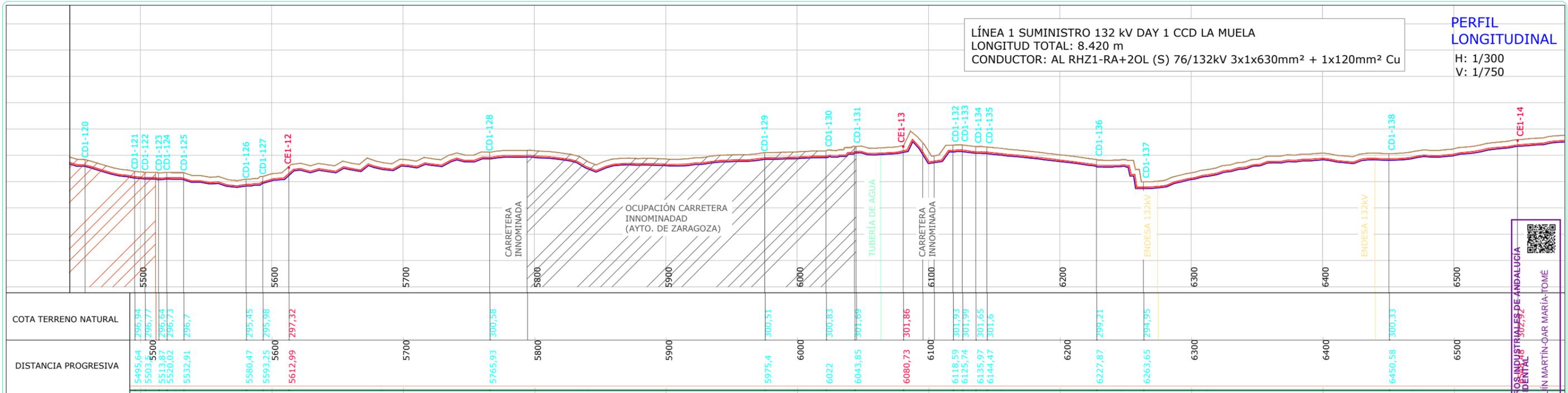
544118
 70099

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
 Col. nº 07448 JOAQUÍN MARTÍN CASAMARÍA TOME

59
 2025

Habilitación Profesional

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



LÍNEA 1 SUMINISTRO 132 kV DAY 1 CCD LA MUELA
 LONGITUD TOTAL: 8.420 m
 CONDUCTOR: AL RHZ1-RA+20L (S) 76/132kV 3x1x630mm² + 1x120mm² Cu

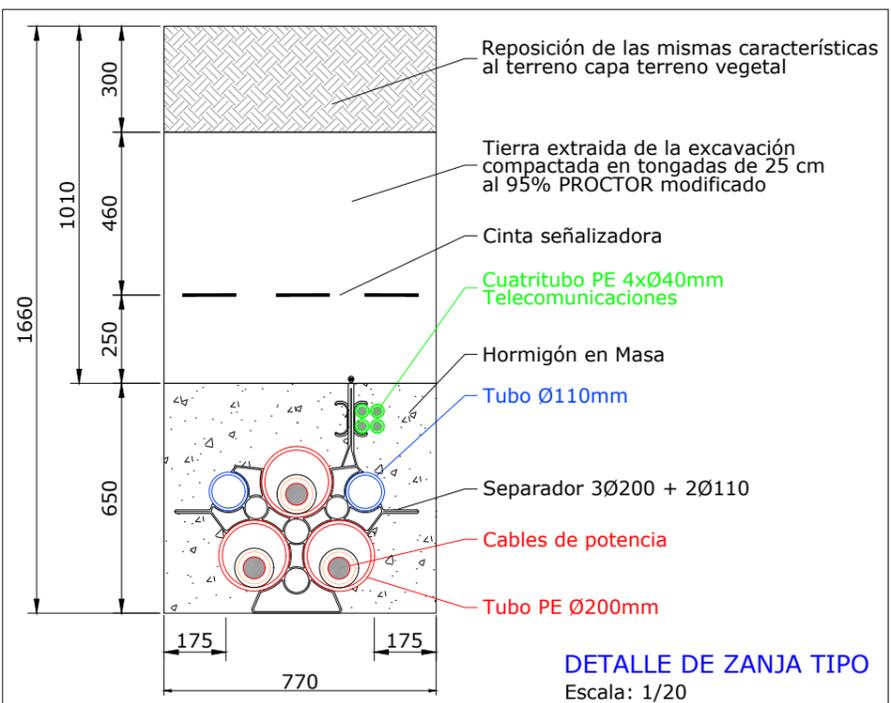
PERFIL LONGITUDINAL
 H: 1/300
 V: 1/750

LEYENDA

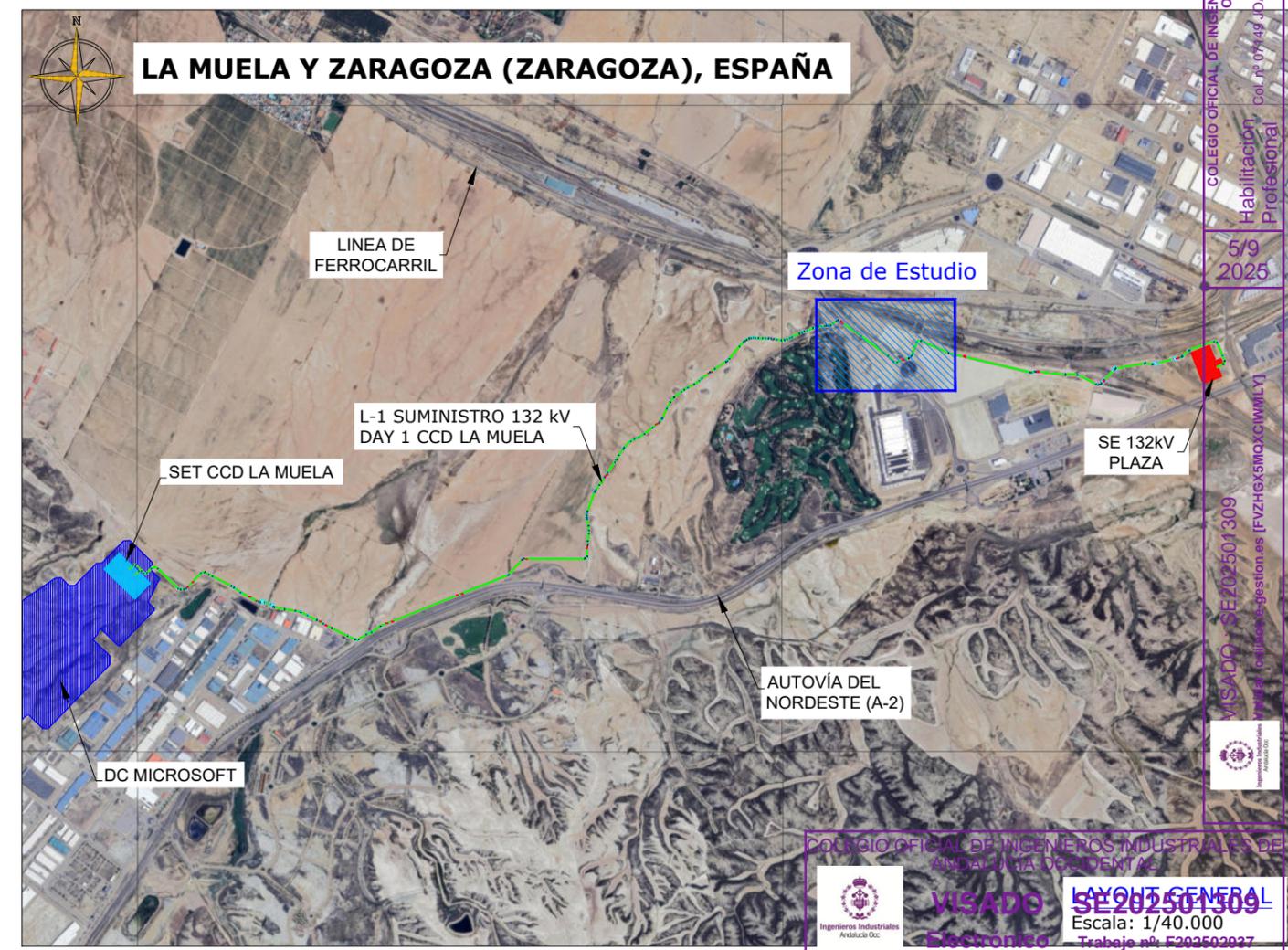
	Terreno natural
	Conductores
	Línea fondo zanja
	SET CCD La Muela
	SET Plaza

NOTAS:

- Las Secciones de Zanjas irán variando en función de los tramos.
- (*): Ver Planos:
 - P1AT100-ING-ELDW-00-010003_Detalle de Zanjas
 - P1AT100-ING-ELDW-00-011401_Cruzamientos y Ocupación Caminos Públicos
 - P1AT100-ING-ELDW-00-011402_Cruzamientos Hidrología y Ocupación Zona de Policía
 - P1AT100-ING-ELDW-00-011403_Cruzamientos Oleoductos
 - P1AT100-ING-ELDW-00-011404_Cruzamientos y Paralelismos Líneas Eléctricas Existentes
 - P1AT100-ING-ELDW-00-011405_Cruzamientos y Ocupación Carreteras Catastradas
 - P1AT100-ING-ELDW-00-011406_Cruzamientos y Ocupación FCC Catastrados
 - P1AT100-ING-ELDW-00-011407_Cruzamientos Gaseoductos
 - P1AT100-ING-ELDW-00-011408_Cruzamientos Tuberías
 - P1AT100-ING-ELDW-00-011409_01_Cruzamientos y Paralelismos Telecomunicación



HOJA 6 de 8



REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	PWS	PSR	MTC	JBM
RO	COMENTARIOS DEL CLIENTE	PWS	PSR	MTC	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 132kV DAY 1 CCD LA MUELA
 PLANTA Y PERFIL
 SITUACIÓN: LA MUELA Y ZARAGOZA (ZARAGOZA), ESPAÑA

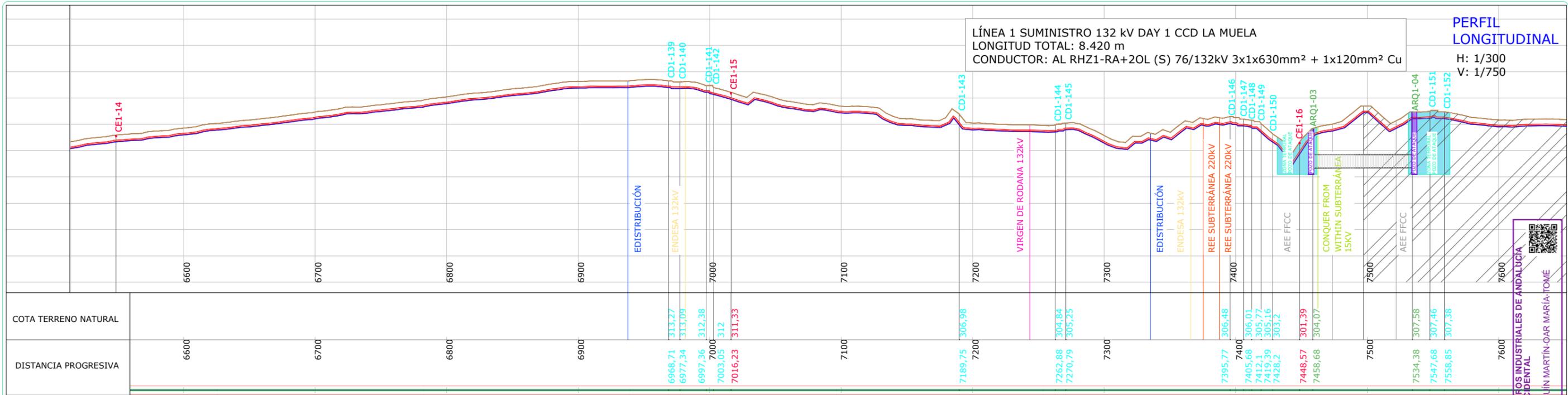
Autores: JOAQUÍN MARTÍN-DAR MARÍA-TOMÉ

INGENIOSTRUM
 Executing your decarbonisation vision

Se puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.com

INGENIOSTRUM, S.L. - Avda. de la Constitución, 34-101. 41001 Sevilla- Registro Mercantil de Sevilla, Tomo 5132, Folio 140, Hoja SE-83852, Inscripción 1ª. C.I.F. B-91832873. ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN EL SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE INGENIOSTRUM S.L. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN DE INGENIOSTRUM S.L.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
 Col. nº 0748 JOAQUÍN MARTÍN-DAR MARÍA-TOMÉ
 Habilitación Profesional
 59
 2025
 VISADO SE202501309
 FVZHG5M0XCIIWMLY
 Trabajo nº: F202502037



PERFIL LONGITUDINAL
H: 1/300
V: 1/750

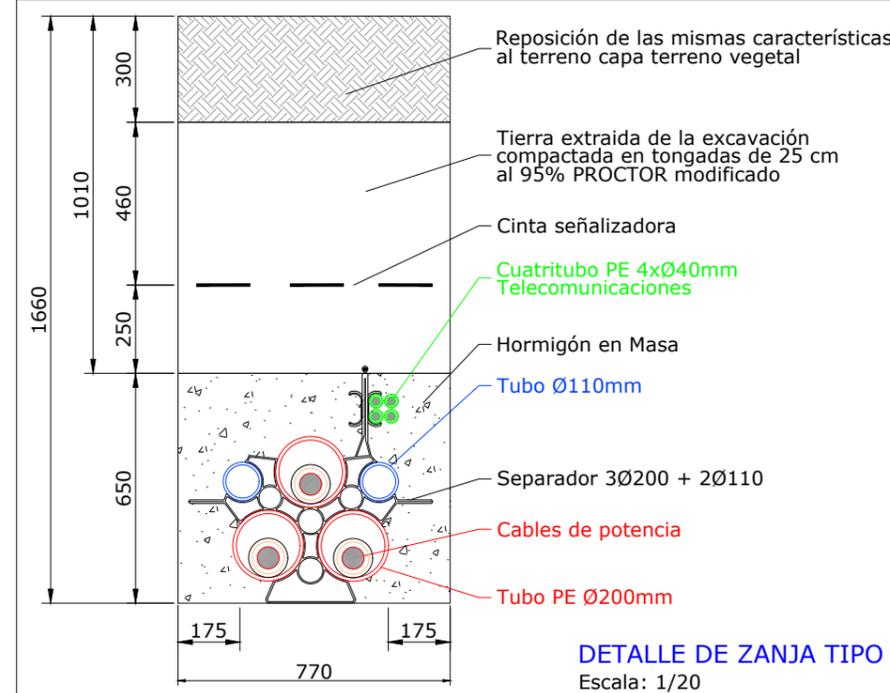
LÍNEA 1 SUMINISTRO 132 kV DAY 1 CCD LA MUELA
LONGITUD TOTAL: 8.420 m
CONDUCTOR: AL RHZ1-RA+20L (S) 76/132kV 3x1x630mm² + 1x120mm² Cu

COTA TERRENO NATURAL	6600	6700	6800	6900	7000	7100	7200	7300	7400	7500	7600
DISTANCIA PROGRESIVA	6600	6700	6800	6900	7000	7100	7200	7300	7400	7500	7600

LEYENDA

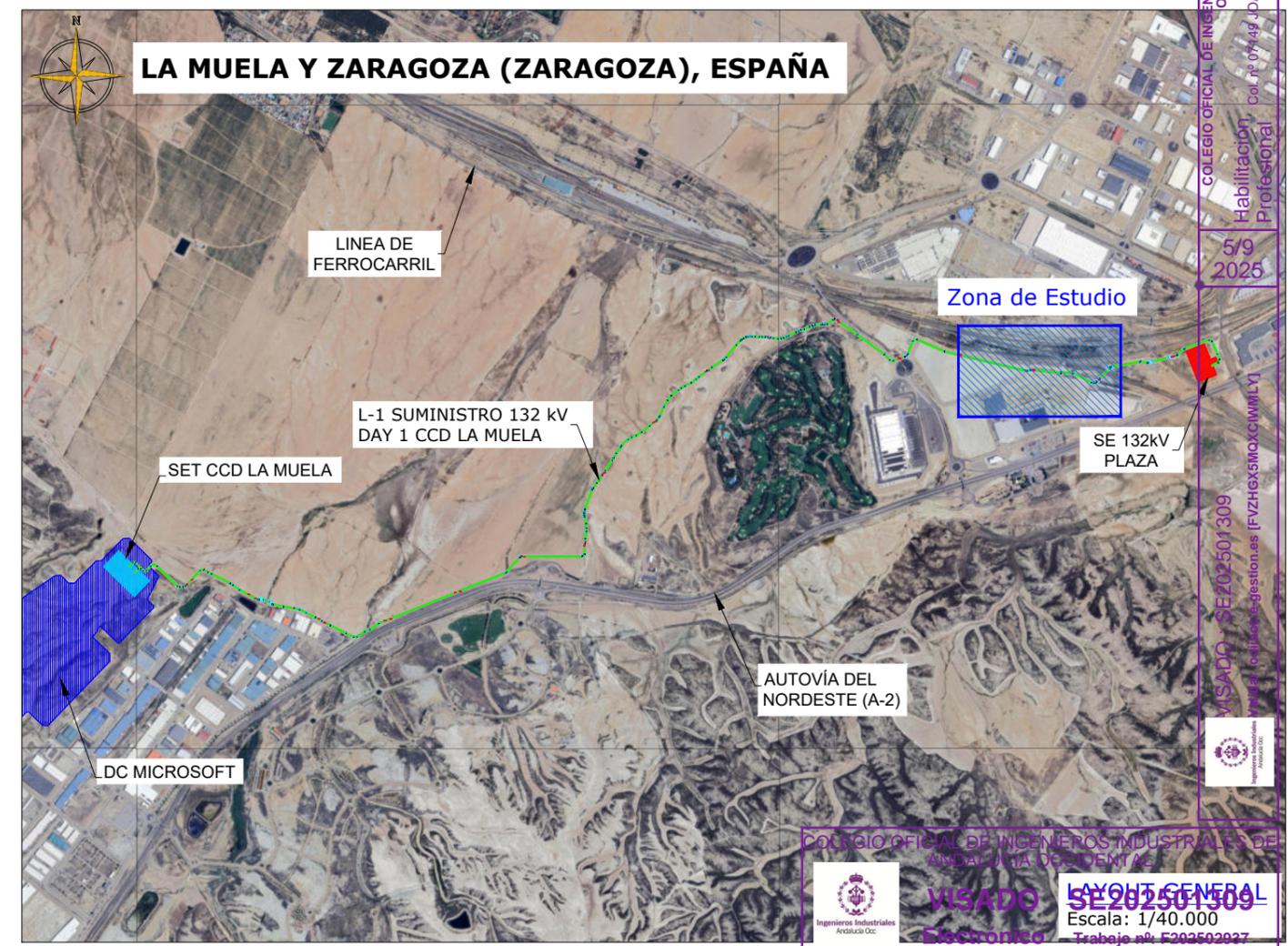
	Terreno natural
	Conductores
	Línea fondo zanja
	SET CCD La Muela
	SET Plaza

- NOTAS:**
- Las Secciones de Zanjas irán variando en función de los tramos.
 - (*) Ver Planos:
 P1AT100-ING-ELDW-00-010003_Detalle de Zanjas
 P1AT100-ING-ELDW-00-011401_Cruzamientos y Ocupación Caminos Públicos
 P1AT100-ING-ELDW-00-011402_Cruzamientos Hidrología y Ocupación Zona de Policía
 P1AT100-ING-ELDW-00-011403_Cruzamientos Oleoductos
 P1AT100-ING-ELDW-00-011404_Cruzamientos y Paralelismos Líneas Eléctricas Existentes
 P1AT100-ING-ELDW-00-011405_Cruzamientos y Ocupación Carreteras Catastradas
 P1AT100-ING-ELDW-00-011406_Cruzamientos y Ocupación FFCC Catastrados
 P1AT100-ING-ELDW-00-011407_Cruzamientos Gaseoductos
 P1AT100-ING-ELDW-00-011408_Cruzamientos Tuberías
 P1AT100-ING-ELDW-00-011409_01_Cruzamientos y Paralelismos Telecomunicación



DETALLE DE ZANJA TIPO
Escala: 1/20

HOJA 7 de 8



LA MUELA Y ZARAGOZA (ZARAGOZA), ESPAÑA

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
 VISADO SE202501509
 Escala: 1/40.000
 Trabajo nº: F202502037

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	PWS	PSR	MTC	JBM
RO	COMENTARIOS DEL CLIENTE	PWS	PSR	MTC	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 132kV DAY 1 CCD LA MUELA
 PLANTA Y PERFIL
 SITUACIÓN: LA MUELA Y ZARAGOZA (ZARAGOZA), ESPAÑA

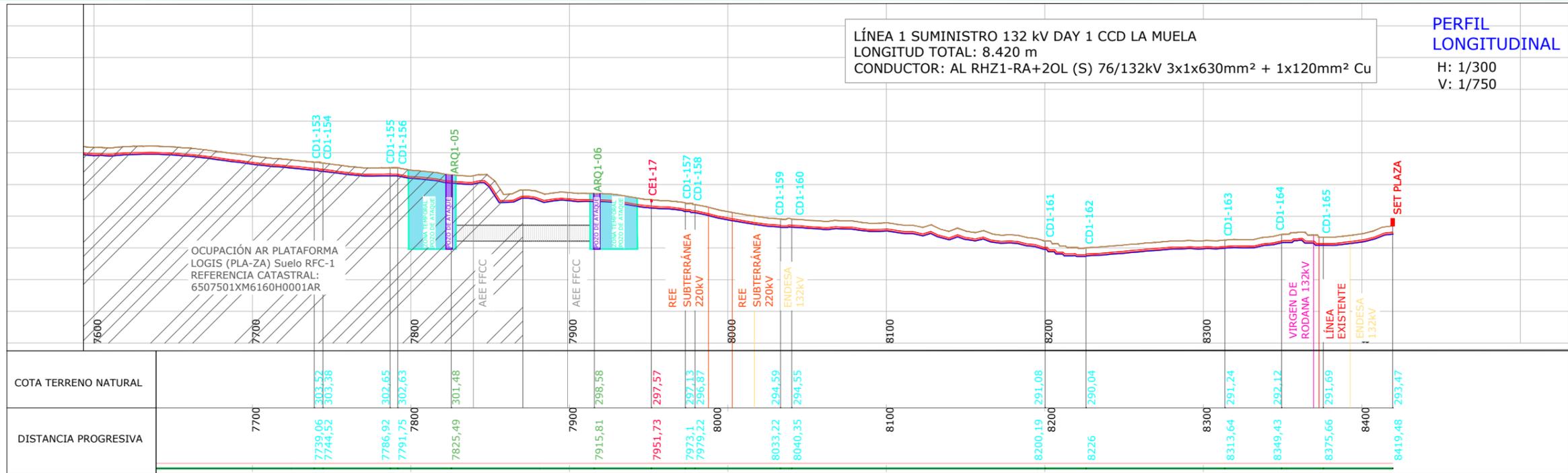
Ingeniostrum
 Executing your decarbonisation vision

