



Executing your **decarbonisation** vision

LÍNEA DE SUMINISTRO 220 kV SE ENLACE – SE DC BADAJOZ

DCSP.0010.2.M.GN.301-2A
MEMORIA DESCRIPTIVA

BADAJOZ,
EXTREMADURA (ESPAÑA)

Tabla 1. Control de versiones del documento

Versión	Fecha	Motivo de la actualización	Elaborado	Verificado	Aprobado
0A	06/08/2025	Emisión Inicial	CMF	JRD	JMO
1A	07/10/2025	MA	CMF	JRD	JMO
2A	04/11/2025	Cambio por ubicación nueva de pórtico	CMF	JRD	JMO

Sevilla, noviembre de 2025

*El Ingeniero Industrial
Joaquín Martín-Oar María-Tomé
Nº de colegiado 07149 – COIIAOC Sevilla*

Contenido

1 OBJETO	5
2 PROMOTOR E INGENIERÍA	5
3 EMPLAZAMIENTO	5
4 TRAZADO DE LA LÍNEA.....	7
4.1 Recorrido de la línea eléctrica	7
4.2 Cambios de dirección	12
4.3 Cámaras de empalmes	17
5 CRITERIOS DE DISEÑO	19
6 LEGISLACIÓN APLICADA	19
6.1 Normativa general	19
7 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN	20
7.1 Descripción del trazado de la línea subterránea	20
7.2 Datos generales de la línea subterránea	21
7.3 Tubo de polietileno.....	21
7.4 Conductor empleado en línea subterránea alta tensión	24
7.5 Cables P.A.T.....	26
7.6 Características de la obra civil del tramo subterráneo	31
7.7 Cámara de empalme.....	34
7.8 Arquetas	35
7.9 Hitos de Señalización	38
7.10 Esquema de conexión de las pantallas	41
7.11 Empalmes	44
7.12 Terminales de interior	44
8 RELACIÓN DE CRUZAMIENTOS, PARALELISMOS Y OCUPACIONES	45
8.1 Normas aplicables	45
8.2 Relación de cruzamientos y paralelismos líneas eléctricas de alta y baja tensión	49
8.3 Relación de cruzamientos y paralelismos Redes de Telecomunicaciones	54
8.4 Relación de cruzamientos y paralelismos con alumbrado público	55
8.5 Relación de cruzamientos y paralelismos con redes de abastecimiento de agua	56

8.6	Relación de cruzamientos y paralelismos con gasoductos de Gas	
	Extremadura	58
8.7	Relación de ocupaciones de vía pública	59
8.8	Relación de paralelismos con carreteras.....	60
8.9	Relación de cruzamientos con ferrocarril	61

1 OBJETO

El objeto de este documento es la descripción de la línea de alta tensión de 220 kV entre la subestación de enlace 400/220 kV y la subestación del DC Badajoz de 220/20kV.

La línea recorrerá aproximadamente unos 3,3 km desde la subestación de nueva construcción enlace hasta la subestación del Data Center denominado "DC Badajoz".

Entre esta subestación enlace la cual servirá para medir y transformar la tensión 400/220 kV hasta el data center 220/20 kV que se ubicará en la plataforma logística saldrán 2 circuitos diferenciados uno como principal y otro como reserva.

Se suministra desde dos circuitos dúplex teniendo los dos circuitos capacidad para suministrar toda la potencia suficiente considerando un circuito principal y otro de reserva.

2 PROMOTOR E INGENIERÍA

Se redacta por encargo de la empresa Data Riocaya, S.L., como promotora de las instalaciones.

- **DENOMINACIÓN SOCIAL:** DATA RIOCAYA, S.L.
- **CIF:** B70639497
- **DIRECCIÓN SOCIAL:** Avenida de España 18, 2º Oficina 1ª (Cáceres)
- **PERSONA DE CONTACTO:** Juan José Cara García

Redacta el presente proyecto INGENOSTRUM S.L. mediante el técnico que suscribe Joaquín Martín -Oar María Tomé, Ingeniería Industrial, colegiado en el COIIAOC de Sevilla con el número 07149, con domicilio en Avd. de la Constitución nº34, 1ºI, 41001, Sevilla.