Autores: JOAQUÍN MARTÍN-DAR MARÍA-TOMÉ

Se puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.gestion.es/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5M0XCIIWMLY

INDICADAS

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
 Habilitación Profesional nº 07448 JOAQUÍN MARTÍN-DAR MARÍA-TOMÉ
 VISADO SE202501509
 FVZHGX5M0XCIIWMLY



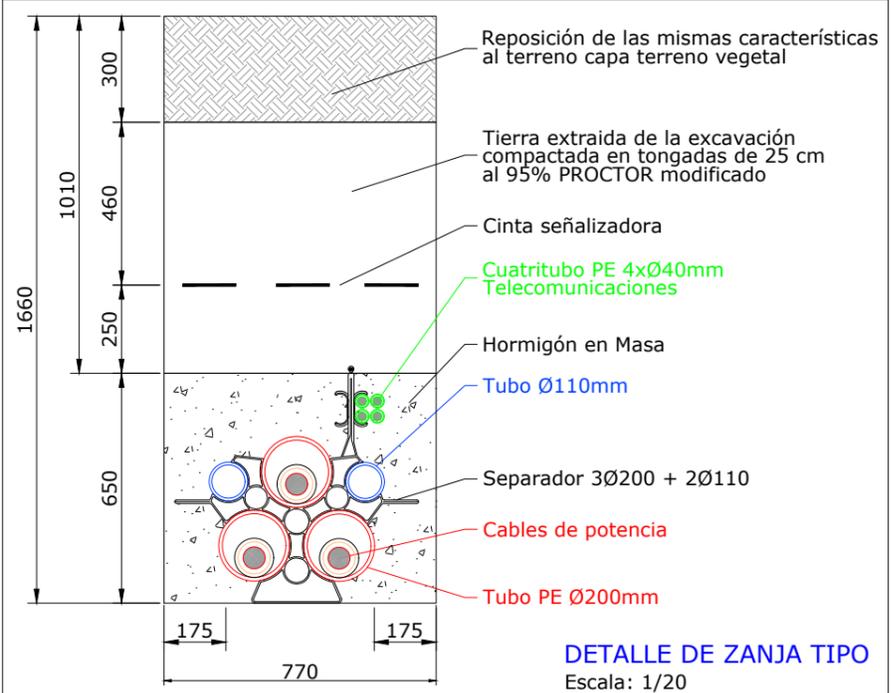
PERFIL LONGITUDINAL
H: 1/300
V: 1/750

LÍNEA 1 SUMINISTRO 132 KV DAY 1 CCD LA MUELA
LONGITUD TOTAL: 8.420 m
CONDUCTOR: AL RHZ1-RA+20L (S) 76/132kV 3x1x630mm² + 1x120mm² Cu

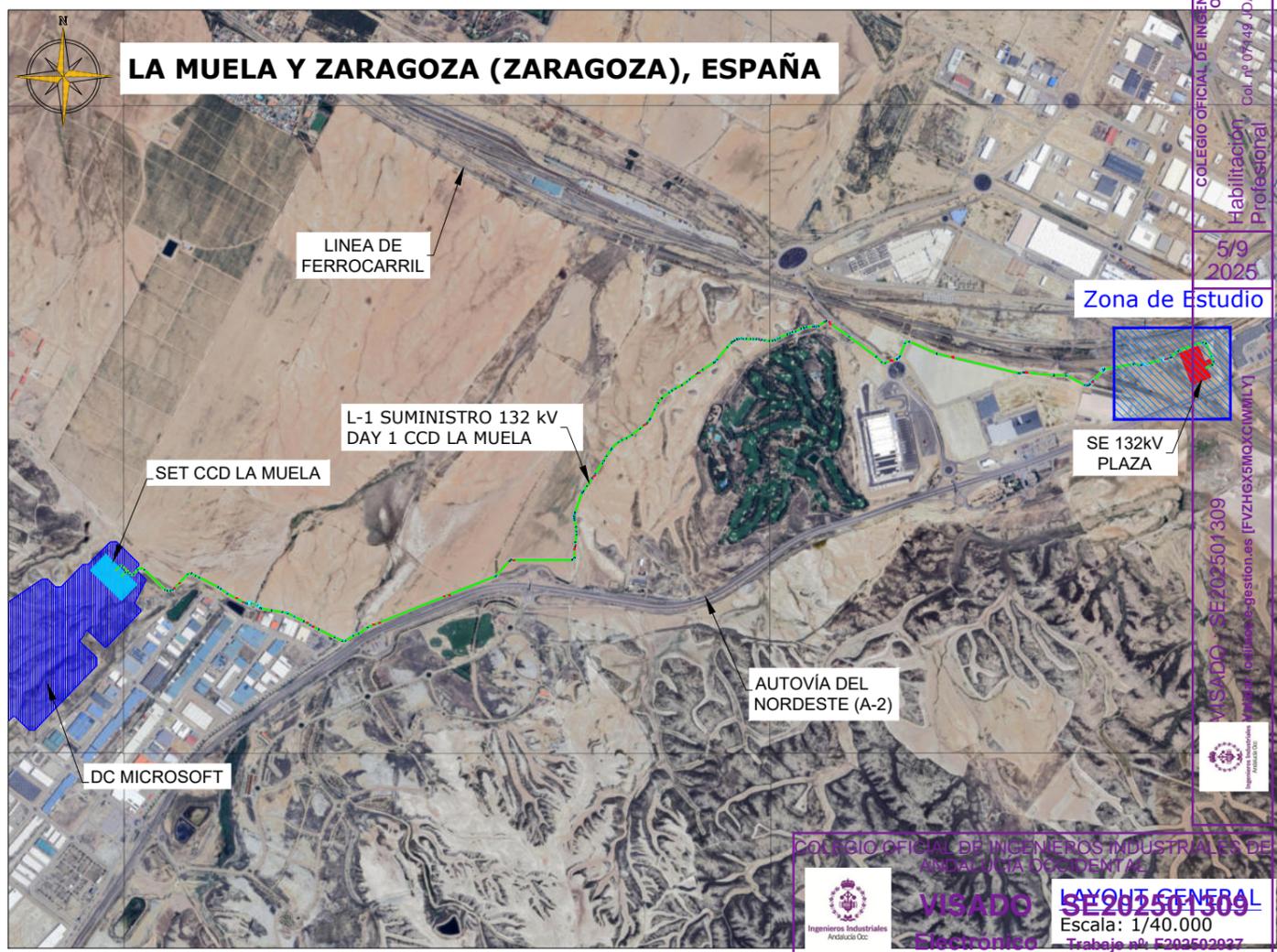
LEYENDA

- Terreno natural
- Conductores
- Línea fondo zanja
- SET CCD La Muela
- SET Plaza

- NOTAS:**
- Las Secciones de Zanjas irán variando en función de los tramos.
 - (*): Ver Planos:
 P1AT100-ING-ELD-00-010003_Detalle de Zanjas
 P1AT100-ING-ELD-00-011401_Cruzamientos y Ocupación Caminos Públicos
 P1AT100-ING-ELD-00-011402_Cruzamientos Hidrología y Ocupación Zona de Policía
 P1AT100-ING-ELD-00-011403_Cruzamientos Oleoductos
 P1AT100-ING-ELD-00-011404_Cruzamientos y Paralelismos Líneas Eléctricas Existentes
 P1AT100-ING-ELD-00-011405_Cruzamientos y Ocupación Carreteras Catastradas
 P1AT100-ING-ELD-00-011406_Cruzamientos y Ocupación FFCC Catastrados
 P1AT100-ING-ELD-00-011407_Cruzamientos Gaseoductos
 P1AT100-ING-ELD-00-011408_Cruzamientos Tuberías
 P1AT100-ING-ELD-00-011409_01_Cruzamientos y Paralelismos Telecomunicación



HOJA 8 de 8



REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	PWS	PSR	MTC	JBM
RO	COMENTARIOS DEL CLIENTE	PWS	PSR	MTC	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 132KV DAY 1 CCD LA MUELA

PLANTA Y PERFIL

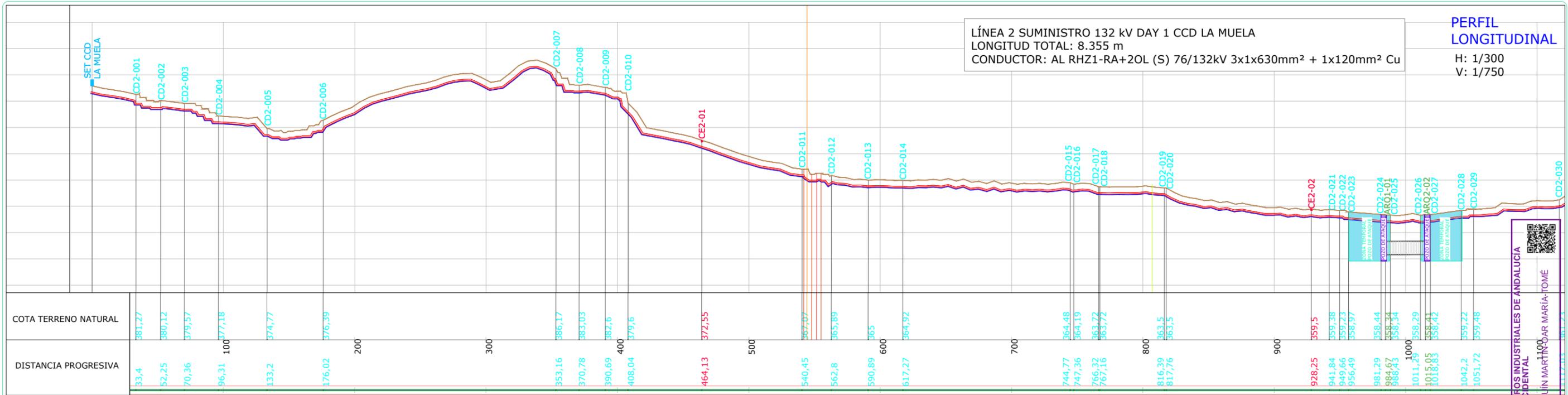
SITUACIÓN: LA MUELA Y ZARAGOZA (ZARAGOZA), ESPAÑA

Autores
INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
JOAQUÍN MARTÍN OAR MARÍA TOMÉ

ingeniostrum
Executing your decarbonisation vision

Se puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.gestion.es/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHG5M0XCIWMLY

PROYECTO: FVZHG5M0XCIWMLY
DIBUJADO: PSR
REVISADO: PSR
APROBADO: JMO
FECHA: 10/06/2025
TIPO A3
ESCALA: INDICADAS
INDICADAS



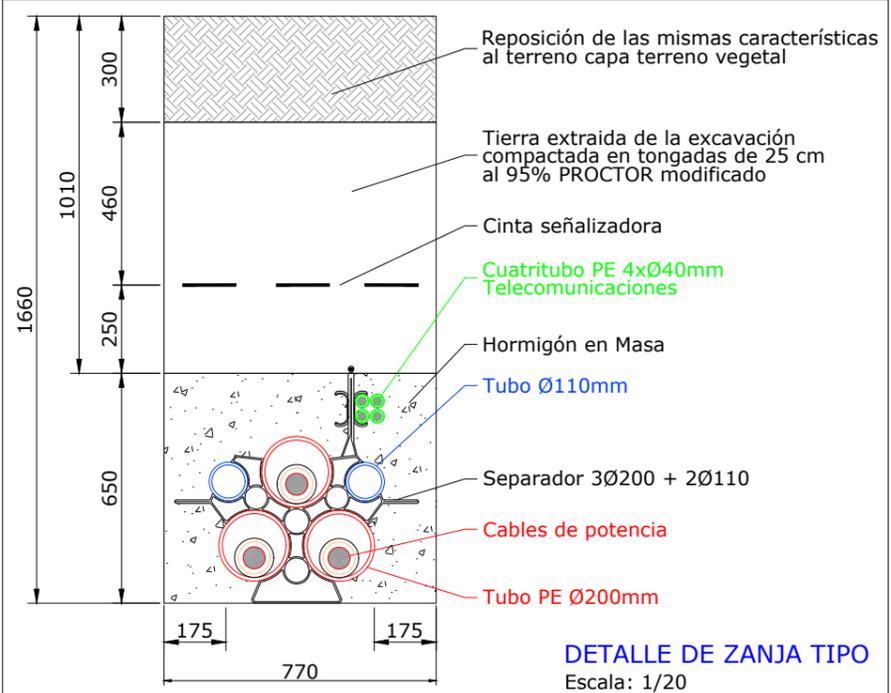
LÍNEA 2 SUMINISTRO 132 kV DAY 1 CCD LA MUELA
 LONGITUD TOTAL: 8.355 m
 CONDUCTOR: AL RHZ1-RA+20L (S) 76/132kV 3x1x630mm² + 1x120mm² Cu

PERFIL LONGITUDINAL
 H: 1/300
 V: 1/750

LEYENDA

- Terreno natural
- Conductores
- Línea fondo zanja
- SET CCD La Muela
- SET Plaza

- NOTAS:**
- Las Secciones de Zanjas irán variando en función de los tramos.
 - (*): Ver Planos:
 - P1AT100-ING-ELDW-00-010003_Detalle de Zanjas
 - P1AT100-ING-ELDW-00-011401_Cruzamientos y Ocupación Caminos Públicos
 - P1AT100-ING-ELDW-00-011402_Cruzamientos Hidrología y Ocupación Zona de Policía
 - P1AT100-ING-ELDW-00-011403_Cruzamientos Oleoductos
 - P1AT100-ING-ELDW-00-011404_Cruzamientos y Paralelismos Líneas Eléctricas Existentes
 - P1AT100-ING-ELDW-00-011405_Cruzamientos y Ocupación Carreteras Catastradas
 - P1AT100-ING-ELDW-00-011406_Cruzamientos y Ocupación FCC Catastrados
 - P1AT100-ING-ELDW-00-011407_Cruzamientos Gaseoductos
 - P1AT100-ING-ELDW-00-011408_Cruzamientos Tuberías
 - P1AT100-ING-ELDW-00-011409_01_Cruzamientos y Paralelismos Telecomunicación



HOJA 1 de 8

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	PWS	PSR	MTC	JBM
RO	COMENTARIOS DEL CLIENTE	PWS	PSR	MTC	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 132kV DAY 1 CCD LA MUELA
 PLANTA Y PERFIL
 SITUACIÓN: LA MUELA Y ZARAGOZA (ZARAGOZA), ESPAÑA

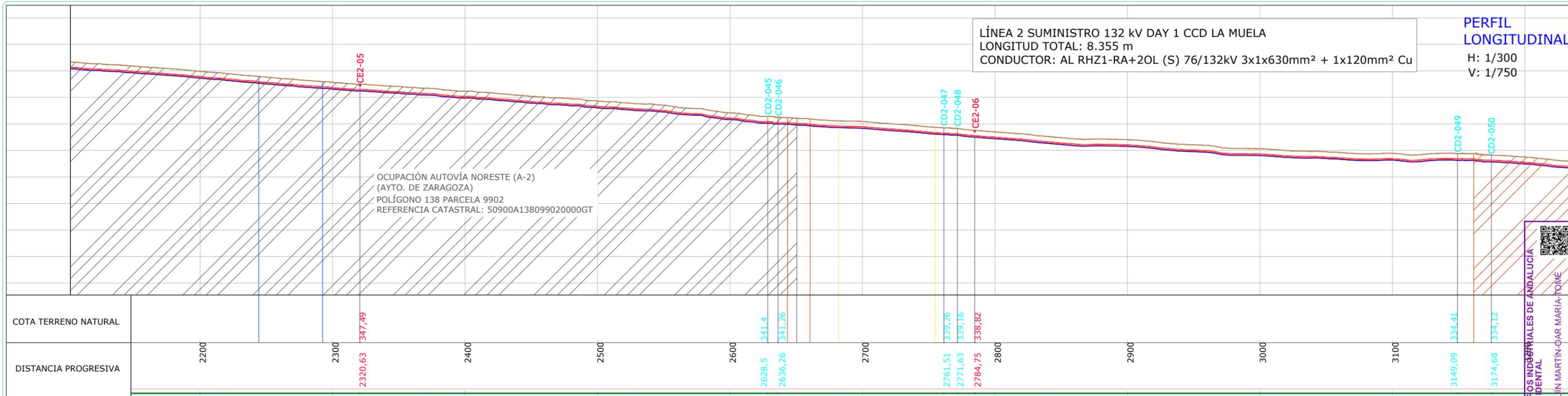
Autores
 JOAQUÍN MARTÍN CASARÍA TOMÉ
 Ingeniero Industrial
 Colección nº 07448 JOAQUÍN MARTÍN CASARÍA TOMÉ

INGENIOSTRUM
 Executing your decarbonisation vision

Sevilla, 10/06/2025
 PSR
 JMO

Escala: 1/40.000
 Trabajo nº: F202501309

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
 Habilitación Profesional
 59
 2025
 VISADO SE202501309
 FVZHG5M0XCIIWMLY



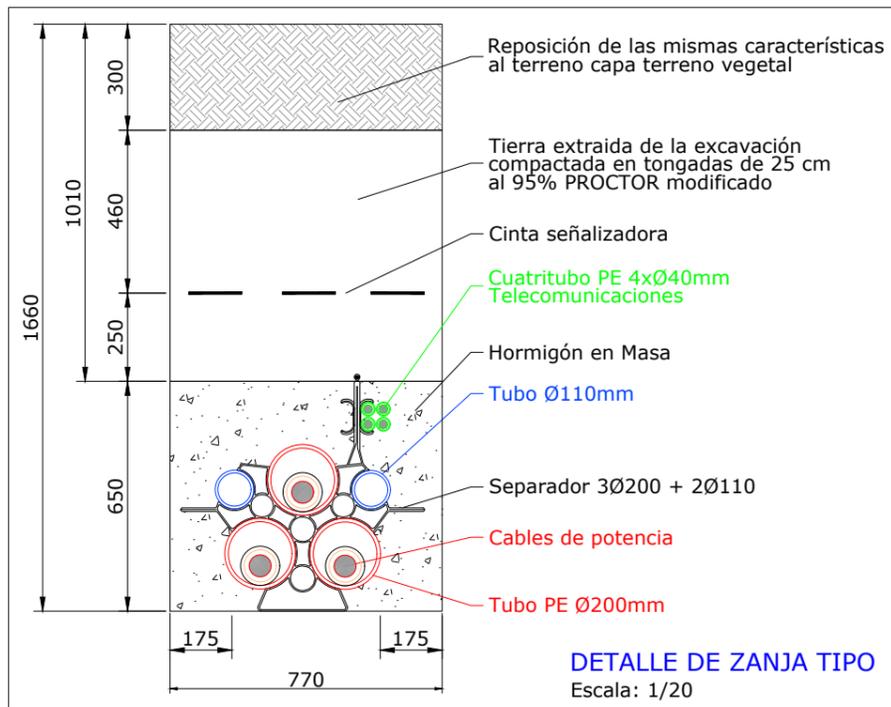
LEYENDA

- Terreno natural
- Conductores
- Línea fondo zanja
- SET CCD La Muela
- SET Plaza

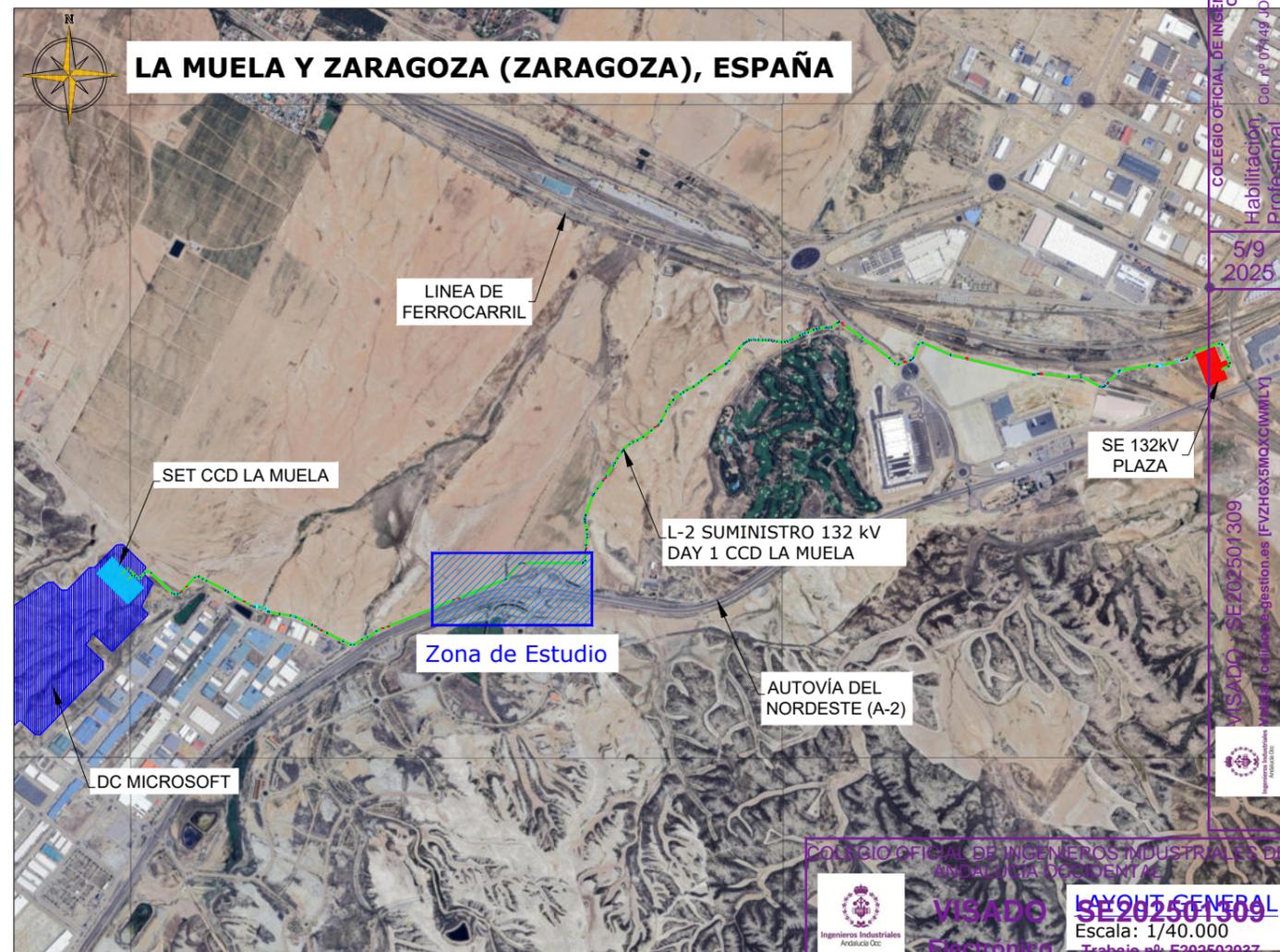
NOTAS:

- Las Secciones de Zanjas irán variando en función de los tramos.
- Ver Planos:

- P1AT100-ING-ELD-00-010003_Detalle de Zanjas
- P1AT100-ING-ELD-00-011401_Cruzamientos y Ocupación Caminos Públicos
- P1AT100-ING-ELD-00-011402_Cruzamientos Hidrología y Ocupación Zona de Policía
- P1AT100-ING-ELD-00-011403_Cruzamientos Oleoductos
- P1AT100-ING-ELD-00-011404_Cruzamientos y Paralelismos Líneas Eléctricas Existentes
- P1AT100-ING-ELD-00-011405_Cruzamientos y Ocupación Carreteras Catastradas
- P1AT100-ING-ELD-00-011406_Cruzamientos y Ocupación FFCC Catastrados
- P1AT100-ING-ELD-00-011407_Cruzamientos Gaseoductos
- P1AT100-ING-ELD-00-011408_Cruzamientos Tuberías
- P1AT100-ING-ELD-00-011409_01_Cruzamientos y Paralelismos Telecomunicación



HOJA 3 de 8



REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	PWS	PSR	MTC	JBM
RO	COMENTARIOS DEL CLIENTE	PWS	PSR	MTC	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 132kV DAY 1 CCD LA MUELA

PLANTA Y PERFIL

SITUACIÓN: LA MUELA Y ZARAGOZA (ZARAGOZA), ESPAÑA

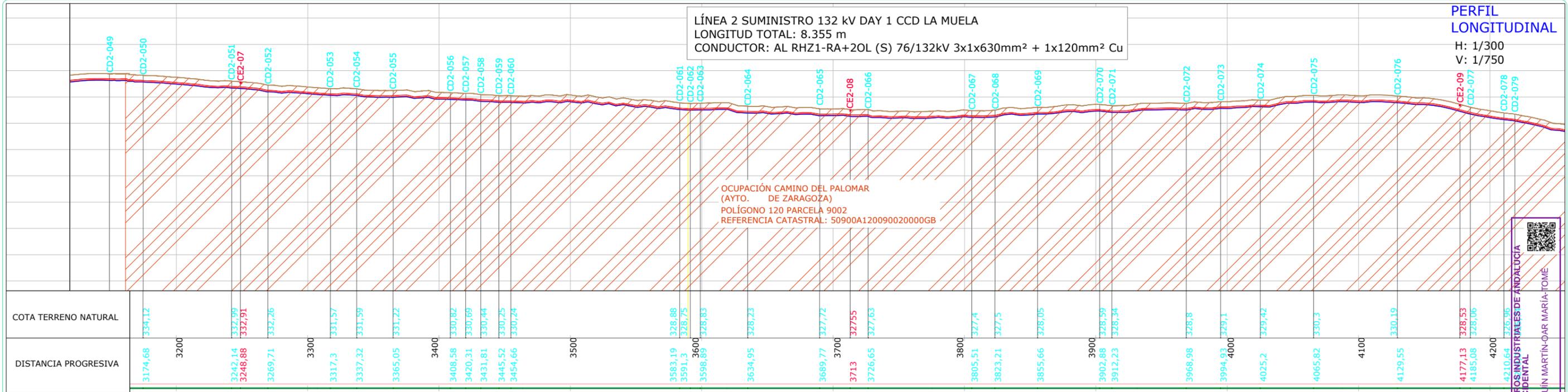
Autores
 JOAQUÍN MARTÍN-DAR MARÍA-TOMÉ

ingeniostrum
 Executing your decarbonisation vision

Se puede consultar la validez de este documento en la página coiaac.gestion.es/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5M0XCIIWMLY

INDICADAS

INGENIOSTRUM, S.L. - Avda. de la Constitución, 34-101. 41001 Sevilla- Registro Mercantil de Sevilla, Tomo 5132, Folio 140, Hoja SE-83852, Inscripción 1ª. C.I.F. B-91832873. ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN EL SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE INGENIOSTRUM S.L. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MISMO O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN DE INGENIOSTRUM S.L.

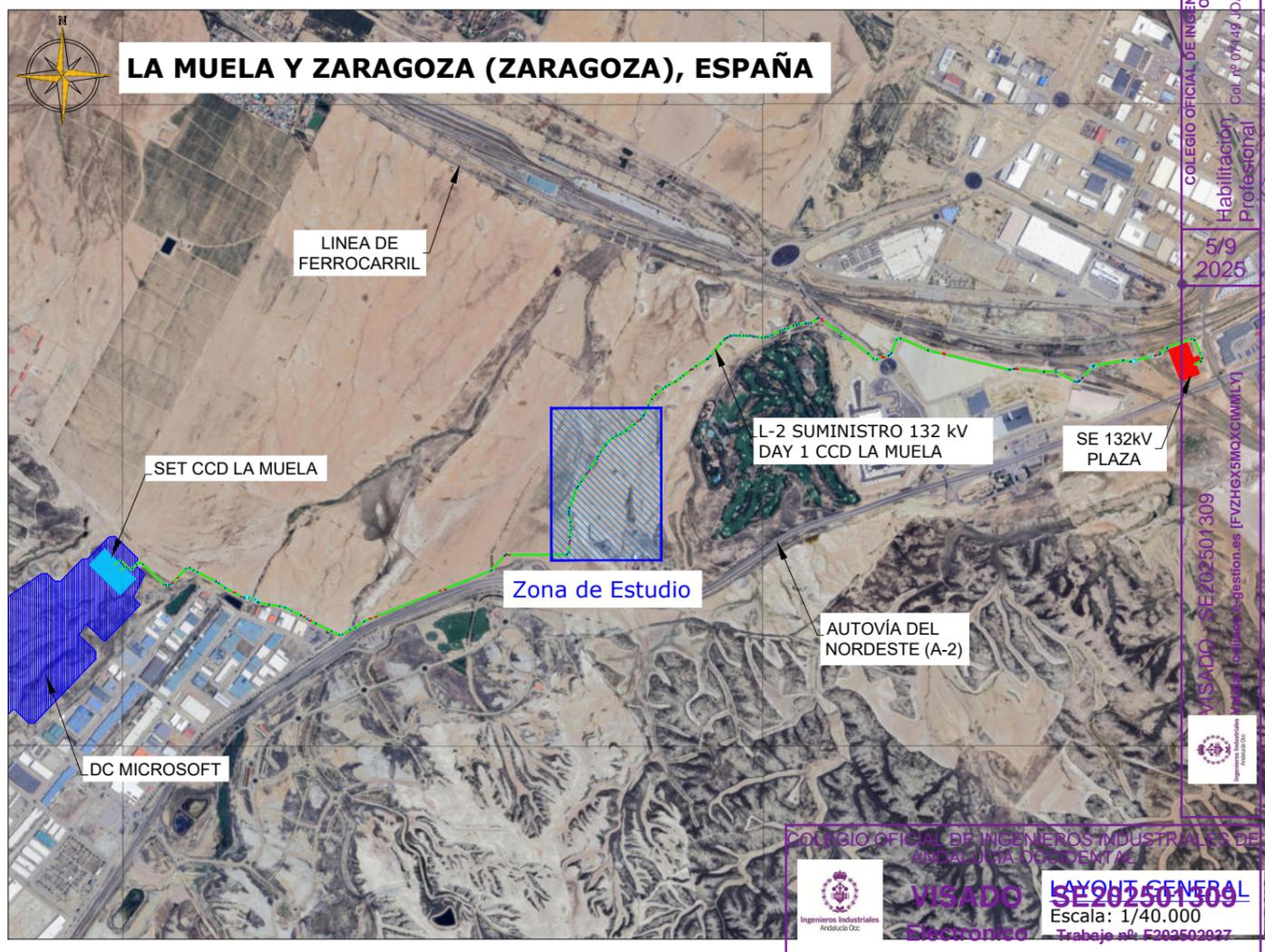
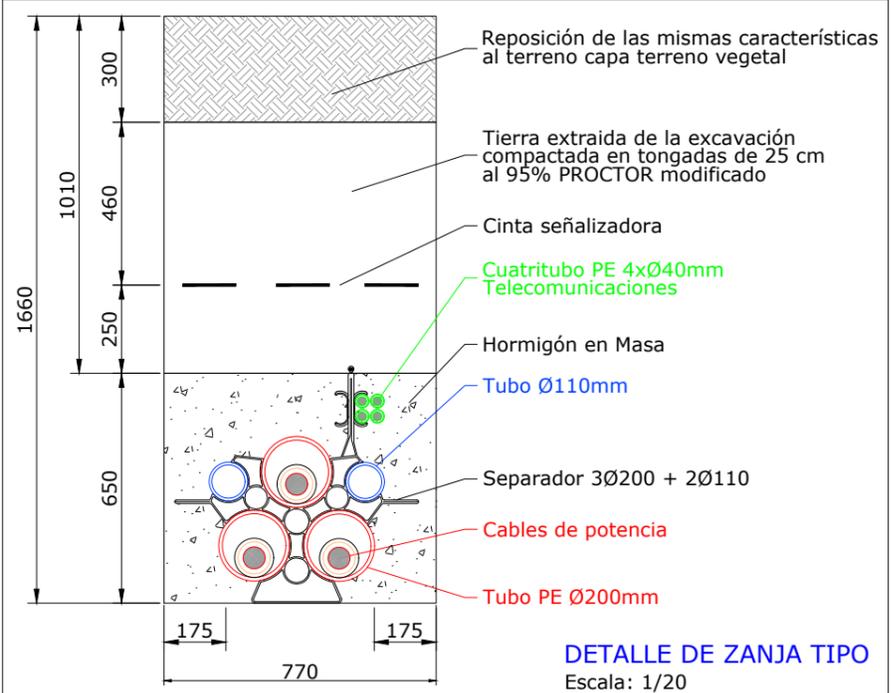


PERFIL LONGITUDINAL
H: 1/300
V: 1/750

LEYENDA

	Terreno natural
	Conductores
	Línea fondo zanja
	SET CCD La Muela
	SET Plaza

- NOTAS:**
- Las Secciones de Zanjas irán variando en función de los tramos.
 - (*): Ver Planos:
 - P1AT100-ING-ELDW-00-010003_Detalle de Zanjas
 - P1AT100-ING-ELDW-00-011401_Cruzamientos y Ocupación Caminos Públicos
 - P1AT100-ING-ELDW-00-011402_Cruzamientos Hidrología y Ocupación Zona de Policía
 - P1AT100-ING-ELDW-00-011403_Cruzamientos Oleoductos
 - P1AT100-ING-ELDW-00-011404_Cruzamientos y Paralelismos Líneas Eléctricas Existentes
 - P1AT100-ING-ELDW-00-011405_Cruzamientos y Ocupación Carreteras Catastradas
 - P1AT100-ING-ELDW-00-011406_Cruzamientos y Ocupación FFCC Catastrados
 - P1AT100-ING-ELDW-00-011407_Cruzamientos Gaseoductos
 - P1AT100-ING-ELDW-00-011408_Cruzamientos Tuberías
 - P1AT100-ING-ELDW-00-011409_01_Cruzamientos y Paralelismos Telecomunicación



HOJA 4 de 8

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	PWS	PSR	MTC	JBM
RO	COMENTARIOS DEL CLIENTE	PWS	PSR	MTC	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 132KV DAY 1 CCD LA MUELA

PLANTA Y PERFIL

SITUACIÓN: LA MUELA Y ZARAGOZA (ZARAGOZA), ESPAÑA

Autores: JOAQUÍN MARTÍN O'DAR MARÍA TOMÉ

ingeniostrum
Executing your decarbonisation vision

Se puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5M0XCIIWMLY

INDICADAS

FECHA: 10/06/2025

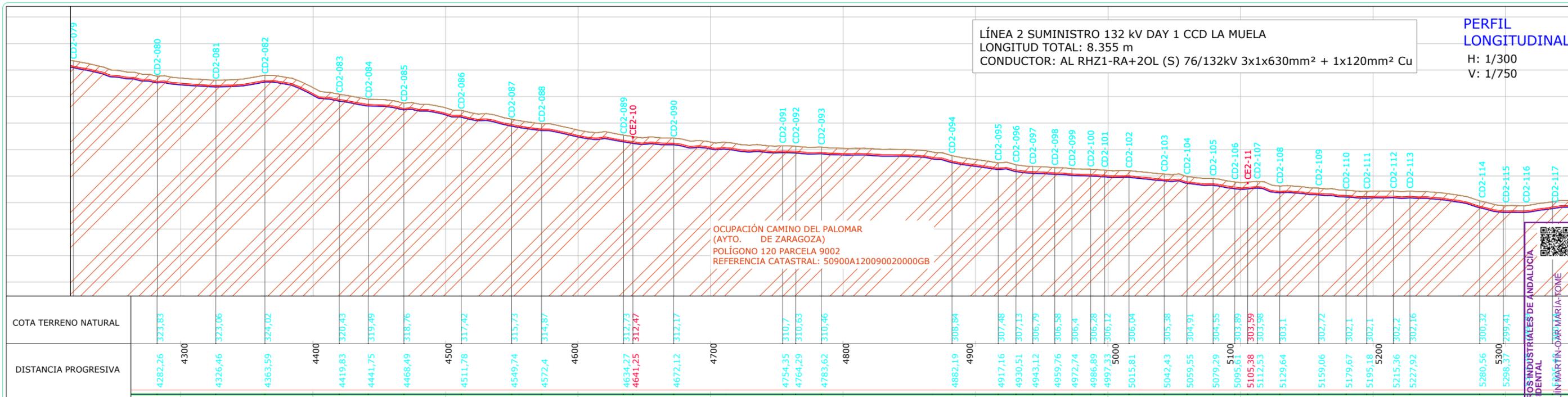
TIPO: A3

ESCALA: 1/40.000

TRABAJO Nº: F202502037

APROBADO: JMO 10/06/2025

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
 Col. nº 07448 JOAQUÍN MARTÍN O'DAR MARÍA TOMÉ
 Habilitación Profesional
 59
 2025
 VISADO SE202501309
 FVZHGX5M0XCIIWMLY



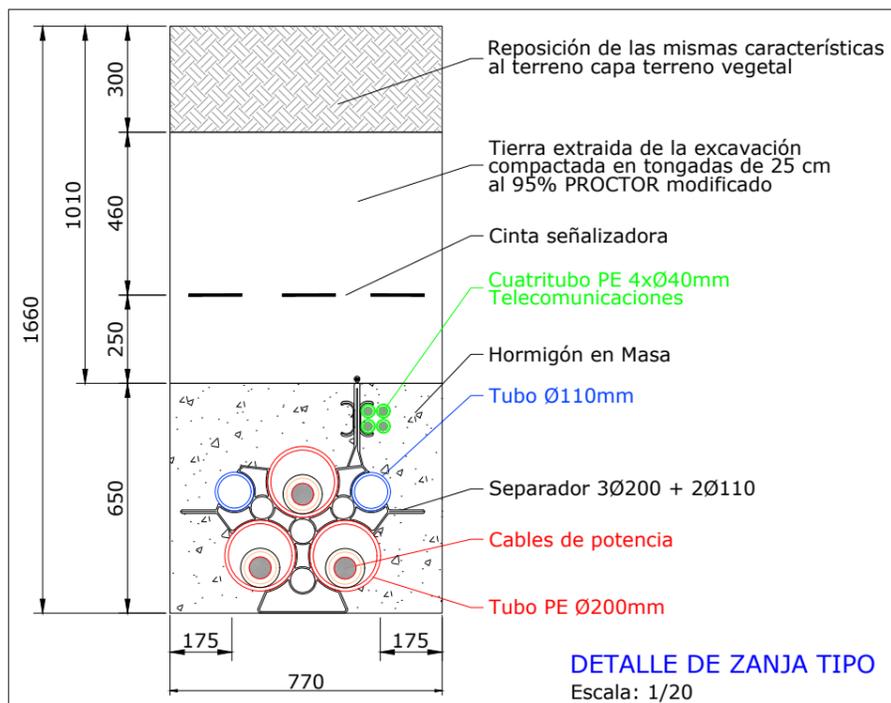
PERFIL LONGITUDINAL
H: 1/300
V: 1/750

LEYENDA

- Terreno natural
- Conductores
- Línea fondo zanja
- SET CCD La Muela
- SET Plaza

NOTAS:

- Las Secciones de Zanjas irán variando en función de los tramos.
- (*) Ver Planos:
- P1AT100-ING-ELD-00-010003_Detalle de Zanjas
- P1AT100-ING-ELD-00-011401_Cruzamientos y Ocupación Caminos Públicos
- P1AT100-ING-ELD-00-011402_Cruzamientos Hidrología y Ocupación Zona de Policía
- P1AT100-ING-ELD-00-011403_Cruzamientos Oleoductos
- P1AT100-ING-ELD-00-011404_Cruzamientos y Paralelismos Líneas Eléctricas Existentes
- P1AT100-ING-ELD-00-011405_Cruzamientos y Ocupación Carreteras Catastradas
- P1AT100-ING-ELD-00-011406_Cruzamientos y Ocupación FCC Catastrados
- P1AT100-ING-ELD-00-011407_Cruzamientos Gaseoductos
- P1AT100-ING-ELD-00-011408_Cruzamientos Tuberías
- P1AT100-ING-ELD-00-011409_01_Cruzamientos y Paralelismos Telecomunicación



HOJA 5 de 8



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
VISADO SE 202501509
Escala: 1/40.000
Trabajo nº: F202502037

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	PWS	PSR	MTC	JBM
RO	COMENTARIOS DEL CLIENTE	PWS	PSR	MTC	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 132kV DAY 1 CCD LA MUELA

PLANTA Y PERFIL

SITUACIÓN: LA MUELA Y ZARAGOZA (ZARAGOZA), ESPAÑA

Autores
JOAQUÍN MARTÍN CASAS
MARÍA TOME

ingeniostrum
Executing your decarbonisation vision

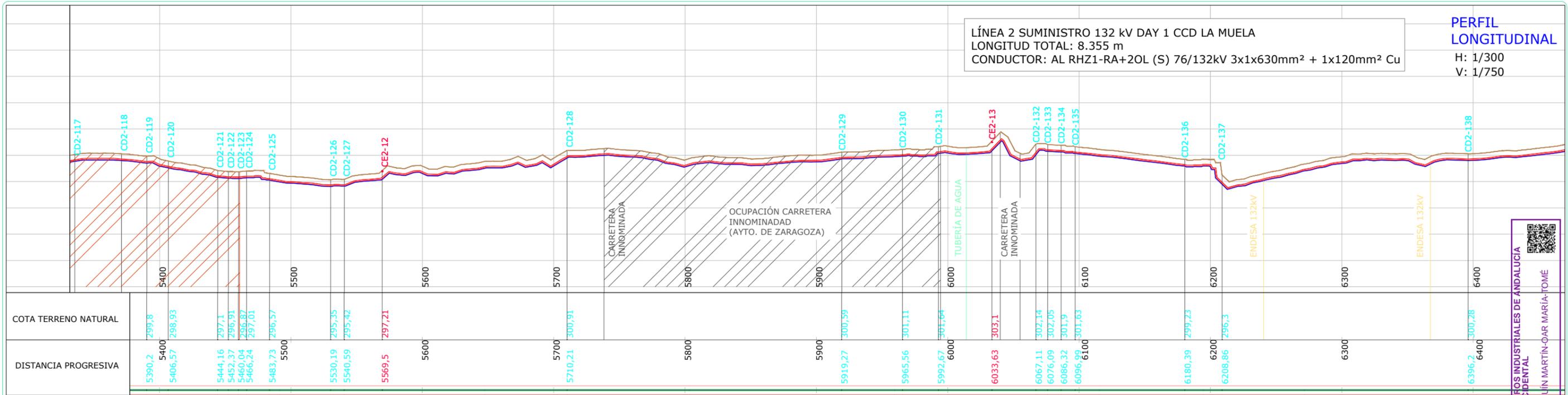
Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.com

INGENIERO INDUSTRIAL
DIBUJADO: PSR
REVISADO: PSR
APROBADO: JMO

FECHA: 10/06/2025

TIPO A3
ESCALA: INDICADAS

15/09/2025



LÍNEA 2 SUMINISTRO 132 kV DAY 1 CCD LA MUELA
 LONGITUD TOTAL: 8.355 m
 CONDUCTOR: AL RHZ1-RA+2OL (S) 76/132kV 3x1x630mm² + 1x120mm² Cu

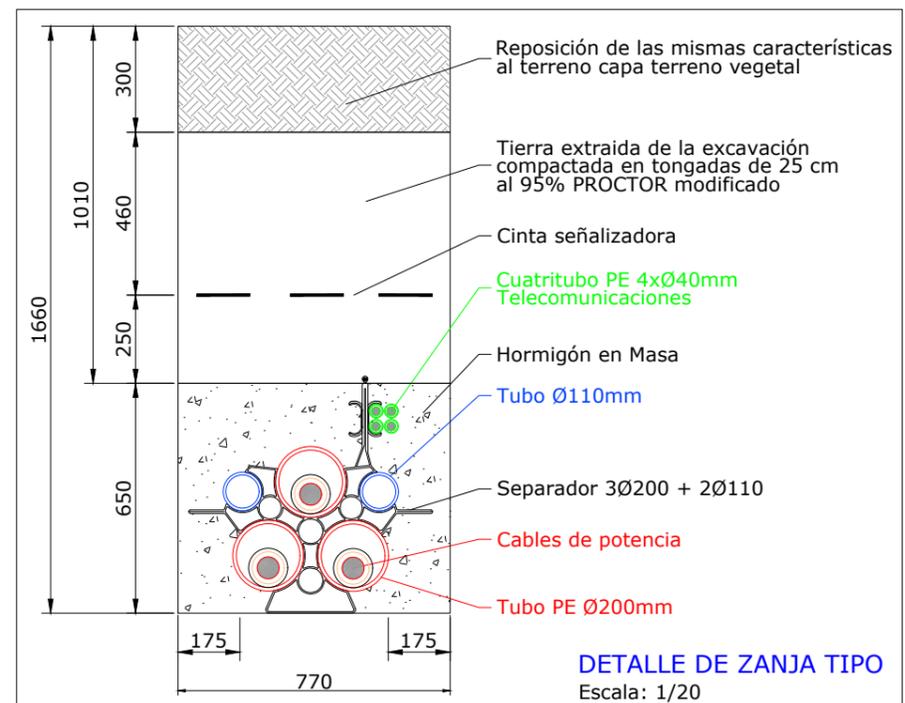
PERFIL LONGITUDINAL
 H: 1/300
 V: 1/750

LEYENDA

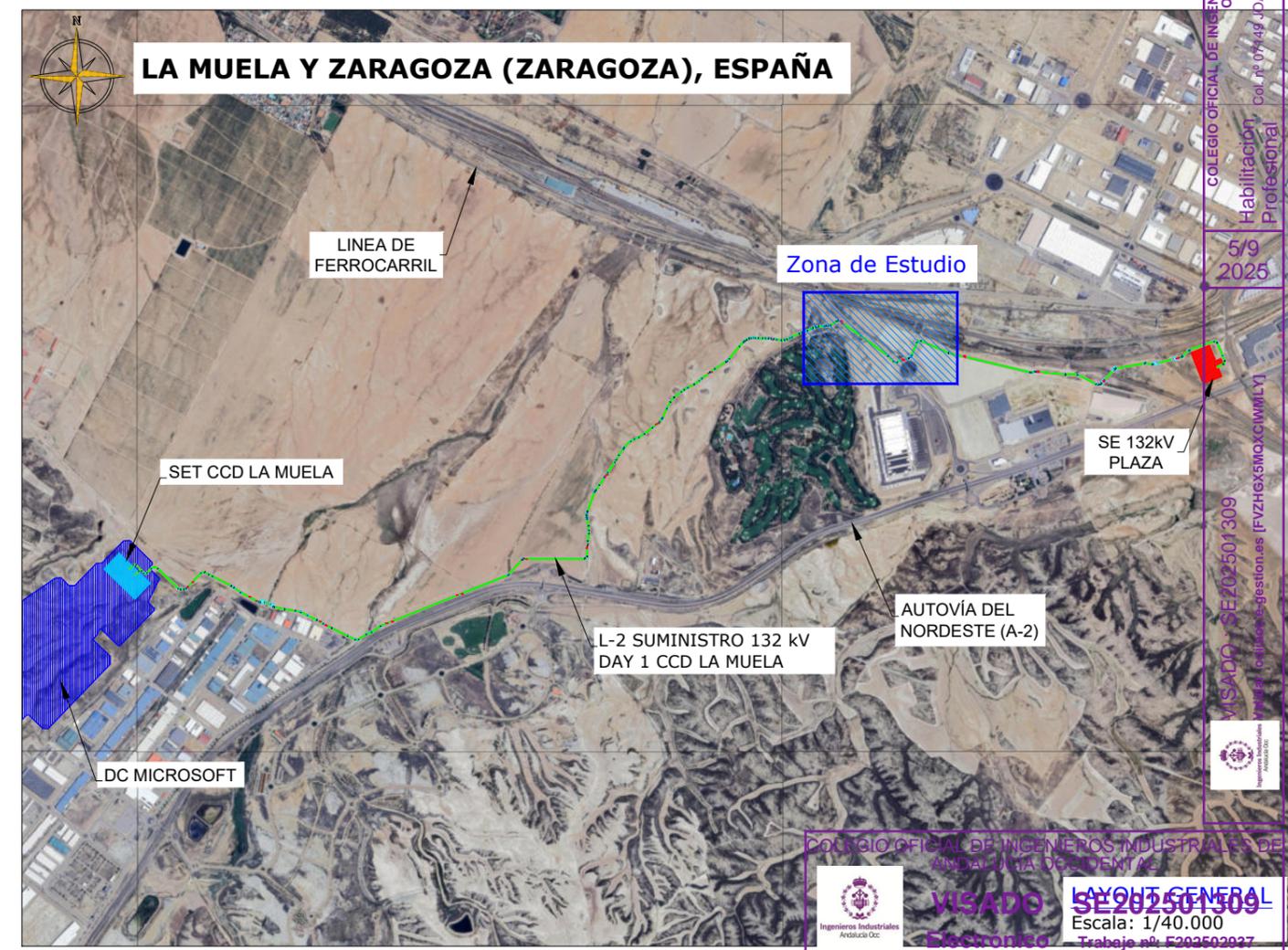
	Terreno natural
	Conductores
	Línea fondo zanja
	SET CCD La Muela
	SET Plaza

NOTAS:

- Las Secciones de Zanjas irán variando en función de los tramos.
- (*): Ver Planos:
 P1AT100-ING-ELDW-00-010003_Detalle de Zanjas
 P1AT100-ING-ELDW-00-011401_Cruzamientos y Ocupación Caminos Públicos
 P1AT100-ING-ELDW-00-011402_Cruzamientos Hidrología y Ocupación Zona de Policía
 P1AT100-ING-ELDW-00-011403_Cruzamientos Oleoductos
 P1AT100-ING-ELDW-00-011404_Cruzamientos y Paralelismos Líneas Eléctricas Existentes
 P1AT100-ING-ELDW-00-011405_Cruzamientos y Ocupación Carreteras Catastradas
 P1AT100-ING-ELDW-00-011406_Cruzamientos y Ocupación FFCC Catastrados
 P1AT100-ING-ELDW-00-011407_Cruzamientos Gaseoductos
 P1AT100-ING-ELDW-00-011408_Cruzamientos Tuberías
 P1AT100-ING-ELDW-00-011409_01_Cruzamientos y Paralelismos Telecomunicación



HOJA 6 de 8



REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	PWS	PSR	MTC	JBM
RO	COMENTARIOS DEL CLIENTE	PWS	PSR	MTC	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 132kV DAY 1 CCD LA MUELA

PLANTA Y PERFIL

SITUACIÓN: LA MUELA Y ZARAGOZA (ZARAGOZA), ESPAÑA

Autores
 JOAQUÍN MARTÍN-DAR MARÍA-TOMÉ

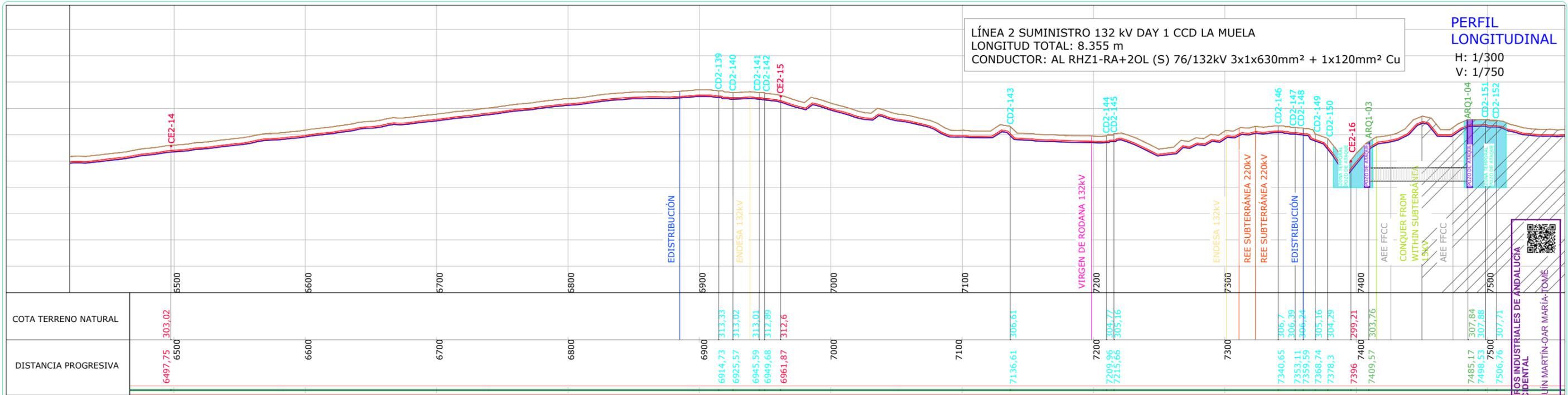
ingeniostrum
 Executing your decarbonisation vision

Se puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc. Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc. Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.

INDICADAS

INGENIOSTRUM S.L. - Avda. de la Constitución, 34-101. 41001 Sevilla- Registro Mercantil de Sevilla, Tomo 5132, Folio 140, Hoja SE-83852, Inscripción 1ª. C.I.F. B-91832873. ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN EL SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE INGENIOSTRUM S.L. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MISMO O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN DE INGENIOSTRUM S.L.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
 Col. nº 0744 JOAQUÍN MARTÍN-DAR MARÍA-TOMÉ
 Habilitación Profesional
 59/2025
 VISADO SE202501309
 FVZHG5M0XCIIWMLY
 FVZHG5M0XCIIWMLY
 10/06/2025
 15/09/2025



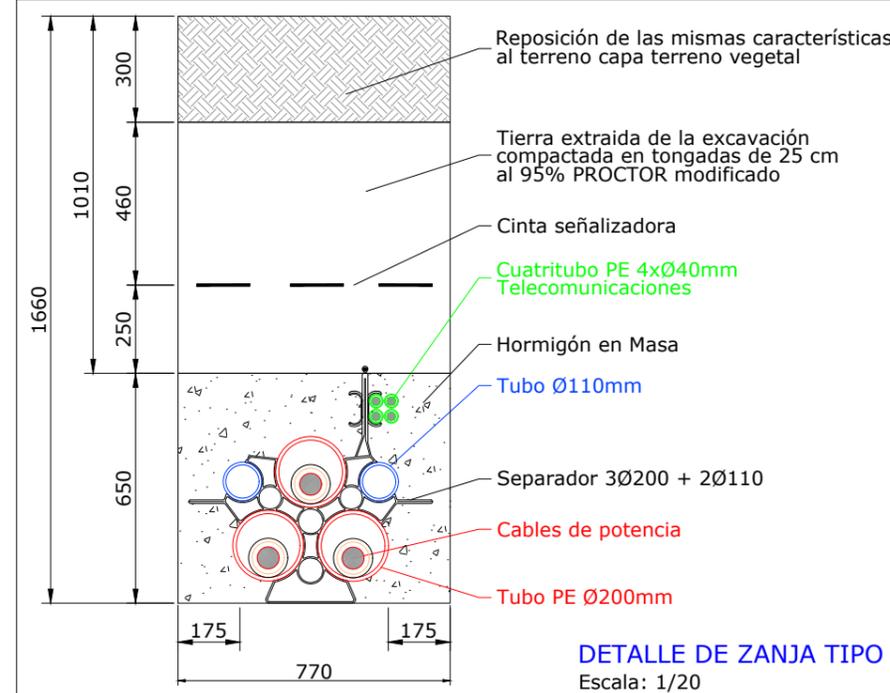
LÍNEA 2 SUMINISTRO 132 kV DAY 1 CCD LA MUELA
 LONGITUD TOTAL: 8.355 m
 CONDUCTOR: AL RHZ1-RA+20L (S) 76/132kV 3x1x630mm² + 1x120mm² Cu

PERFIL LONGITUDINAL
 H: 1/300
 V: 1/750

LEYENDA

	Terreno natural
	Conductores
	Línea fondo zanja
	SET CCD La Muela
	SET Plaza

- NOTAS:**
- Las Secciones de Zanjas irán variando en función de los tramos.
 - (*): Ver Planos:
 - P1AT100-ING-ELDW-00-010003_Detalle de Zanjas
 - P1AT100-ING-ELDW-00-011401_Cruzamientos y Ocupación Caminos Públicos
 - P1AT100-ING-ELDW-00-011402_Cruzamientos Hidrología y Ocupación Zona de Policía
 - P1AT100-ING-ELDW-00-011403_Cruzamientos Oleoductos
 - P1AT100-ING-ELDW-00-011404_Cruzamientos y Paralelismos Líneas Eléctricas Existentes
 - P1AT100-ING-ELDW-00-011405_Cruzamientos y Ocupación Carreteras Catastradas
 - P1AT100-ING-ELDW-00-011406_Cruzamientos y Ocupación FFCC Catastrados
 - P1AT100-ING-ELDW-00-011407_Cruzamientos Gaseoductos
 - P1AT100-ING-ELDW-00-011408_Cruzamientos Tuberías
 - P1AT100-ING-ELDW-00-011409_01_Cruzamientos y Paralelismos Telecomunicación



HOJA 7 de 8

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	PWS	PSR	MTC	JBM
RO	COMENTARIOS DEL CLIENTE	PWS	PSR	MTC	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 132kV DAY 1 CCD LA MUELA

PLANTA Y PERFIL

SITUACIÓN: LA MUELA Y ZARAGOZA (ZARAGOZA), ESPAÑA

Autores
 JOAQUÍN MARTÍN-DAR MARÍA TOME

ingeniostrum
 Executing your decarbonisation vision

Se puede consultar la validez de este documento en la página coiaac.gestion.es/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5M0XCIIWMLY

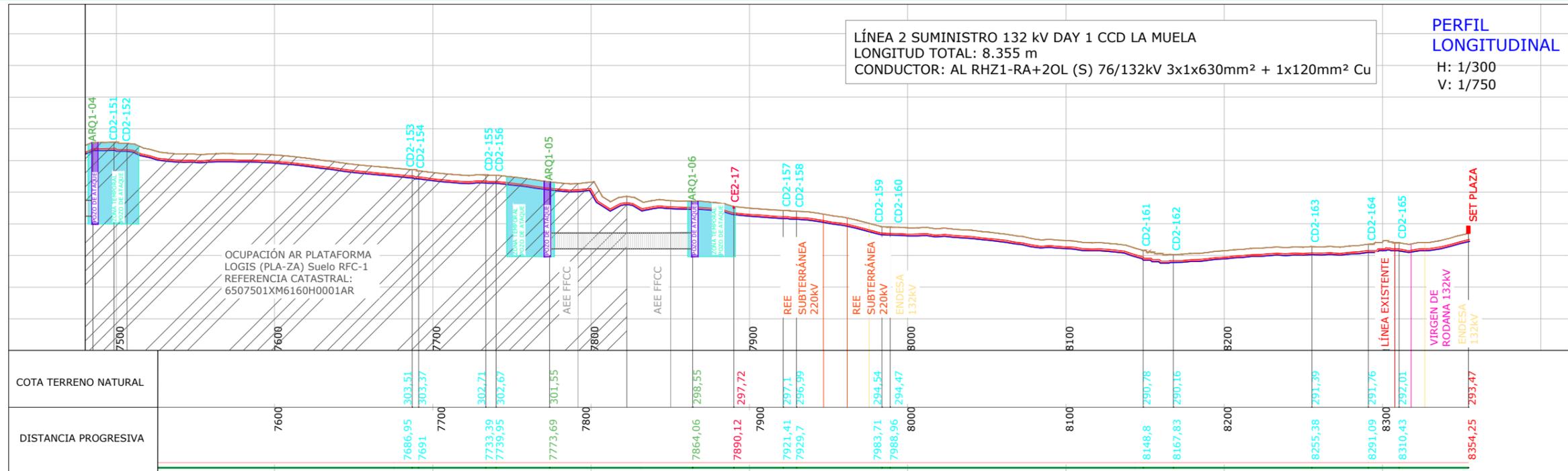
INDICADAS

INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
 Col. nº 0744 JOAQUÍN MARTÍN-DAR MARÍA TOME
 Habilitación Profesional nº 59/2025

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202501309
 Escala: 1/40.000
 Trabajo nº: F202502037

DC MICROSOFT



LÍNEA 2 SUMINISTRO 132 kV DAY 1 CCD LA MUELA
 LONGITUD TOTAL: 8.355 m
 CONDUCTOR: AL RHZ1-RA+20L (S) 76/132kV 3x1x630mm² + 1x120mm² Cu

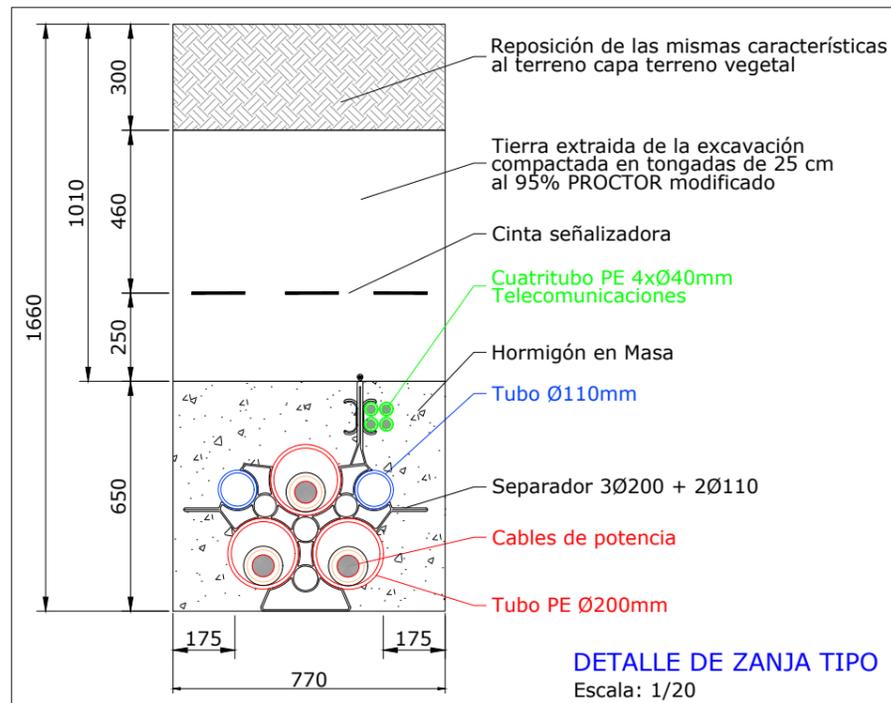
PERFIL LONGITUDINAL
 H: 1/300
 V: 1/750

LEYENDA

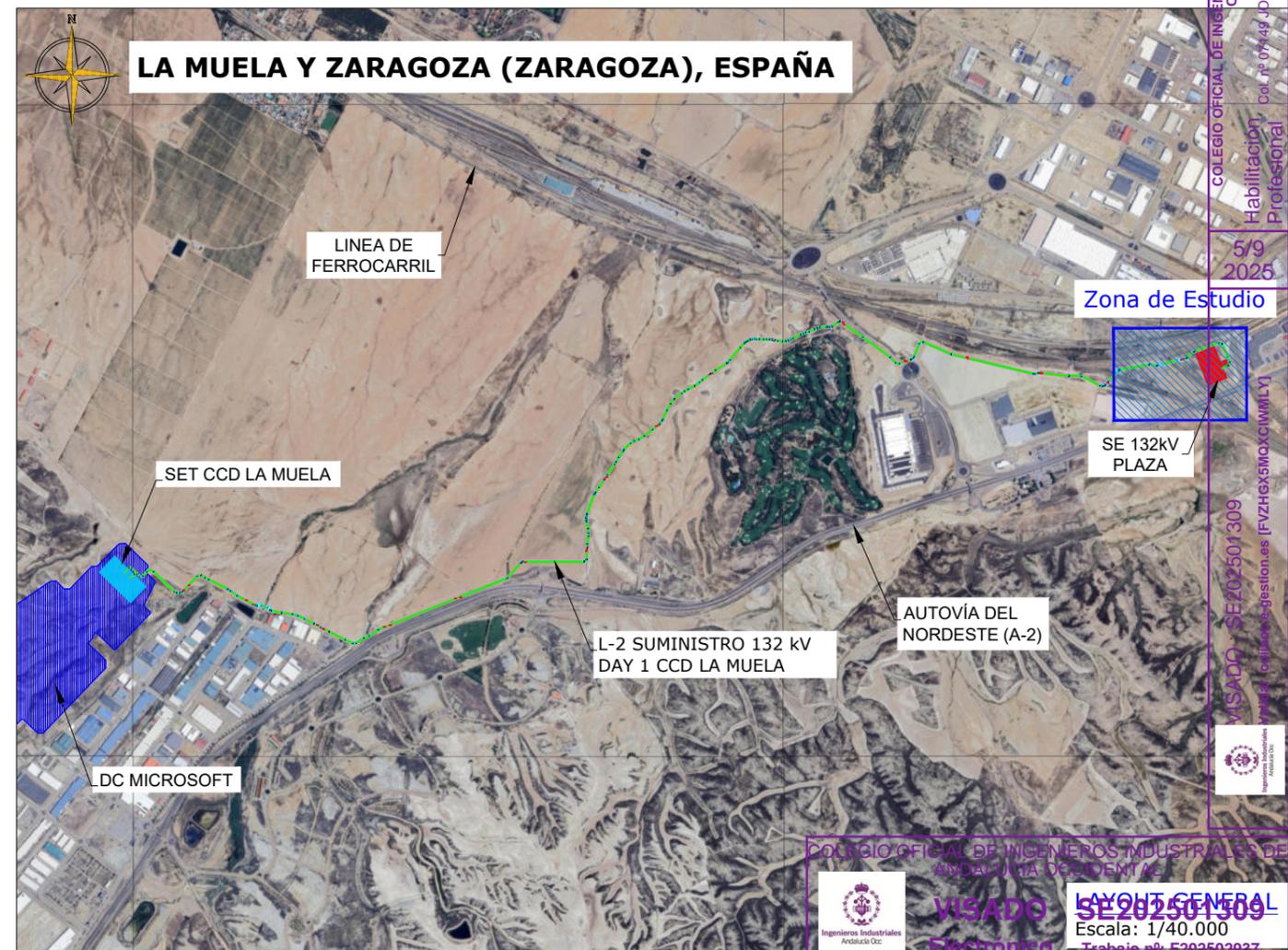
	Terreno natural
	Conductores
	Línea fondo zanja
	SET CCD La Muela
	SET Plaza