- **INGENIERÍA:** INGENOSTRUM S.L.
- **CIF:** B-91.832.873
- **TÉCNICO REDACTOR:** Joaquín Martín – Oar María-Tomé
- **TITULACIÓN:** El Ingeniero Industrial, 07149- COIIAOC-Sevilla

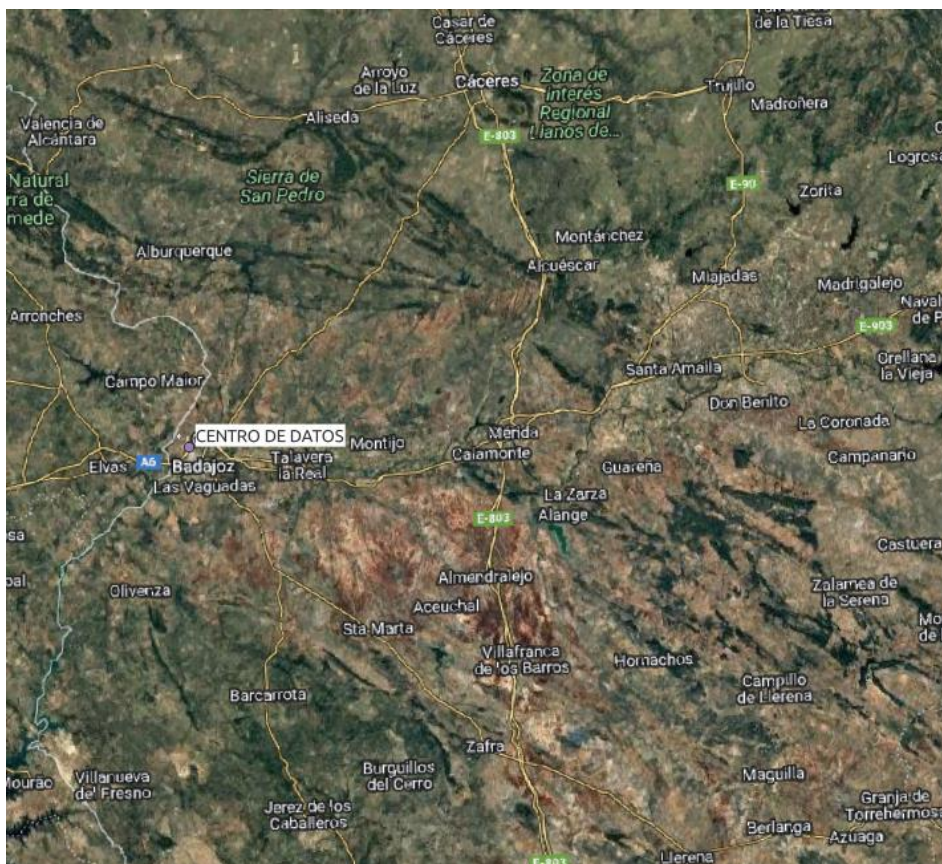
3 EMPLAZAMIENTO

El trazado de la línea se inicia en la subestación enlace, en una nueva posición a construir en 220 kV en subestación de intemperie hasta la subestación del centro de datos DC Badajoz, todo el recorrido transcurre por el término municipal de Badajoz, Badajoz.

Figura 1. Localización en España



Figura 2. Ubicación frente a municipios de Extremadura



4 TRAZADO DE LA LÍNEA

La longitud total de las líneas eléctricas de suministro de alta tensión es de 3.342,74 metros para la línea de suministro principal (Línea A) y de 3.276,91 metros para la línea de reserva (Línea B) y está constituida por líneas subterráneas en su totalidad.

- Línea A: línea subterránea de alta tensión de unos 3.342,74 metros
- Línea B: línea subterránea de alta tensión de unos 3.276,91 metros.

Figura 3.-Trazado de las líneas A y B de suministro y reserva



4.1 RECORRIDO DE LA LÍNEA ELÉCTRICA

El recorrido de la línea eléctrica:

Figura 4. Parcelas afectadas por la zanja y sus elementos

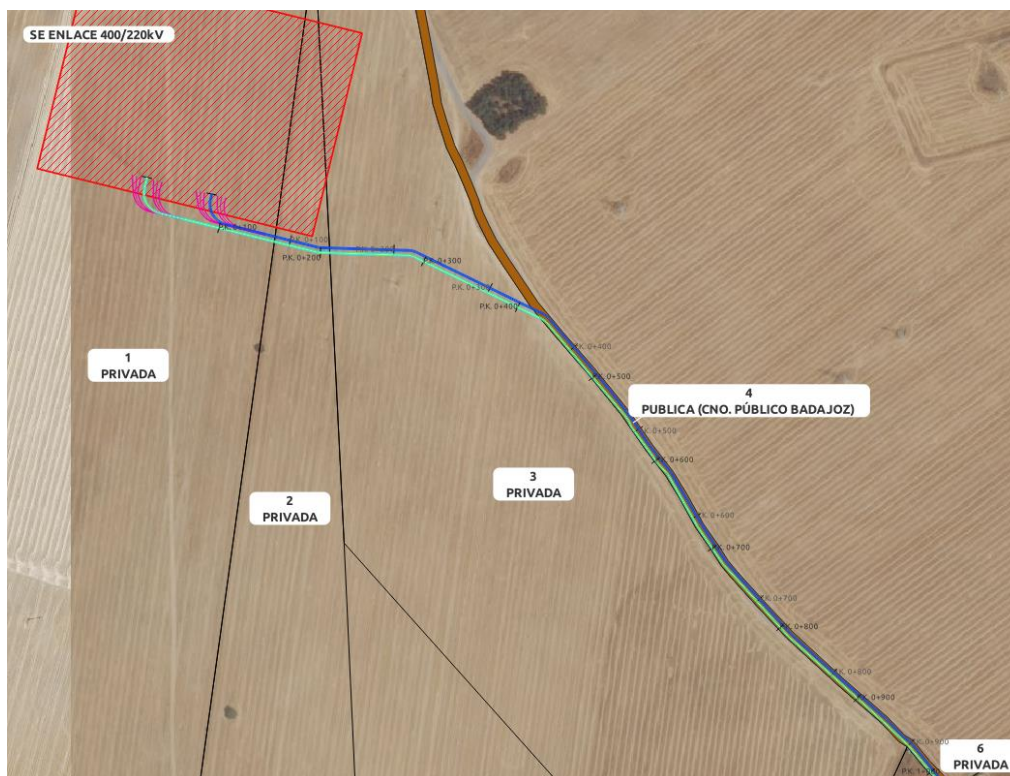


Figura 5. Parcelas afectadas por la zanja y sus elementos

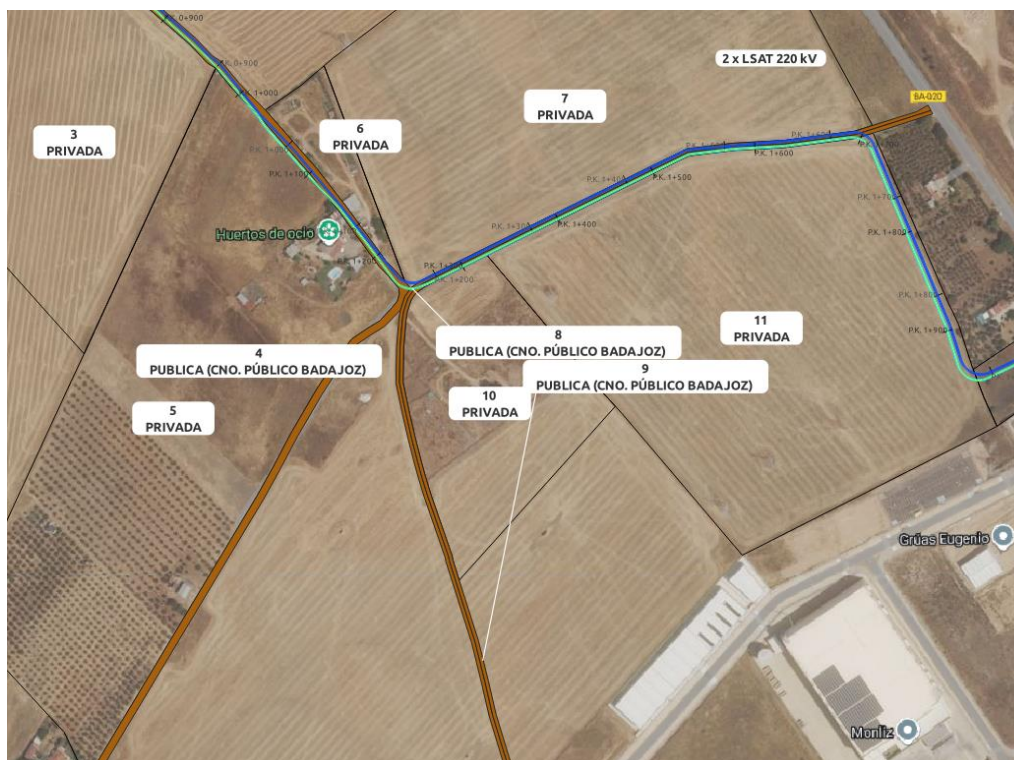


Figura 6. Parcelas afectadas por la zanja y sus elementos



Figura 7. Parcelas afectadas por la zanja y sus elementos



Figura 8. Parcelas afectadas por la zanja y sus elementos



4.1.1 Parcelas

En la siguiente tabla se indican las parcelas afectadas por la zanja y sus elementos permanentes.