NOTAS:

- Las Secciones de Zanjas irán variando en función de los tramos.
- (*) Ver Planos:
 P1AT100-ING-ELD-00-010003_Detalle de Zanjas
 P1AT100-ING-ELD-00-011401_Cruzamientos y Ocupación Caminos Públicos
 P1AT100-ING-ELD-00-011402_Cruzamientos Hidrología y Ocupación Zona de Policía
 P1AT100-ING-ELD-00-011403_Cruzamientos Oleoductos
 P1AT100-ING-ELD-00-011404_Cruzamientos y Paralelismos Líneas Eléctricas Existentes
 P1AT100-ING-ELD-00-011405_Cruzamientos y Ocupación Carreteras Catastradas
 P1AT100-ING-ELD-00-011406_Cruzamientos y Ocupación FFCC Catastrados
 P1AT100-ING-ELD-00-011407_Cruzamientos Gaseoductos
 P1AT100-ING-ELD-00-011408_Cruzamientos Tuberías
 P1AT100-ING-ELD-00-011409_01_Cruzamientos y Paralelismos Telecomunicación



HOJA 8 de 8



REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	PWS	PSR	MTC	JBM
RO	COMENTARIOS DEL CLIENTE	PWS	PSR	MTC	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 132kV DAY 1 CCD LA MUELA

PLANTA Y PERFIL

SITUACIÓN: LA MUELA Y ZARAGOZA (ZARAGOZA), ESPAÑA

Autores
 JOAQUÍN MARTÍN OAR MARÍA TOMÉ

ingeniostrum
 Executing your decarbonisation vision

Se puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es/ValidarCSV.aspx?CSV=VZHG5M0XCIIWMLY

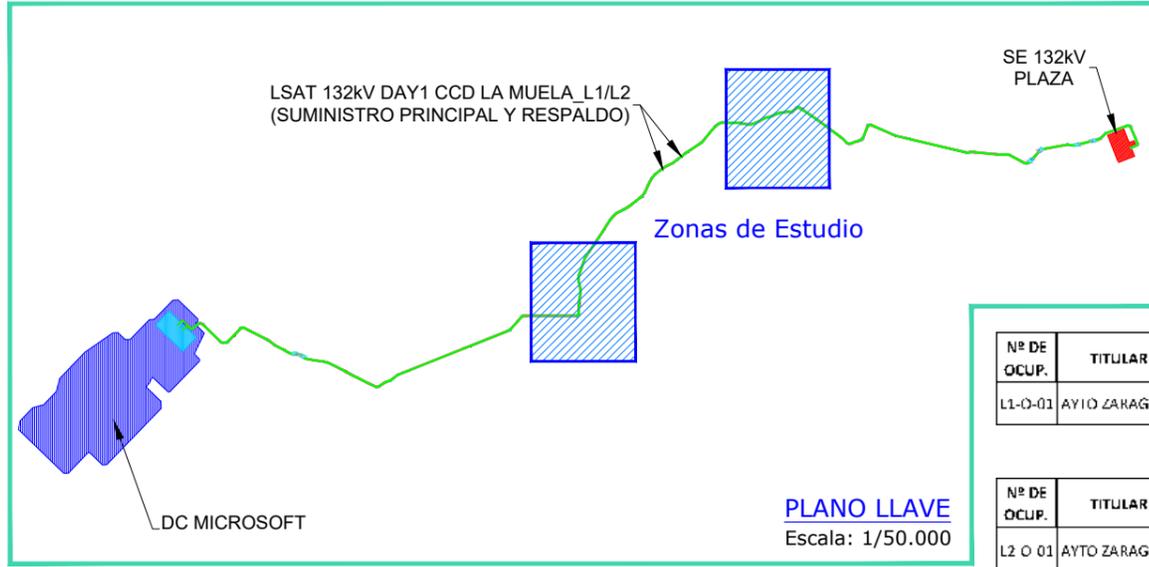
INDICADAS

INGENIOSTRUM S.L. - Avda. de la Constitución, 34-101-41001 Sevilla- Registro Mercantil de Sevilla, Tomo 5132, Folio 140, Hoja SE-83852, Inscripción 1ª. C.I.F. B-91832873. ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN EL SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE INGENIOSTRUM S.L. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MISMO O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN DE INGENIOSTRUM S.L.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
 Col. nº 07448 JOAQUÍN MARTÍN OAR MARÍA TOMÉ
 Habilitación Profesional
 59
 2025
 VISADO SE202501309
 FVZHG5M0XCIIWMLY

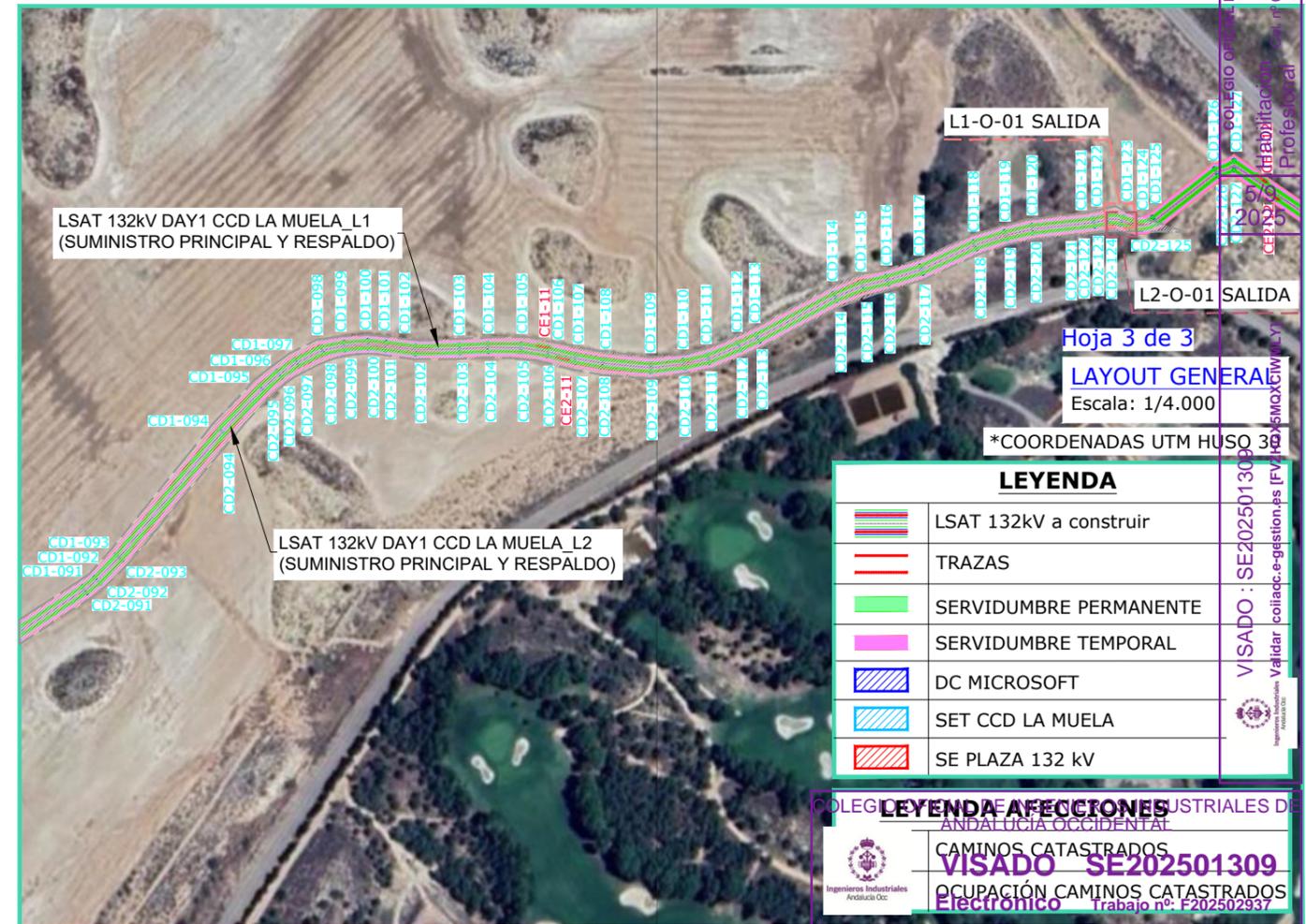
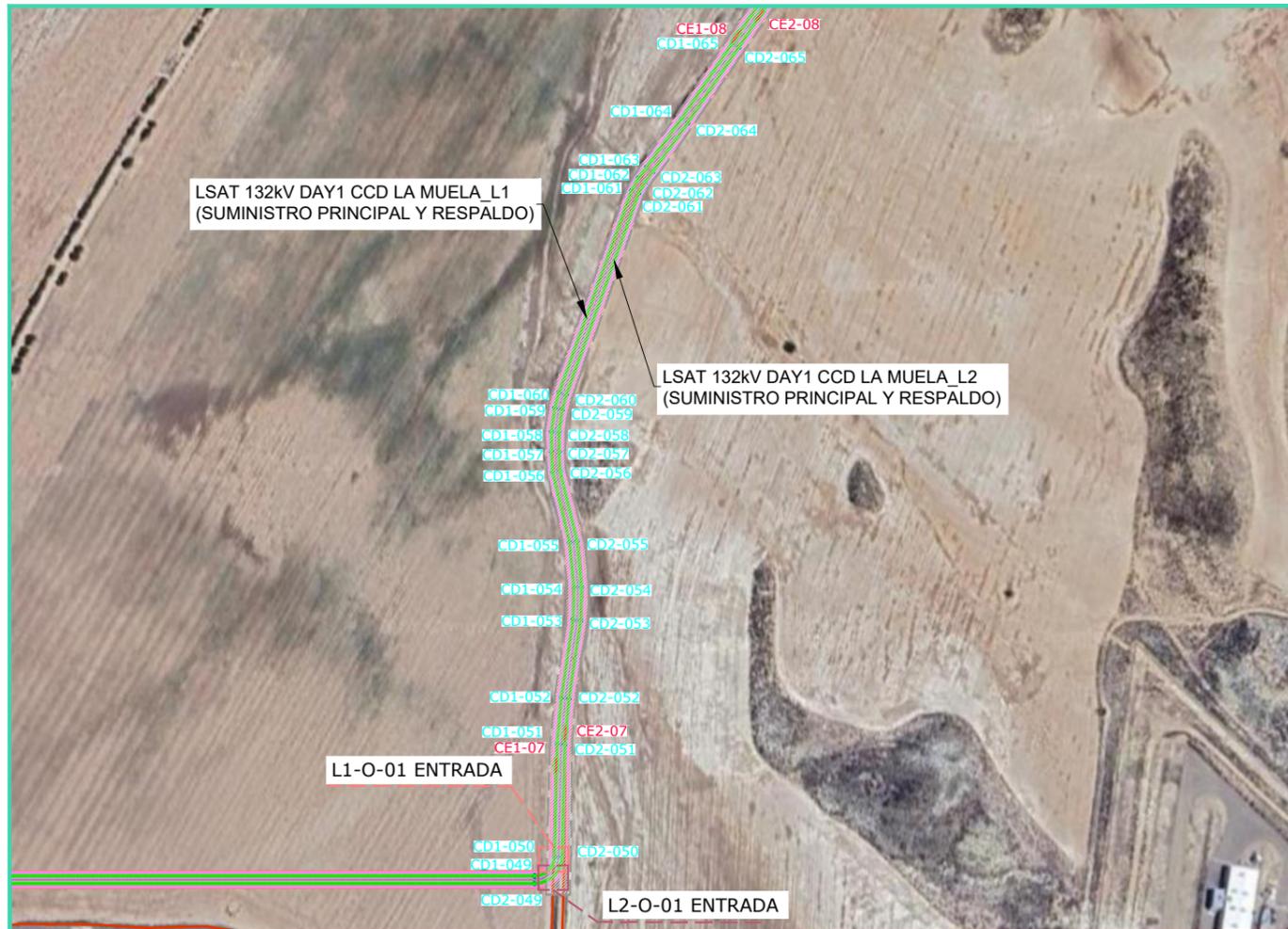
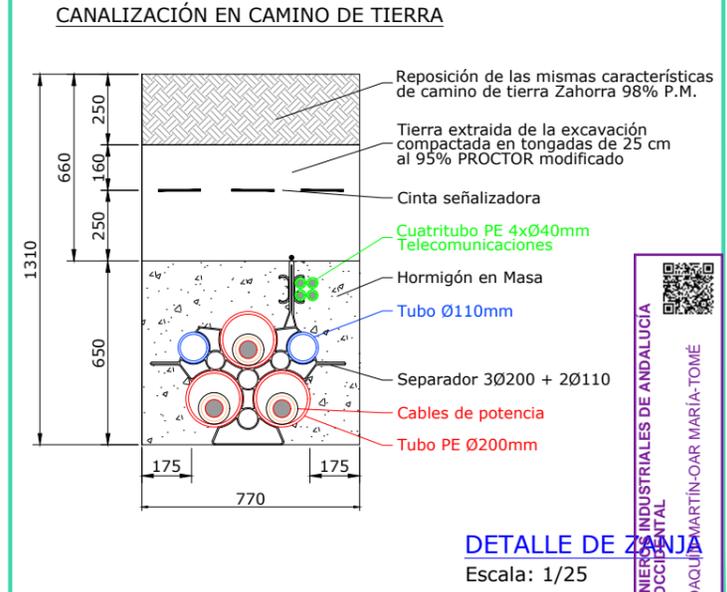


LA MUELA Y ZARAGOZA (ZARAGOZA), ESPAÑA



Nº DE OCUP.	TITULAR	AFECCIÓN	ÁREA (m2)	COORDENADAS X	COORDENADAS Y
L1-O-01	AYTO ZARAGOZA	CAMINO DEL PALOMAR Ref. Catastral: 50900A120090020000GB	3648,731	ENTRADA 662970,990	4609449,457
				SALIDA 664461,221	4610834,213

Nº DE OCUP.	TITULAR	AFECCIÓN	ÁREA (m2)	COORDENADAS X	COORDENADAS Y
L2-O-01	AYTO ZARAGOZA	CAMINO DEL PALOMAR Ref. Catastral: 50900A120090020000GB	3648,731	ENTRADA 662970,780	4609441,116
				SALIDA 664461,760	4610879,298



LEYENDA

	LSAT 132kV a construir
	TRAZAS
	SERVIDUMBRE PERMANENTE
	SERVIDUMBRE TEMPORAL
	DC MICROSOFT
	SET CCD LA MUELA
	SE PLAZA 132 kV

LEYENDA AFECCIONES

COLEGIO DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

CAMINOS CATASTRADOS

VISADO SE202501309

Ocupación Caminos Catastrados Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores: JOAQUÍN MARTÍN CAS MARIÁ TOMÉ

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	PWS	PSR	MTC	JBM
RO	COMENTARIOS DEL CLIENTE	PWS	PSR	MTC	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 132kV DAY 1 CCD LA MUELA

CRUZAMIENTOS Y OCUPACIÓN O...

SITUACIÓN: LA MUELA Y ZARAGOZA (ZARAGOZA)

Ingeniostrum
Executing your decarbonisation vision

Publicos

Canal: FVZHG5M0XCIIWMLY

Fecha: 10/06/2025

Indicadas

Autores: JOAQUÍN MARTÍN CAS MARIÁ TOMÉ

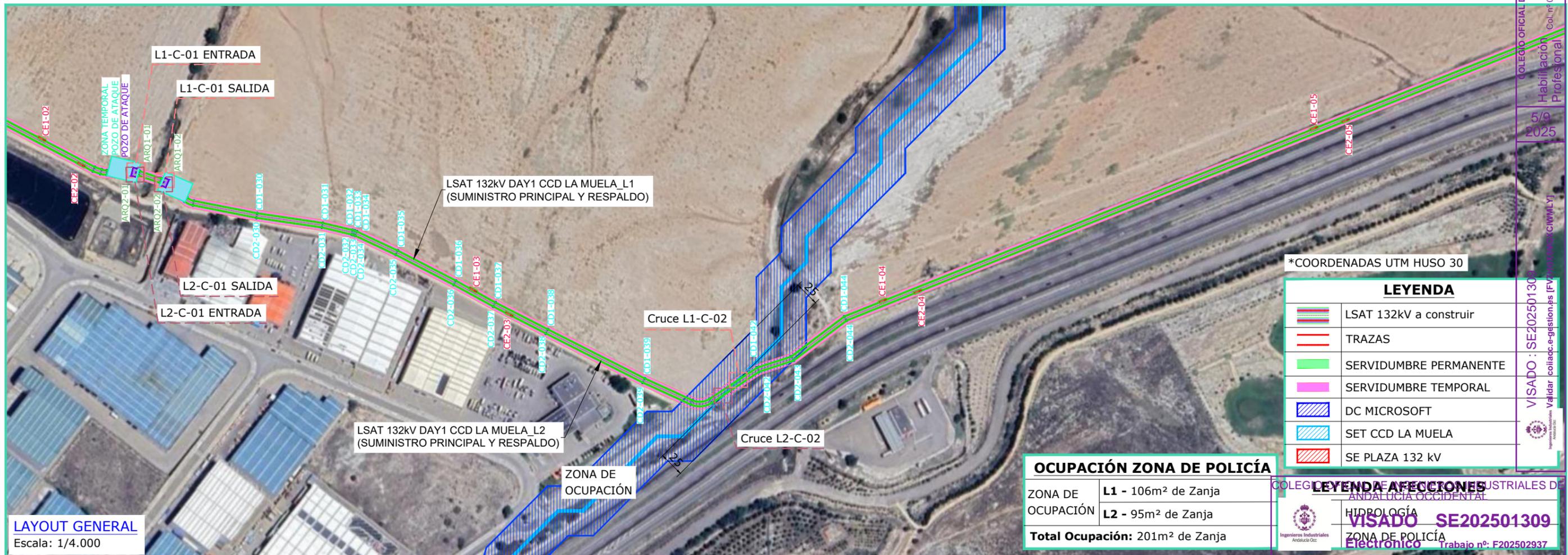
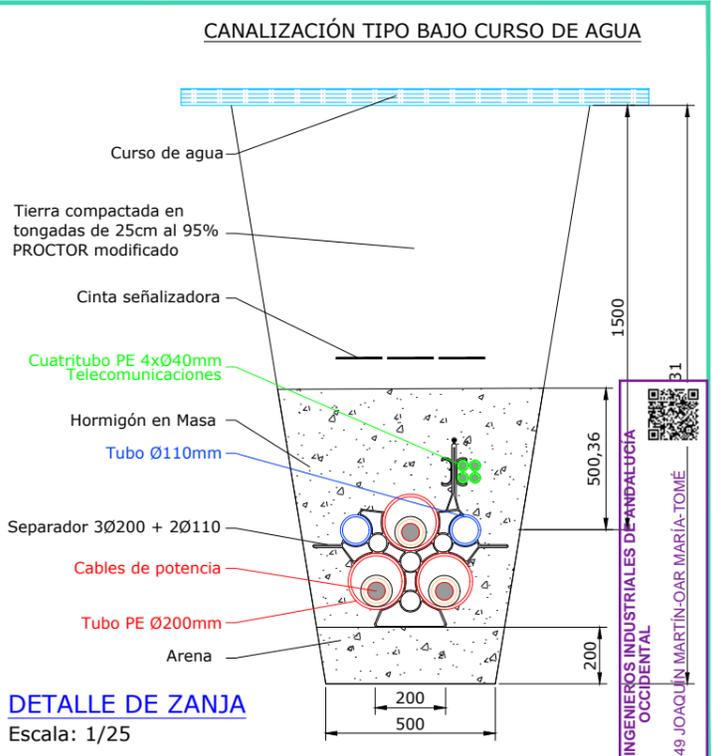
INGENIOSTRUM, S.L. - Avda. de la Constitución, 34-101. 41001 Sevilla- Registro Mercantil de Sevilla, Tomo 5132, Folio 140, Hoja SE-83852, Inscripción 1ª. C.I.F. B-91832873. ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN EL SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE INGENIOSTRUM S.L. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MISMO O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN DE INGENIOSTRUM S.L. ARCHIVO: P1AT100-ING-EDW-00-011402



LA MUELA Y ZARAGOZA (ZARAGOZA), ESPAÑA



Nº DE CRUCE	TITULAR	AFECCIÓN		COORDENADAS X	COORDENADAS Y
L1-C-01	CHE (CON FEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL	DESAGÜE TUBERÍAS PLUVIALES	ENTRADA SALIDA	660978,956 661008,434	4609170,982 4609161,008
L2-C-01	CHE (CON FEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL	DESAGÜE TUBERÍAS PLUVIALES	ENTRADA SALIDA	660977,869 661006,616	4609166,574 4609156,849
L1-C-02	CHE (CON FEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL	ARROYO VALLE DEL BOQUERO DE LA		661585,899	4608960,036
L2-C-02	CHE (CON FEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL	ARROYO VALLE DEL BOQUERO DE LA		661570,161	4608944,299



***COORDENADAS UTM HUSO 30**

LEYENDA	
	LSAT 132kV a construir
	TRAZAS
	SERVIDUMBRE PERMANENTE
	SERVIDUMBRE TEMPORAL
	DC MICROSOFT
	SET CCD LA MUELA
	SE PLAZA 132 kV

OCUPACIÓN ZONA DE POLICÍA

ZONA DE OCUPACIÓN	L1 - 106m ² de Zanja
	L2 - 95m ² de Zanja
Total Ocupación:	201m² de Zanja

LEYENDA AFECCIONES

HIDROLOGÍA
VISADO SE202501309
ZONA DE POLICÍA
Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores
JOAQUÍN MARTÍN-DAR MARÍA-TOMÉ

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	PWS	PSR	MTC	JBM
RO	COMENTARIOS DEL CLIENTE	PWS	PSR	MTC	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO DE 132kV DAY 1 CCD LA MUELA

CRUZAMIENTOS HIDROLOGÍA Y OCUPACIÓN POLICÍA

SITUACIÓN: LA MUELA Y ZARAGOZA (ZARAGOZA)

INGENIOSTRUM
Executing your decarbonisation vision

Can be consulted on the validity of this document on the website coiaoc.gestion.es/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHG5MXCIBWVLY

VISADO SE202501309
Trabajo nº: F202502937

Autores
JOAQUÍN MARTÍN-DAR MARÍA-TOMÉ

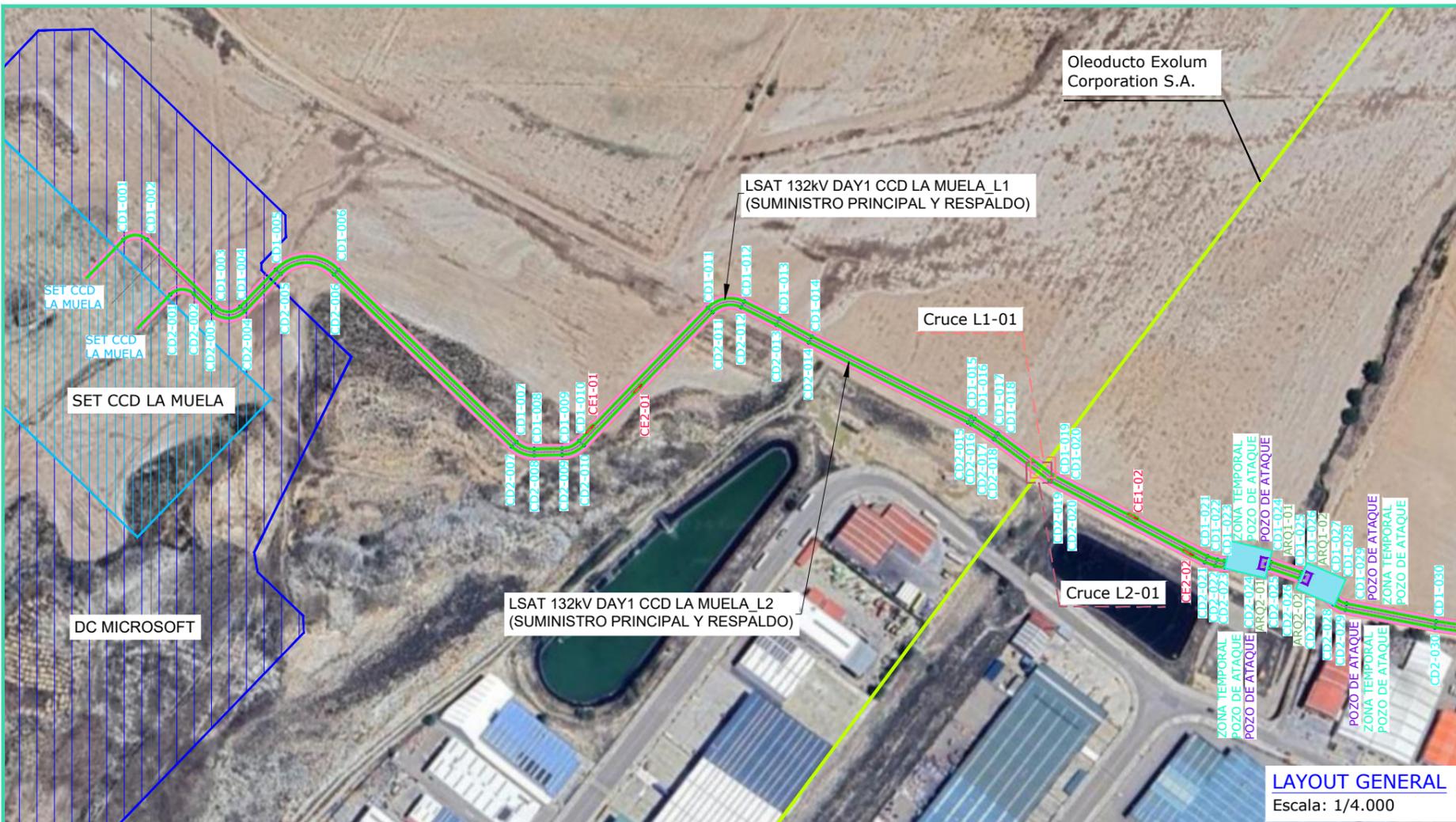
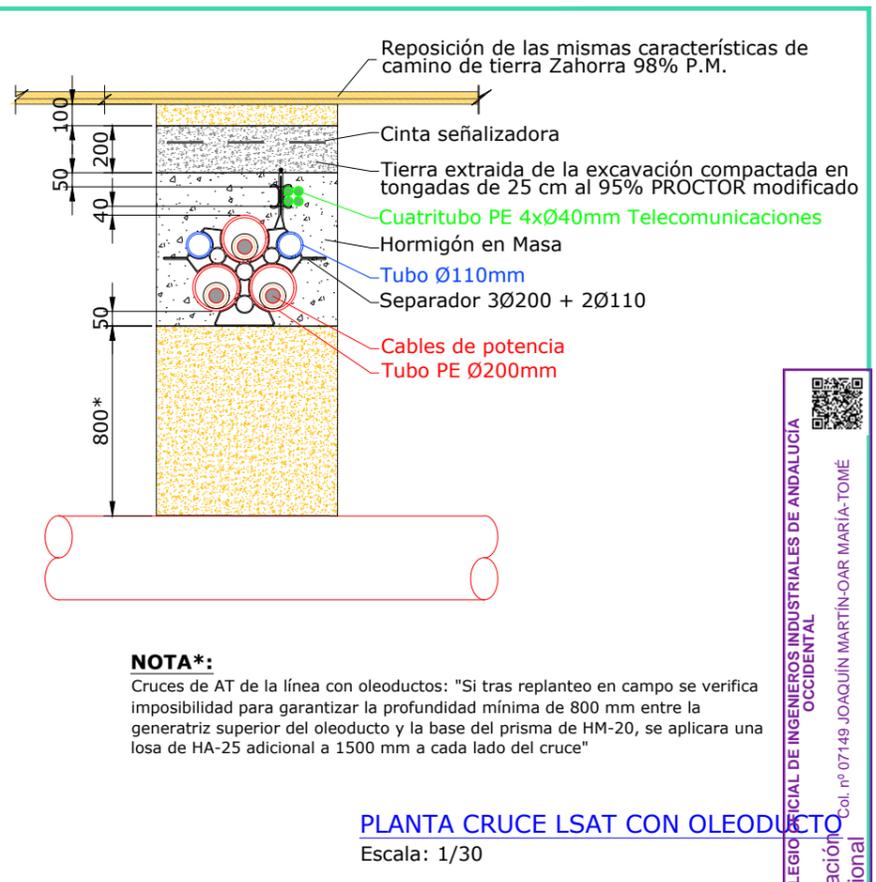
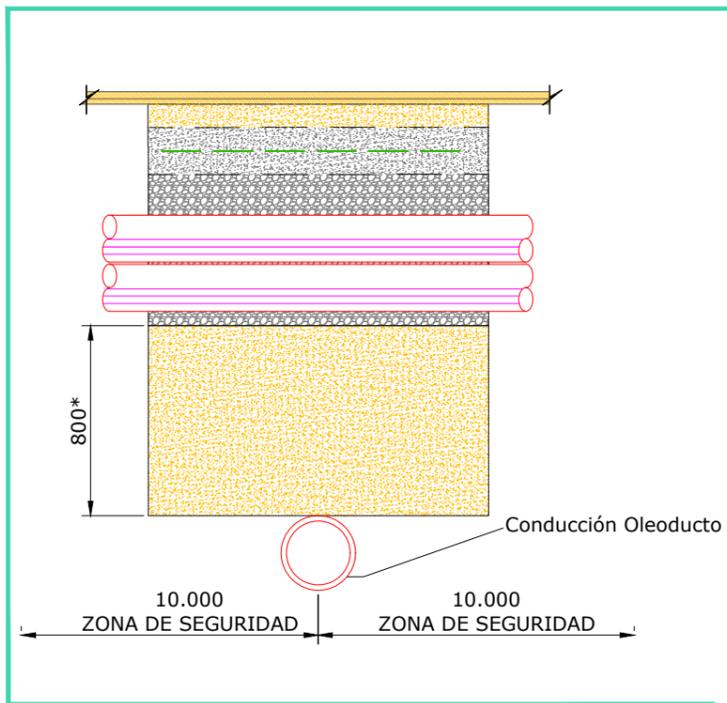
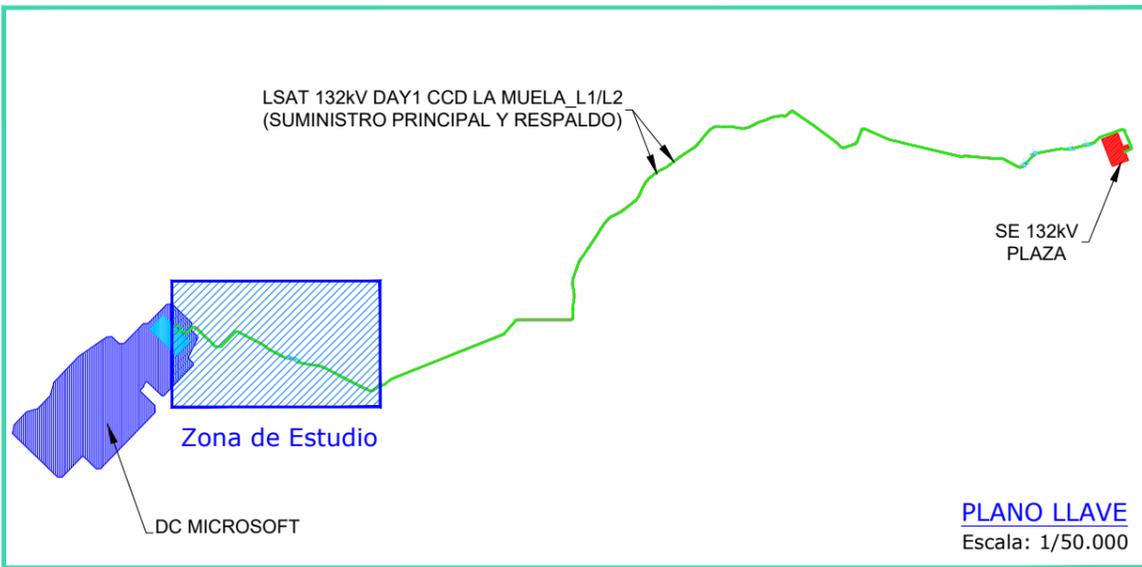
INGENIOSTRUM
Executing your decarbonisation vision

Can be consulted on the validity of this document on the website coiaoc.gestion.es/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHG5MXCIBWVLY

INGENIOSTRUM, S.L. - Avda. de la Constitución, 34-1.01. 41.001. Sevilla- Registro Mercantil de Sevilla, Tomo 5132, Folio 140, Hoja SE-83852, Inscripción 1ª. C.I.F. B-91852873. ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN EL SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE INGENIOSTRUM S.L. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MISMO O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN DE INGENIOSTRUM S.L. ARCHIVO: P1AT100-ING-EDW-00-011403



LA MUELA Y ZARAGOZA (ZARAGOZA), ESPAÑA



Nº DE CRUCE	TITULAR	AFECCIÓN	COORDENADAS X	COORDENADAS Y
L1-01	EXOLUM CORPORATION S.A.	OLEODUCTO	660819,835	4609237,603

Nº DE CRUCE	TITULAR	AFECCIÓN	COORDENADAS X	COORDENADAS Y
L2-01	EXOLUM CORPORATION S.A.	OLEODUCTO	660817,097	4609233,982

*COORDENADAS UTM HUSO 30

LEYENDA	
	LSAT 132kV a construir
	TRAZAS
	SERVIDUMBRE PERMANENTE
	SERVIDUMBRE TEMPORAL
	DC MICROSOFT
	SET CCD LA MUELA
	SE PLAZA 132kV

LEYES Y DECISIONES SE202501309

Trabajo nº: F202502937

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	PWS	PSR	MTC	JBM
RO	COMENTARIOS DEL CLIENTE	PWS	PSR	MTC	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 132kV DAY 1 CCD LA MUELA

CRUZAMIENTOS OLEODUCTOS (EXOLUM CORPORATION S.A.)

SITUACIÓN: LA MUELA Y ZARAGOZA (ZARAGOZA)

Ingeniostrum
Executing your decarbonisation vision

Autores: JOAQUIN MARTIN OAR MARIA TOMÉ

COLEGIO DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Col. nº 07149 JOAQUIN MARTIN OAR MARIA TOMÉ

VALIDAR EN: <https://coliaioc.e-gestion.es/Ventana/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5M0XCIBW011403>

FECHA: 11/06/2025

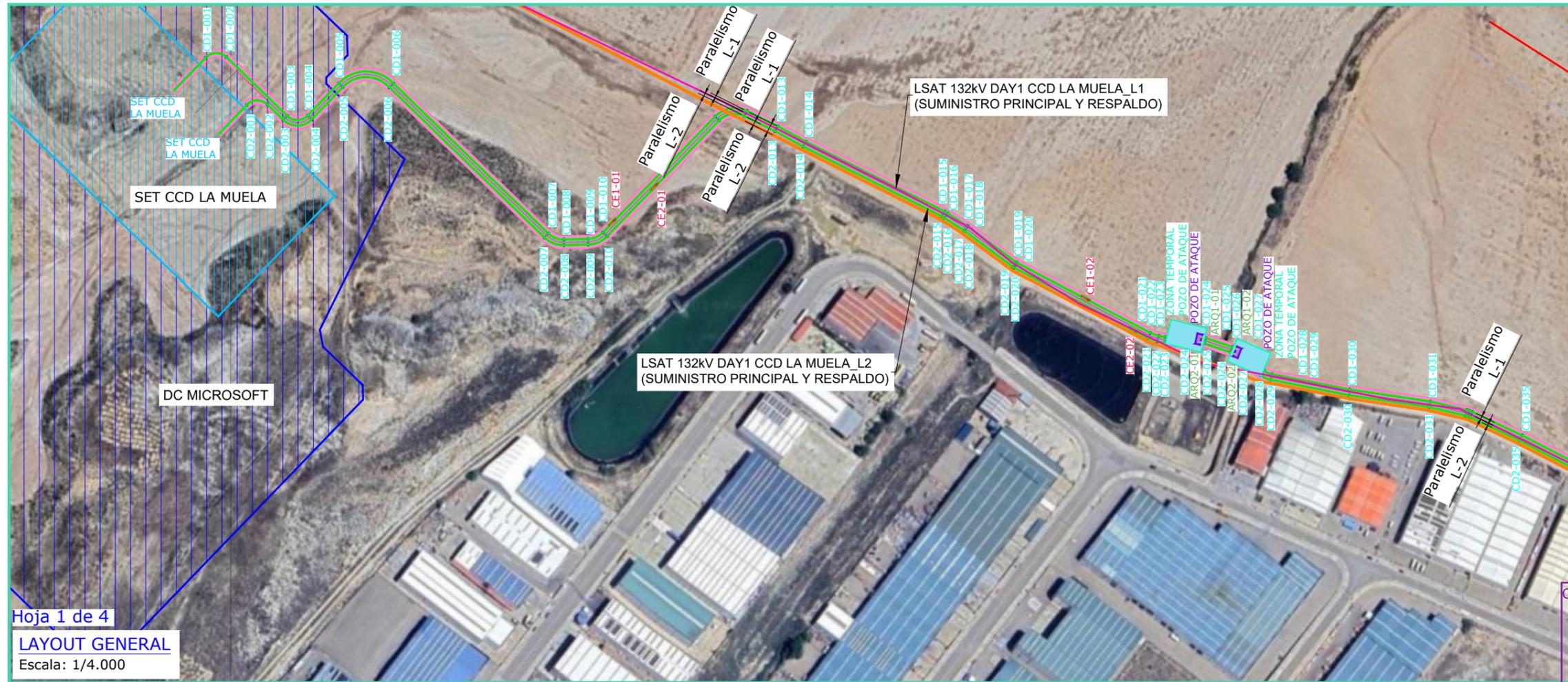
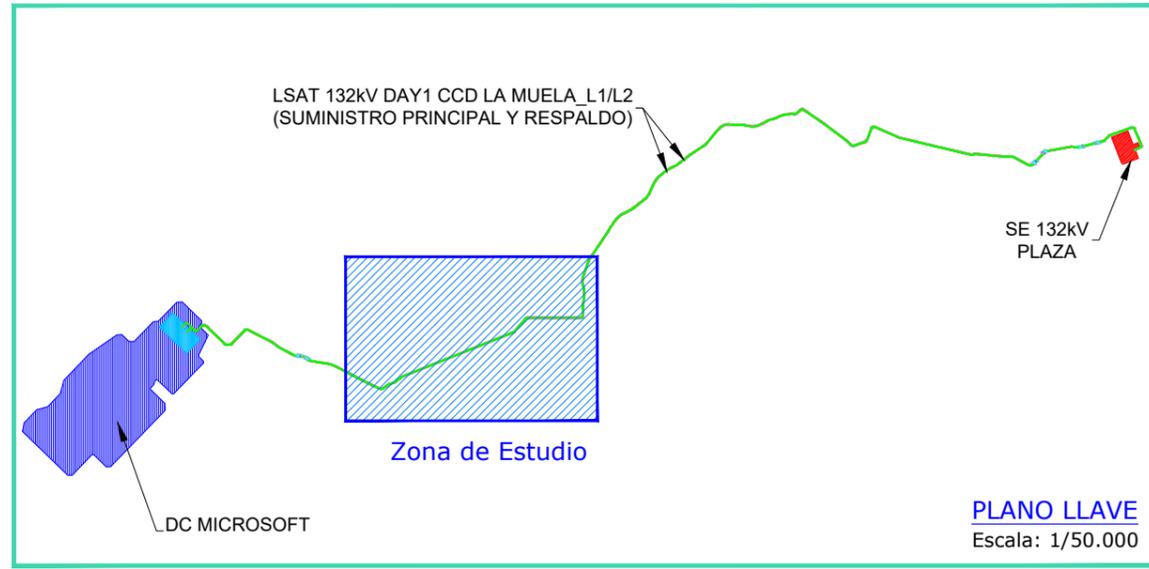
TIPO A3

ESCALA: INDICADAS

APROBADO: JMO 11/06/2025



LA MUELA Y ZARAGOZA (ZARAGOZA), ESPAÑA



	REE 220kV
	ENDESA 132kV
	EDISTRIBUCIÓN SUBTERRÁNEA
	REE 220kV SUBTERRÁNEA
	VIRGEN DE RODANA 132kV
	DEHESA DE GANADERO 220kV
	EDISTRIBUCIÓN AÉREA
	LÍNEA ELÉCTRICA EXISTENTE

*COORDENADAS UTM HUSO 30

	LSAT 132kV a construir
	TRAZAS
	SERVIDUMBRE PERMANENTE
	SERVIDUMBRE TEMPORAL

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202501309
SE 132KV
SE PLAZA 132KV

Trabajo nº: F202502937

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	PWS	PSR	MTC	JBM
RO	COMENTARIOS DEL CLIENTE	PWS	PSR	MTC	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 132KV DAY 1 CCD LA MUELA

CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS LÍNEA

SITUACIÓN: LA MUELA Y ZARAGOZA (ZARAGOZA)

Ingeniostrum
Executing your decarbonisation vision

ISTENTES

Se puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5M0XCIIWMLY1

NOMBRE	FECHA	TIPO
PSR	11/06/2025	A3
JMO	11/06/2025	INDICADAS

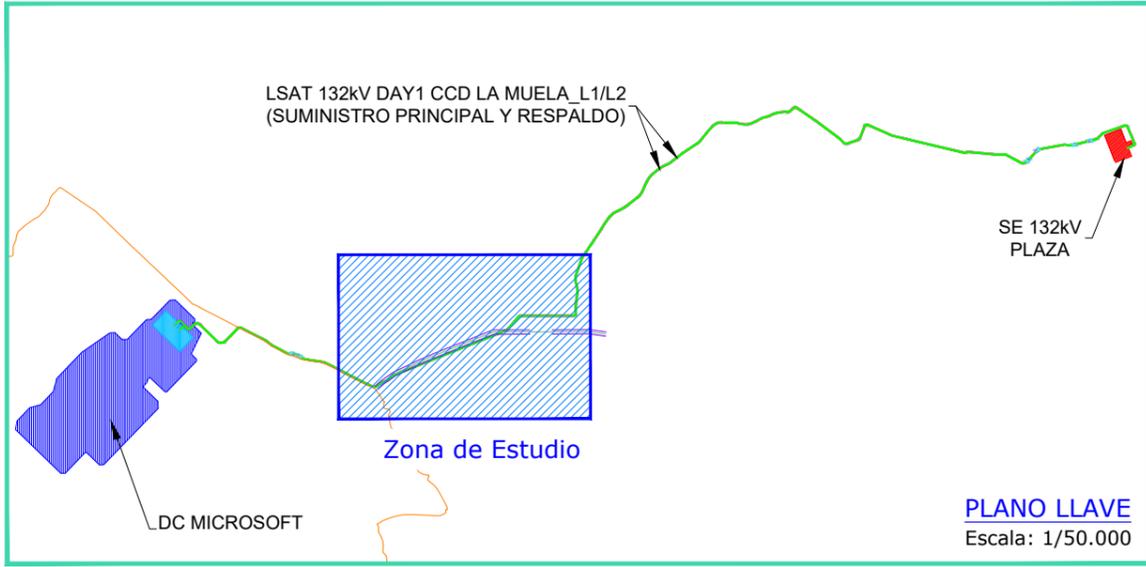
APROBADO: 11/06/2025

FVZHGX5M0XCIIWMLY1

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
 Col. nº: 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ
 Habilitación Profesional
 5/9 2025
 VISADO: SE202501309
 validador: coliaoc.e-gestion.es [FVZHGX5M0XCIIWMLY1]