N.º de parcela	Municipio	Provincia	Comunidad	Ref. catastral	PoL.	Par.	Tipo
1	Badajoz	Badajoz	Extremadura	06900A14800014	148	14	PRIVADA
2	Badajoz	Badajoz	Extremadura	06900A14800065	148	65	PRIVADA
3	Badajoz	Badajoz	Extremadura	06900A14800009	148	9	PRIVADA
4	Badajoz	Badajoz	Extremadura	06900A14809003	148	9003	PUBLICA (CNO. PÚBLICO BADAJOZ)
5	Badajoz	Badajoz	Extremadura	06900A14800049	148	49	PRIVADA
6	Badajoz	Badajoz	Extremadura	06900A14800050	148	50	PRIVADA
7	Badajoz	Badajoz	Extremadura	06900A14800006	148	6	PRIVADA
8	Badajoz	Badajoz	Extremadura	06900A14809002	148	9002	PUBLICA (CNO. PÚBLICO BADAJOZ)
9	Badajoz	Badajoz	Extremadura	06900A22909001	229	9001	PUBLICA (CNO. PÚBLICO BADAJOZ)
10	Badajoz	Badajoz	Extremadura	06900A22900019	229	19	PRIVADA
11	Badajoz	Badajoz	Extremadura	06900A22900002	229	2	PRIVADA
12	Badajoz	Badajoz	Extremadura	06900A22900022	229	22	PRIVADA
13	Badajoz	Badajoz	Extremadura	3193901PD7039C	--	--	PÚBLICA (E.L.Z.V.)
14	Badajoz	Badajoz	Extremadura	Sin catastrar	--	--	INTERSECCIÓN CALZADA

N.º de parcela	Municipio	Provincia	Comunidad	Ref. catastral	Pol.	Par.	Tipo
15	Badajoz	Badajoz	Extremadura	3390901PD7039A	--	--	PÚBLICA (E.L.Z.V.)
16	Badajoz	Badajoz	Extremadura	Sin catastrar	--	--	INTERSECCIÓN CALZADA
17	Badajoz	Badajoz	Extremadura	3286102PD7038E	--	--	PÚBLICA (E.L.Z.V.)
18	Badajoz	Badajoz	Extremadura	3286424PD7038E	--	--	PUBLICA (FERROCARRIL)
19	Badajoz	Badajoz	Extremadura	3485905PD7038E	--	--	PÚBLICA (E.L.Z.V.)
20	Badajoz	Badajoz	Extremadura	3485904PD7038E	--	--	PÚBLICA (E.L.Z.V.)
21	Badajoz	Badajoz	Extremadura	3485903PD7038E	--	--	PRIVADA (C.E.S.)

Notas: E.L.Z.V. Espacios libres y zonas verdes

C.E.S. Centro empresarial y de servicios

4.1.2 Coordenadas de los Pks Línea A

Pks (LÍNEA A)	X (UTM 29)	Y (UTM 29)	Z
0+100	671621,3080	4310313,4746	200,39
0+200	671718,4593	4310289,8848	204,2
0+300	671817,2188	4310281,3938	207,82
0+400	671907,1706	4310237,7054	205,02
0+500	671979,0707	4310170,6314	202,54
0+600	672039,4117	4310091,1429	198,84
0+700	672093,4140	4310007,2970	196,63
0+800	672158,5477	4309931,5997	199,47
0+900	672232,0959	4309863,9263	199,94
1+000	672302,5587	4309793,2270	200,71
1+100	672367,0451	4309716,9201	198,2
1+200	672431,1897	4309640,3598	195,57
1+300	672512,6789	4309630,7397	195,35
1+400	672602,2092	4309675,2855	197,23
1+500	672691,8686	4309719,5710	201,37
1+600	672787,7504	4309742,2586	201,36
1+700	672886,9630	4309750,5801	198,95

Pks (LÍNEA A)	X (UTM 29)	Y (UTM 29)	Z
1+800	672930,4839	4309662,0636	197,86
1+900	672968,9066	4309569,7572	197,05
2+000	673035,5772	4309539,1385	196,74
2+100	673109,5536	4309510,2676	197,68
2+200	673163,2423	4309425,9062	198,8
2+300	673218,3732	4309342,5288	198,81
2+400	673268,4798	4309258,4167	199,58
2+500	673325,6950	4309176,4325	200,48
2+600	673382,0617	4309093,8325	201,67
2+700	673436,7902	4309010,2451	202,67
2+800	673489,5783	4308926,0960	202,45
2+900	673463,7384	4308851,7552	203,8
3+000	673470,5244	4308771,3549	205,33
3+100	673525,9897	4308688,1467	210,01
3+200	673482,2066	4308618,0790	208,99
3+300	673389,1677	4308581,4217	204,86