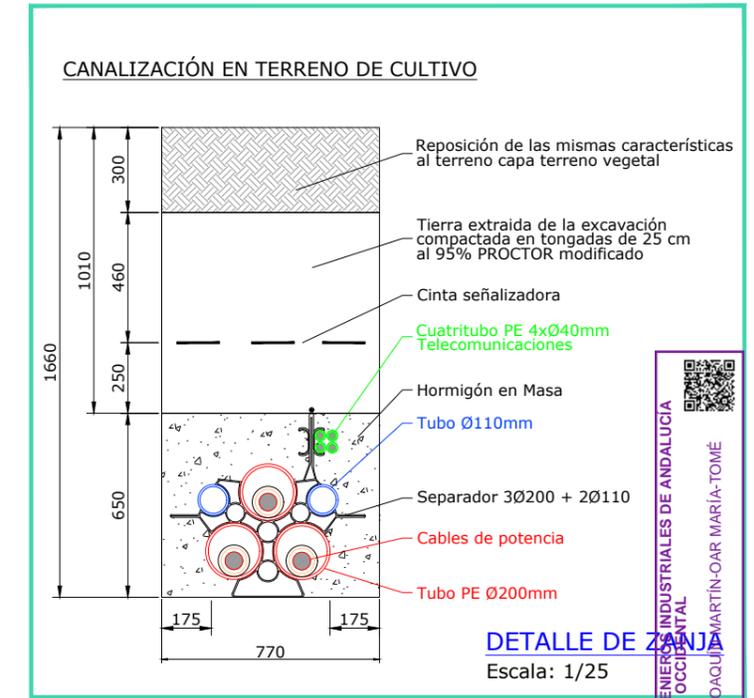


LA MUELA Y ZARAGOZA (ZARAGOZA), ESPAÑA

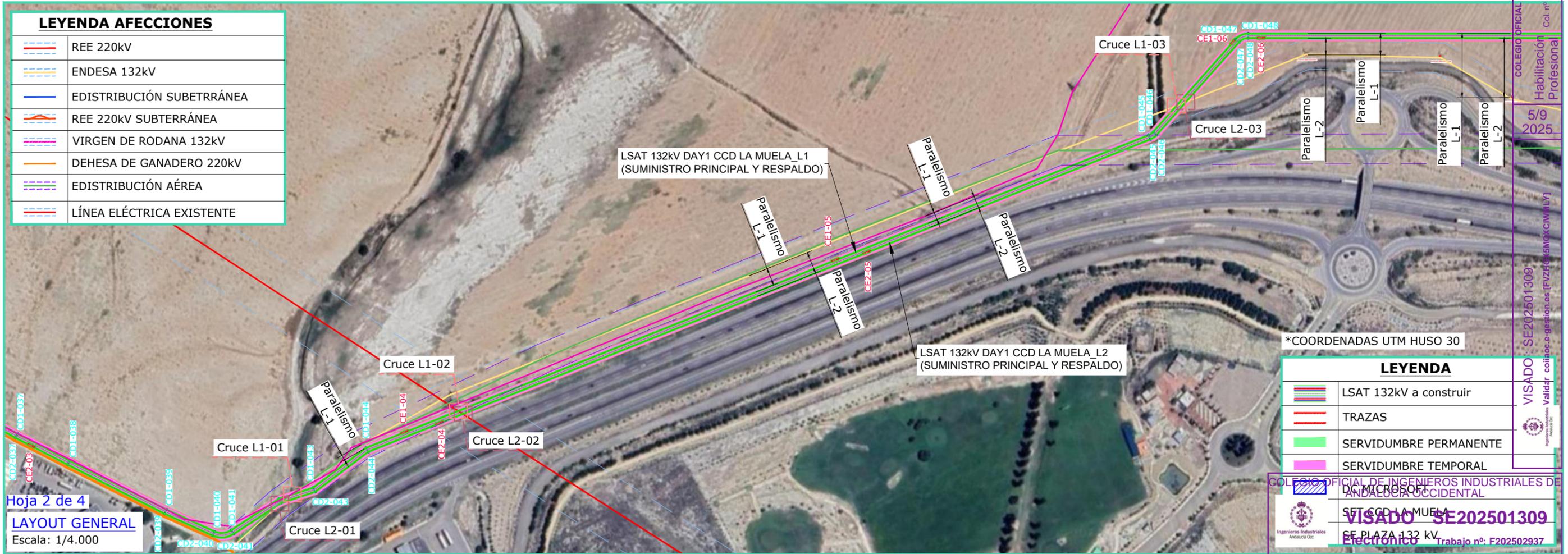


Nº DE CRUCE	TITULAR	AFECCIÓN	COORDENADAS X	COORDENADAS Y
L1-01	E-DISTRIBUCIÓN	LSAT EXISTENTE 132kV	661618,217	4608976,799
L1-02	REE	LSAT EXISTENTE 220kV	661786,177	4609060,810
L1-03	E-DISTRIBUCIÓN	LSAT EXISTENTE 132kV	662509,928	4609368,500

Nº DE CRUCE	TITULAR	AFECCIÓN	COORDENADAS X	COORDENADAS Y
L2-01	E-DISTRIBUCIÓN	LSAT EXISTENTE 132kV	661605,791	4608967,640
L2-02	REE	LSAT EXISTENTE 220kV	661790,485	4609058,057
L2-03	E-DISTRIBUCIÓN	LSAT EXISTENTE 132kV	662519,313	4609372,216



LEYENDA AFECCIONES	
	REE 220kV
	ENDESA 132kV
	EDISTRIBUCIÓN SUBTERRÁNEA
	REE 220kV SUBTERRÁNEA
	VIRGEN DE RODANA 132kV
	DEHESA DE GANADERO 220kV
	EDISTRIBUCIÓN AÉREA
	LÍNEA ELÉCTRICA EXISTENTE



*COORDENADAS UTM HUSO 30

LEYENDA	
	LSAT 132kV a construir
	TRAZAS
	SERVIDUMBRE PERMANENTE
	SERVIDUMBRE TEMPORAL

VISADO SE202501309
SE 202501309
Electrónico Trabajo nº: F202502937

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	PWS	PSR	MTC	JBM
RO	COMENTARIOS DEL CLIENTE	PWS	PSR	MTC	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 132kV DAY 1 CCD LA MUELA

CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS LÍNEA

SITUACIÓN: LA MUELA Y ZARAGOZA (ZARAGOZA)

Ingeniería
Executing your decarbonisation vision

Autores: JOAQUÍN MARTÍN OAR MARÍA TOMÉ

ISTENTES

Se puede consultar la validez de este documento en la página <https://coliaoc.e-gestion.es/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHG5M0XCIVWLY>

INDICADAS

APROBADO: JMO 11/06/2025

15/09/2025

INGENIOSTRUM, S.L. - Avda. de la Constitución, 34-101-41.001 Sevilla- Registro Mercantil de Sevilla, Tomo 5132, Folio 140, Hoja SE-83852, Inscripción 1ª. C.I.F. B-91828273. ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN EL SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE INGENIOSTRUM S.L. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MISMO O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN DE INGENIOSTRUM S.L. ARCHIVO: P1AT100-INC-EDW-00-011405

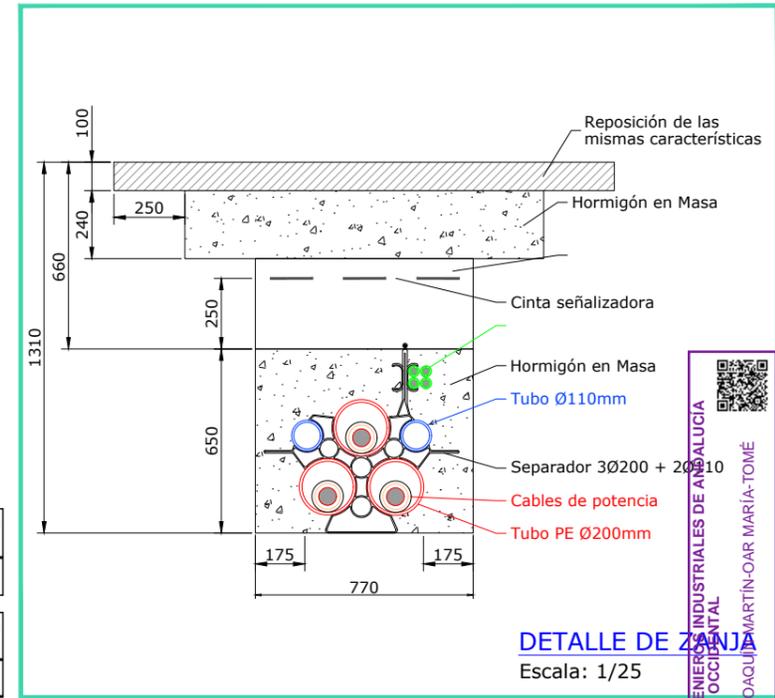


LA MUELA Y ZARAGOZA (ZARAGOZA), ESPAÑA



PLANO LLAVE
Escala: 1/50.000

Nº DE OCUP.	TITULAR	AFECCIÓN	ÁREA (m2)		COORDENADAS X	COORDENADAS Y
L1-O-01	MITMS	AUTOVÍA NORESTE (A-2)	9027,131	ENTRADA SALIDA	661608,176 662486,506	4608973,736 4609342,187
L2-O-01	MITMS	AUTOVÍA NORESTE (A-2)	9027,131	ENTRADA SALIDA	661600,997 662494,704	4608964,500 4609344,608



DETALLE DE ZANJA
Escala: 1/25



*COORDENADAS UTM HUSO 30

LEYENDA	
	LSAT 132kV a construir
	TRAZAS
	SERVIDUMBRE PERMANENTE
	SERVIDUMBRE TEMPORAL
	DC MICROSOFT
	SET CCD LA MUELA
	SE PLAZA 132 kV

LEYENDA AFECCIONES	
	CARRETERAS CATASTRADAS
	OCUPACIÓN CAARRETERAS CATASTRADAS

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
C	EMISIÓN INICIAL	PWS	PSR	MTC	JBM
RO	COMENTARIOS DEL CLIENTE	PWS	PSR	MTC	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 132kV
DAY 1 CCD LA MUELA

CRUZAMIENTOS Y OCUPACIÓN CARRETERAS

SITUACIÓN: LA MUELA Y ZARAGOZA (ZARAGOZA)

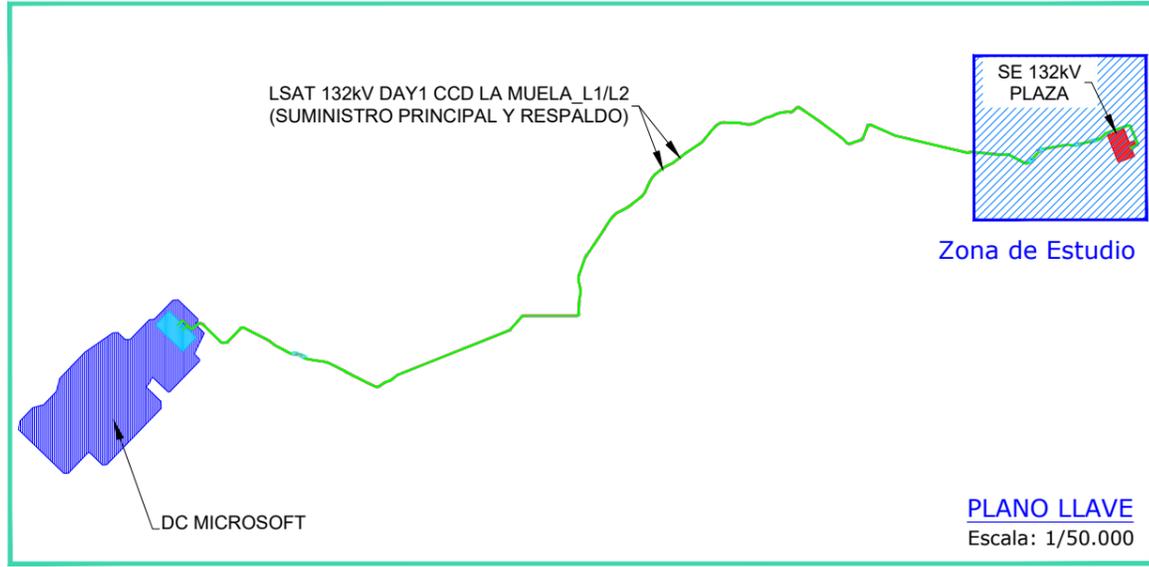
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
VISADO SE202501309
 Electrónico
 Hoja 1 de 2
 Escala: 1/4.000

Ingeniostrum
 Executing your decarbonisation vision
 AUTORES: JOAQUÍN MARTÍN OAR MARÍA TOMÉ
 Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.com
 DIBUJADO: PSR 11/06/2025
 APROBADO: JMO 11/06/2025
 ESCALA: INDICADAS
 15/09/2025

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
 Col. n.º 07149 JOAQUÍN MARTÍN OAR MARÍA TOMÉ
 5/6/2025
 VISADO: SE202501309
 Validar: coiaoc.e-gestiones/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHG5M0XCIIWML5



LA MUELA Y ZARAGOZA (ZARAGOZA), ESPAÑA

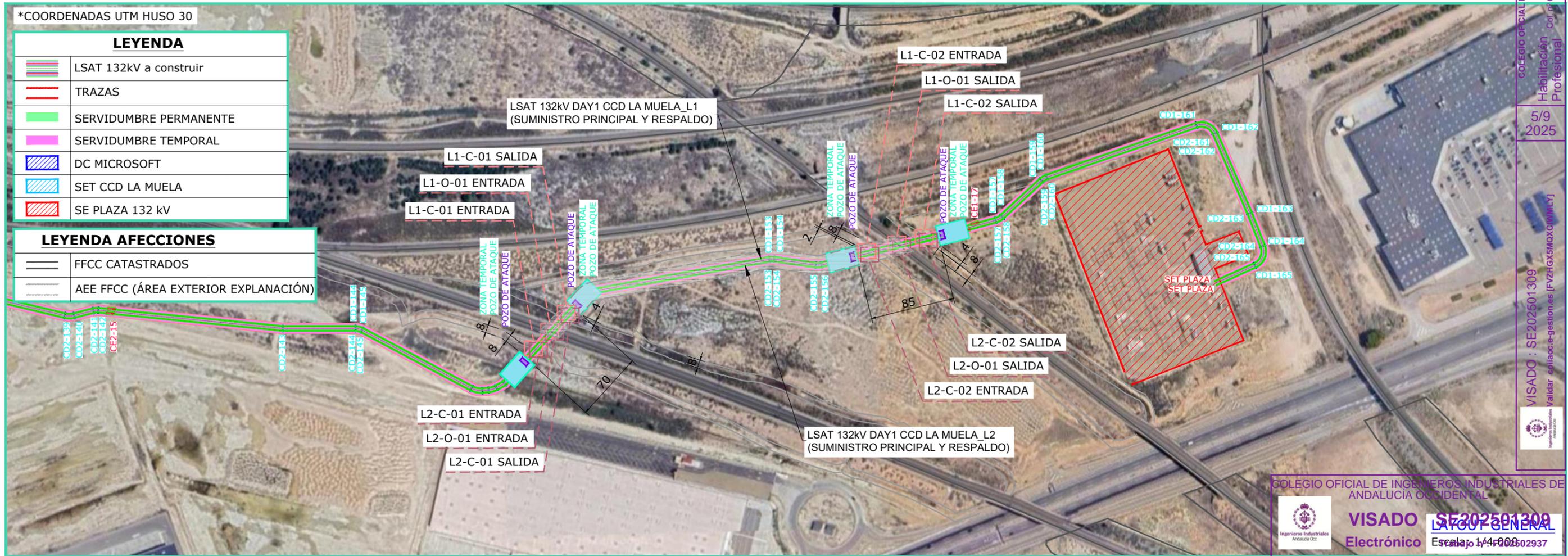


Nº DE CRUCE	TITULAR	AFECCIÓN		COORDENADAS X	COORDENADAS Y
L1-C-01	ADIF	AR PLATAFORMA LOGIST (PLA-ZA) Suelo RFC-1	ENTRADA	666191,616	4610559,311
			SALIDA	666224,663	4610595,126
L1-C-02	ADIF	AR PLATAFORMA LOGIST (PLA-ZA) Suelo RFC-1	ENTRADA	666527,410	4610657,220
			SALIDA	666585,192	4610671,457

Nº DE CRUCE	TITULAR	AFECCIÓN		COORDENADAS X	COORDENADAS Y
L2-C-01	ADIF	AR PLATAFORMA LOGIST (PLA-ZA) Suelo RFC-1	ENTRADA	666557,790	4610664,706
			SALIDA	666228,469	4610592,556
L2-C-02	ADIF	AR PLATAFORMA LOGIST (PLA-ZA) Suelo RFC-1	ENTRADA	666532,531	4610653,806
			SALIDA	666589,337	4610667,803

Nº DE OCUP.	TITULAR	AFECCIÓN	ÁREA (m2)		COORDENADAS X	COORDENADAS Y
L1-O-01	ADIF	AR PLATAFORMA LOGIST (PLA-ZA) Suelo RFC-1	2267,447	ENTRADA	666207,771	4610576,819
				SALIDA	666557,790	4610664,706

Nº DE OCUP.	TITULAR	AFECCIÓN	ÁREA (m2)		COORDENADAS X	COORDENADAS Y
L2-O-01	ADIF	AR PLATAFORMA LOGIST (PLA-ZA) Suelo RFC-1	2267,447	ENTRADA	666212,466	4610575,212
				SALIDA	666562,417	4610661,170



REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	PWS	PSR	MTC	JBM
RO	COMENTARIOS DEL CLIENTE	PWS	PSR	MTC	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 132kV DAY 1 CCD LA MUELA

CRUZAMIENTOS Y OCUPACIÓN FFCC

SITUACIÓN: LA MUELA Y ZARAGOZA (ZARAGOZA)

Ingeniostrum
Executing your decarbonisation vision

TRADOS

Nombre: JOAQUIN MARTIN OAR MARIA TOMÉ
Fecha: 11/06/2025
Tipo: A3
Escala: INDICADAS

Se puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.com

INGENIOSTRUM, S.L. - Avda. de la Constitución, 34-1.01. 41001 Sevilla- Registro Mercantil de Sevilla, Tomo 5132, Folio 140, Hoja SE-83852, Inscripción 1ª. C.I.F. B-91852873. ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN EL SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE INGENIOSTRUM S.L. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MISMO O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN DE INGENIOSTRUM S.L. ARCHIVO: P1A1100-ING-EDW-00-011405

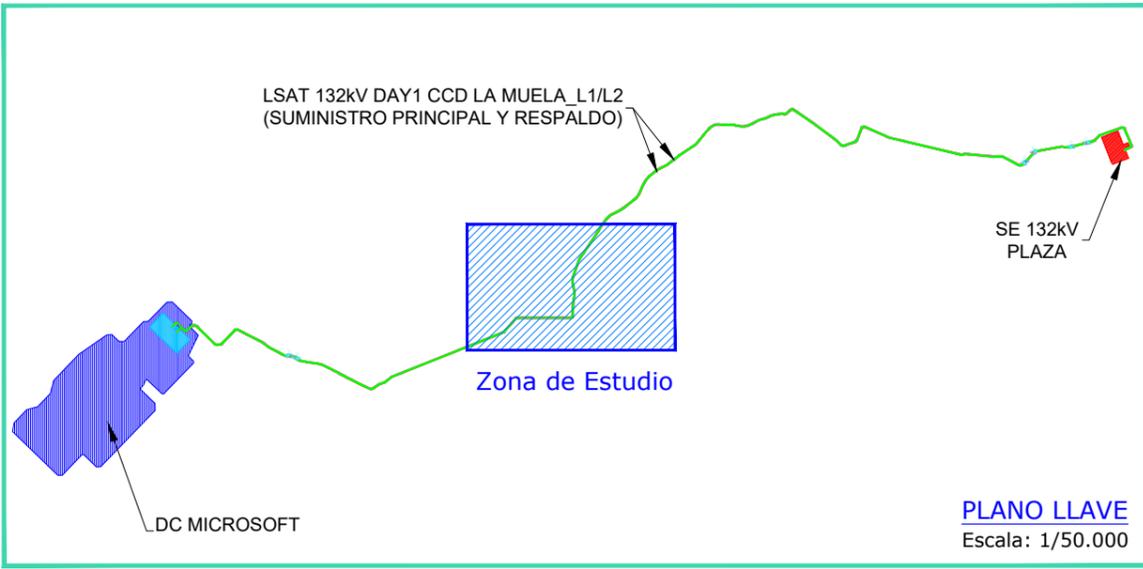
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional
07149 JOAQUIN MARTIN OAR MARIA TOMÉ
5/9 2025
VISADO : SE202501309
Validar en: coiaoc.com

INGENIOSTRUM, S.L. - Avda. de la Constitución, 34-101. 41001 Sevilla- Registro Mercantil de Sevilla, Tomo 5132, Folio 140, Hoja SE-83852, Inscripción 1ª. C.I.F. B-9182873. ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN EL SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE INGENIOSTRUM S.L. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MISMO O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN DE INGENIOSTRUM S.L. ARCHIVO: P1AT100-ING-EDW-00-011407

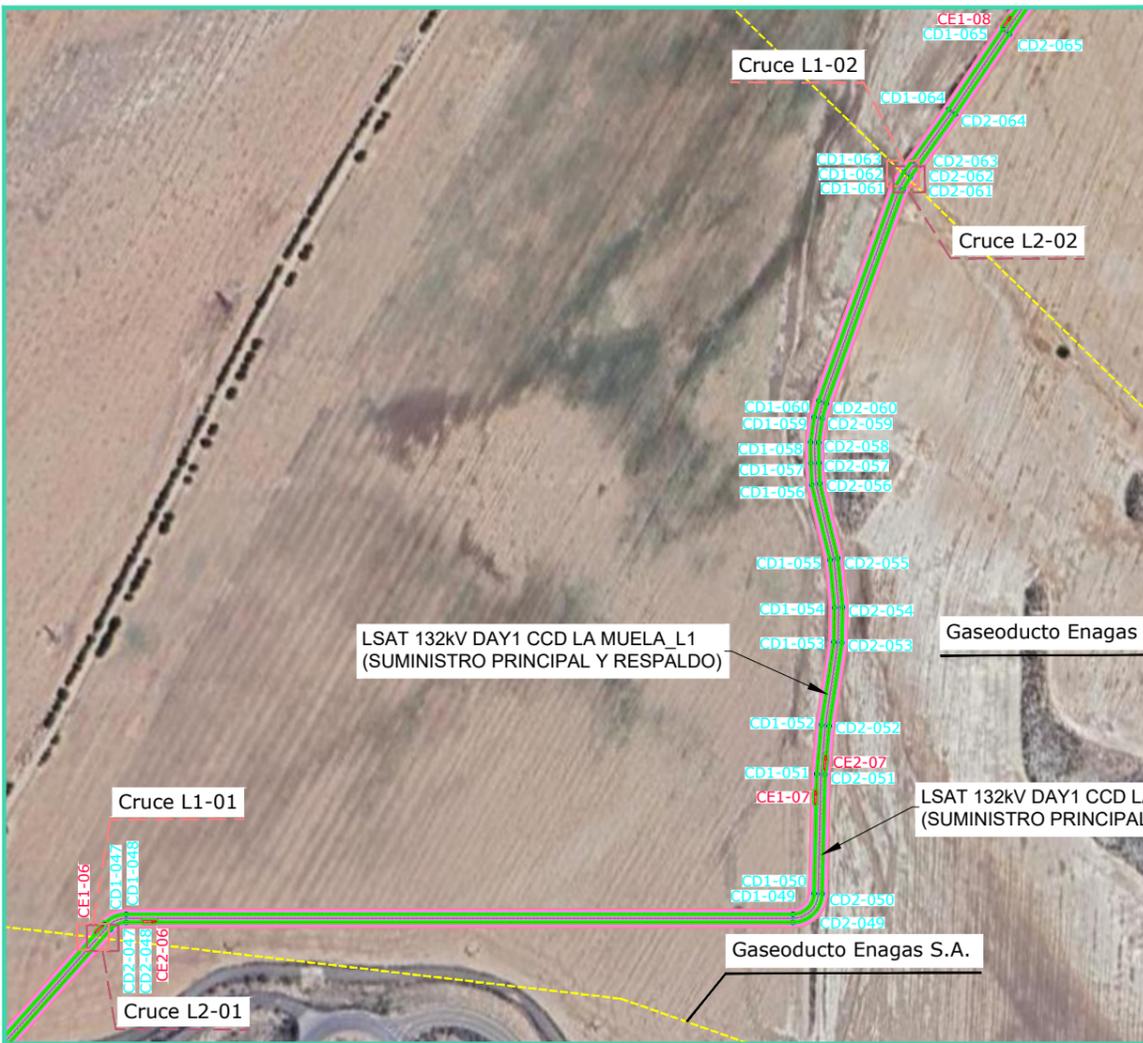


LA MUELA Y ZARAGOZA (ZARAGOZA), ESPAÑA

*COORDENADAS UTM HUSO 30



PLANO LLAVE
Escala: 1/50.000

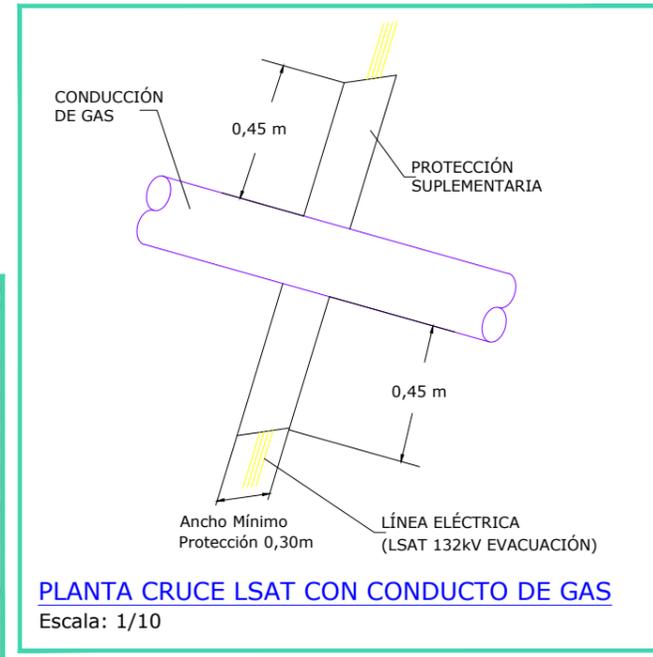


Nº DE CRUCE	TITULAR	AFECCIÓN	COORDENADAS X	COORDENADAS Y
L1-01	ENAGAS S.A.	GASEODUCTO	662563,276	4609428,434
L1-02	ENAGAS S.A.	GASEODUCTO	663021,940	4609860,302

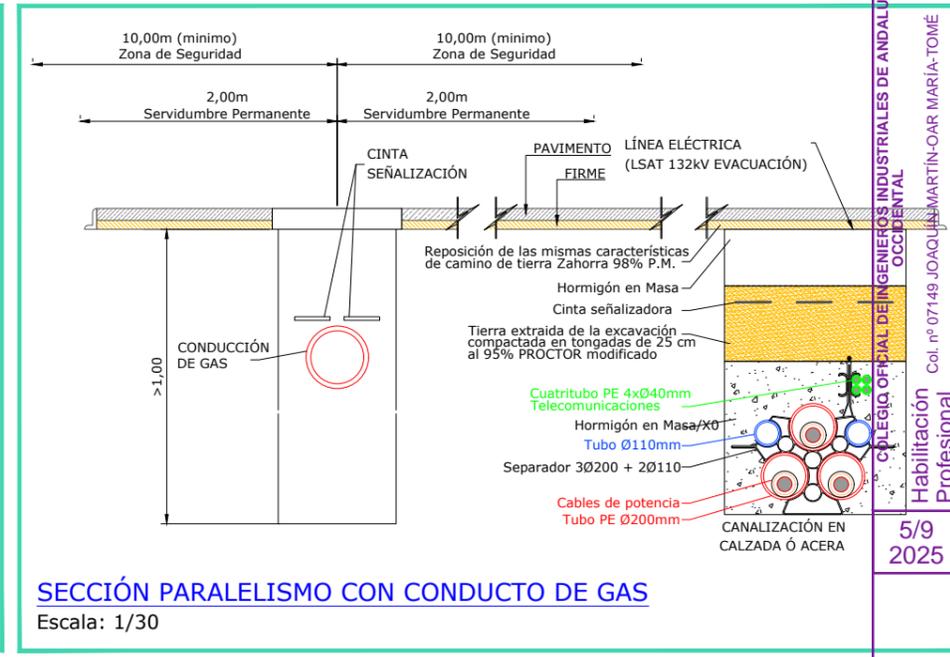
Nº DE CRUCE	TITULAR	AFECCIÓN	COORDENADAS X	COORDENADAS Y
L2-01	ENAGAS S.A.	GASEODUCTO	662568,782	4609427,792
L2-02	ENAGAS S.A.	GASEODUCTO	663025,312	4609857,023

LEYENDA	
	LSAT 132kV a construir
	TRAZAS
	SERVIDUMBRE PERMANENTE
	SERVIDUMBRE TEMPORAL
	DC MICROSOFT
	SET CCD LA MUELA
	SE PLAZA 132 kV

LEYENDA AFECCIONES	
	GASEODUCTO



PLANTA CRUCE LSAT CON CONDUCTO DE GAS
Escala: 1/10



SECCIÓN PARALELISMO CON CONDUCTO DE GAS
Escala: 1/30

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Col. nº 07149 JOAQUIN MARTIN OAR MARIA-TOME
5/9 2025
Habilitación Profesional

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

VISADO SE202501309
Electrónico Escala: 1/4.000

Autores: JOAQUIN MARTIN OAR MARIA-TOME

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	PWS	PSR	MTC	JBM
RO	COMENTARIOS DEL CLIENTE	PWS	PSR	MTC	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 132kV DAY 1 CCD LA MUELA

CRUZAMIENTOS GASEODUCTOS (S.A.)

SITUACIÓN: LA MUELA Y ZARAGOZA (ZARAGOZA)

INGENIOSTRUM
Executing your decarbonisation vision

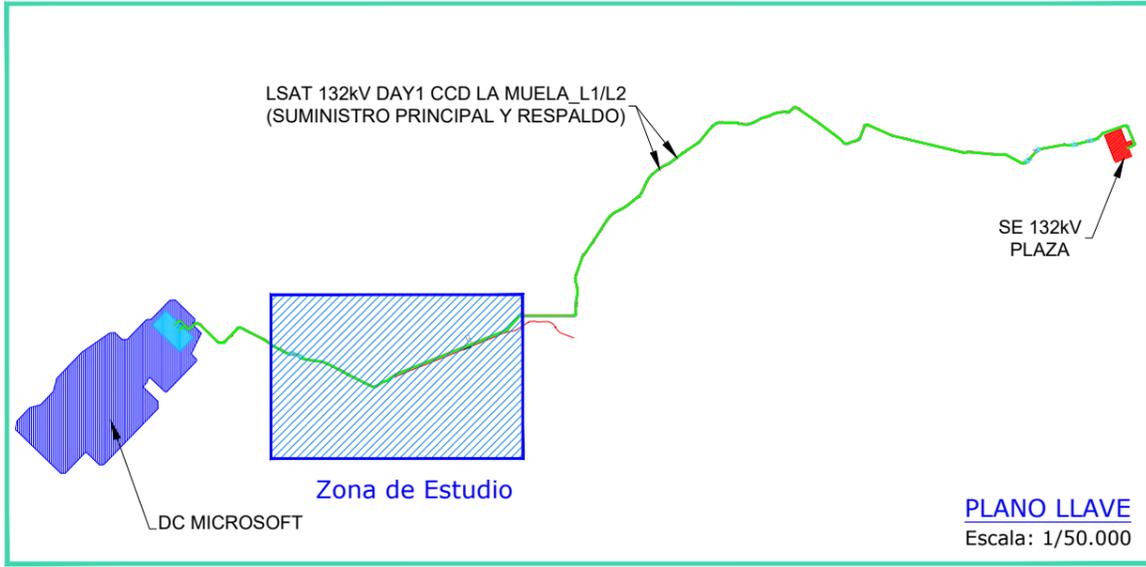
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Se puede consultar la validez de este documento en la página <https://coiaoc.gestion.es/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHG5M0XCIBWMLY>

INGENIOSTRUM S.L. - Avda. de la Constitución, 34-101. 41001 Sevilla- Registro Mercantil de Sevilla, Tomo 5132, Folio 140, Hoja SE-83852, Inscripción 1ª. C.I.F. B-9182873. ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN EL SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE INGENIOSTRUM S.L. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MISMO O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN DE INGENIOSTRUM S.L. ARCHIVO: P1AT100-ING-EDW-00-011407



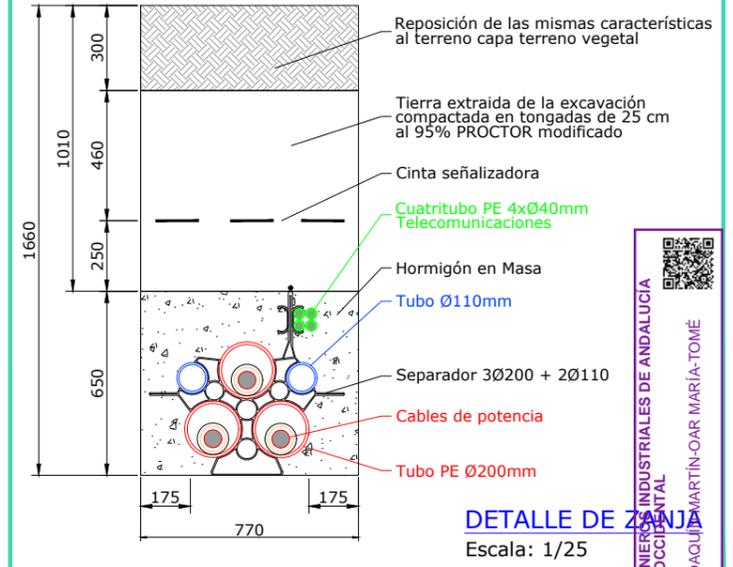
LA MUELA Y ZARAGOZA (ZARAGOZA), ESPAÑA



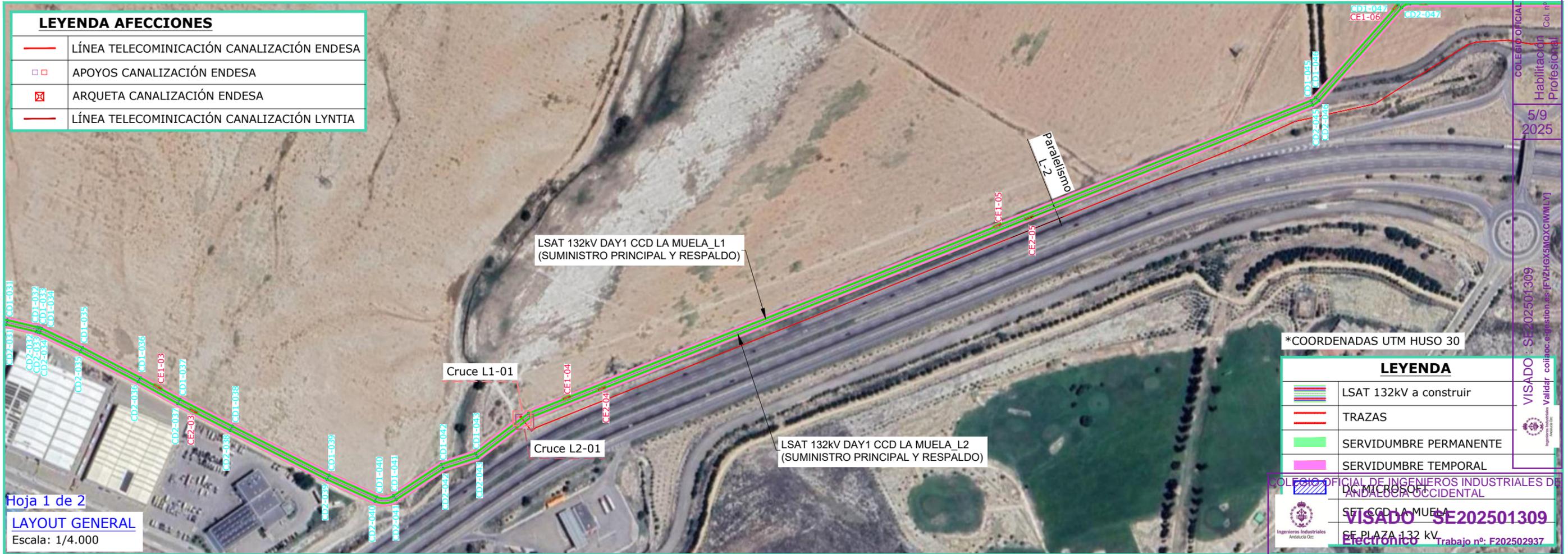
Nº DE CRUCE	TITULAR	AFECCIÓN	COORDENADAS X	COORDENADAS Y
L1-01	TELFÓNICA	CANALIZACIÓN TELECOMUNICACIÓN	661686,058	4609018,922

Nº DE CRUCE	TITULAR	AFECCIÓN	COORDENADAS X	COORDENADAS Y
L2-01	TELFÓNICA	CANALIZACIÓN TELECOMUNICACIÓN	661688,792	4609015,298

CANALIZACIÓN EN TERRENO DE CULTIVO



LEYENDA AFECCIONES	
	LÍNEA TELECOMUNICACIÓN CANALIZACIÓN ENDESA
	APOYOS CANALIZACIÓN ENDESA
	ARQUETA CANALIZACIÓN ENDESA
	LÍNEA TELECOMUNICACIÓN CANALIZACIÓN LYNTIA



*COORDENADAS UTM HUSO 30

LEYENDA	
	LSAT 132kV a construir
	TRAZAS
	SERVIDUMBRE PERMANENTE
	SERVIDUMBRE TEMPORAL

INGENIOSTRUM
SE 202501309
Trabajo nº: F202502937

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	PWS	PSR	MTC	JBM
RO	COMENTARIOS DEL CLIENTE	PWS	PSR	MTC	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 132kV DAY 1 CCD LA MUELA

CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS LÍNEA TELECOMUNICACIÓN EXISTENTES

SITUACIÓN: LA MUELA Y ZARAGOZA (ZARAGOZA)

INGENIOSTRUM
Executing your decarbonisation vision

Autores: JOAQUÍN MARTÍN OAR MARÍA TOMÉ

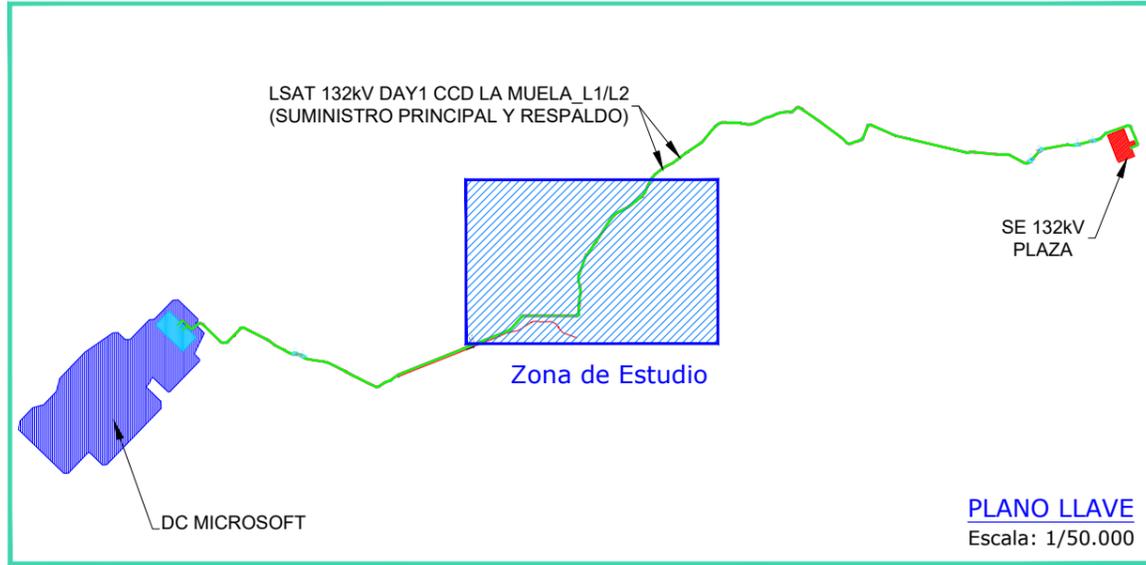
INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN OAR MARÍA TOMÉ

VISADO SE 202501309
Trabajo nº: F202502937

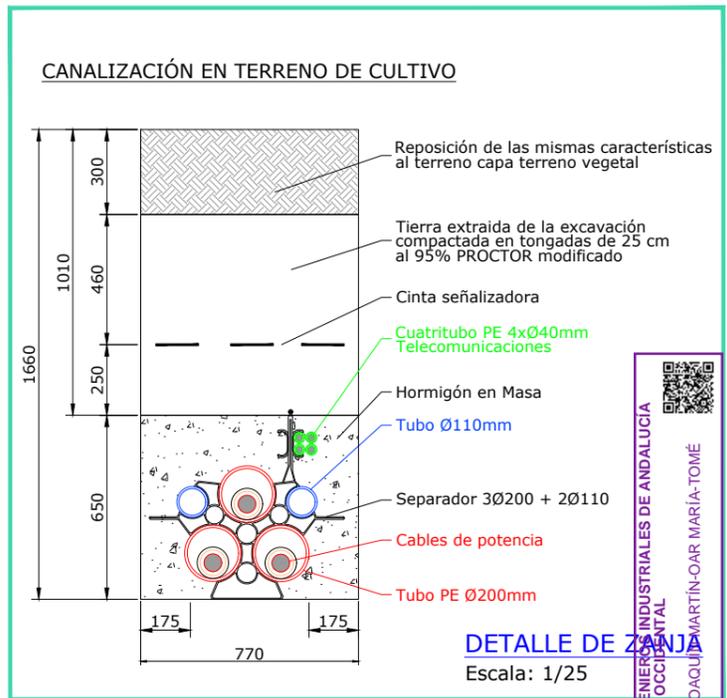
11/06/2025



LA MUELA Y ZARAGOZA (ZARAGOZA), ESPAÑA



Nº DE CRUCE	TITULAR	AFECCIÓN	COORDENADAS X	COORDENADAS Y
L1-02	LYNTIA	CANALIZACIÓN TELECOMUNICACIÓN	663028,725	4609869,575
L2-02	LYNTIA	CANALIZACIÓN TELECOMUNICACIÓN	663032,040	4609866,404



LEYENDA AFECCIONES	
	LÍNEA TELECOMUNICACIÓN CANALIZACIÓN ENDESA
	APOYOS CANALIZACIÓN ENDESA
	ARQUETA CANALIZACIÓN ENDESA
	LÍNEA TELECOMUNICACIÓN CANALIZACIÓN LYNTIA



*COORDENADAS UTM HUSO 30

LEYENDA	
	LSAT 132kV a construir
	TRAZAS
	SERVIDUMBRE PERMANENTE
	SERVIDUMBRE TEMPORAL

INGENIOSTRUM
SE 202501309
SE 132kV CCD LA MUELA
SE PLAZA 132 kV
Electrónico Trabajo nº: F202502937

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	PWS	PSR	MTC	JBM
RO	COMENTARIOS DEL CLIENTE	PWS	PSR	MTC	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 132kV DAY 1 CCD LA MUELA

CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS LÍNEA TELECOMUNICACIÓN EXISTENTES

SITUACIÓN: LA MUELA Y ZARAGOZA (ZARAGOZA)

INGENIOSTRUM
Executing your decarbonisation vision

Autores: JOAQUÍN MARTÍN OAR MARÍA TOMÉ

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Sevilla, 11/06/2025

APROBADO: JMO 11/06/2025

TRABAJO Nº: F202502937

Avda. de la Constitución
34, 1º41001
Sevilla, España
+34 955 265 260

Paseo de la Castellana, 52,
Planta 1ª
28046 Madrid, España
+34 955 265 260

Avda. de España 18, 2º
Oficina 1ª 10001
Cáceres, España
+34 955 265 260

Cra 12 #79-50
Oficina 701
Bogotá, Colombia
+57-1 322 99 14

WWW.INGENOSTRUM.COM

ingenostrum
Executing your decarbonisation vision



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA
OCCIDENTAL

Habilitación
Profesional
Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ

5/9
2025

VISADO : SE202501309
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVZHGX5MQXCIWMLY]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE
ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202501309

Electrónico Trabajo nº: F202502937

Autores

Col. nº 07149 JOAQUÍN MARTÍN-OAR MARÍA-TOMÉ



Puede consultar la validez de este documento en la
página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVZHGX5MQXCIWMLY

05/09/2025

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVZHGX5MQXCIWMLY>