4.1.3 Coordenadas de los Pks Línea B

Pks (LÍNEA B)	X (UTM 29)	Y (UTM 29)	Z
0+100	671689,6648	4310301,4464	202,52
0+200	671788,8109	4310292,3666	207,71
0+300	671880,6782	4310255,9737	206,09
0+400	671960,7401	4310199,2764	203,57
0+500	672022,8993	4310121,0388	200,23
0+600	672078,3432	4310038,0605	196,97
0+700	672138,5250	4309958,5945	199,76
0+800	672209,6114	4309888,4377	199,16
0+900	672283,6497	4309821,3614	201,05
1+000	672348,6731	4309745,5015	199,22
1+100	672412,6248	4309668,6572	196,82
1+200	672486,7033	4309623,0721	195,13
1+300	672576,2515	4309667,5818	196,24
1+400	672665,9447	4309711,7972	200,07
1+500	672759,1420	4309743,6525	202,05
1+600	672858,5813	4309754,0405	199,76

Pks (LÍNEA B)	X (UTM 29)	Y (UTM 29)	Z
1+700	672920,7403	4309695,3584	198,14
1+800	672959,5760	4309603,2075	197,34
1+900	673010,6000	4309531,5442	196,65
2+000	673095,8351	4309539,6541	195,90
2+100	673149,2101	4309455,0912	198,18
2+200	673202,6353	4309370,6676	198,56
2+300	673250,0951	4309283,7961	200,02
2+400	673310,9801	4309204,8332	200,35
2+500	673367,4752	4309122,3208	201,16
2+600	673422,9223	4309039,1433	202,42
2+700	673479,5557	4308956,9356	203,34
2+800	673498,5863	4308871,9445	203,86
2+900	673456,7896	4308800,1437	204,63
3+000	673511,7914	4308716,6284	207,91
3+100	673516,7491	4308636,8212	211,27
3+200	673424,8622	4308597,3644	206,00

4.2 CAMBIOS DE DIRECCIÓN

Las coordenadas de los cambios de dirección del trazado de la línea de suministro se reflejan en los siguientes puntos.

4.2.1 Línea A de suministro

Figura 9. Cambios de dirección



Tabla 2. Coordenadas del trazado de la línea A (UTM 29)

NOMBRE (LÍNEA A)	X (UTM 29)	Y (UTM 29)	Z
SE ENLACE (LA)	671552,43	4310361,76	197,69
CDA1	671550,06	4310351,24	197,87
CDA1	671564,78	4310327,44	198,84
CDA2	671714,54	4310290,44	203,99
CDA2	671718,71	4310289,87	204,2
CDA3	671801,09	4310287,29	208,06
CDA3	671809,2	4310285,29	208,07
CDA4	671929,45	4310226,89	204,49
CDA4	671936,01	4310221,78	204,4
CDA5	672008,73	4310135,41	200,99
CDA5	672009,56	4310134,34	200,89
CDA6	672012,29	4310130,63	200,71

NOMBRE (LÍNEA A)	X (UTM 29)	Y (UTM 29)	Z
CDA6	672014,7	4310126,29	200,56
CDA7	672014,83	4310125,97	200,56
CDA7	672017,16	4310121,75	200,36
CDA8	672022,6	4310114,22	200,09
CDA9	672040,85	4310089,17	198,77
CDA9	672042,18	4310087,53	198,64
CDA10	672049,46	4310079,5	198,28
CDA10	672052,01	4310075,97	198,1
CDA11	672079,13	4310028,32	196,8
CDA11	672080	4310026,93	196,74
CDA12	672103,21	4309992,96	196,81
CDA12	672104,9	4309990,81	196,81
CDA13	672166,01	4309923,36	199,29

NOMBRE (LÍNEA A)	X (UTM 29)	Y (UTM 29)	Z
CDA13	672167,47	4309921,91	199,22
CDA14	672256,45	4309842,08	200,92
CDA14	672256,95	4309841,61	200,92
CDA15	672273,66	4309825,55	200,97
CDA16	672279,84	4309819,94	201,04
CDA16	672281,69	4309818,01	201,01
CDA17	672319,19	4309773,47	200,27
CDA17	672320,51	4309771,72	200,21
CDA18	672326,5	4309762,78	199,85
CDA18	672328,17	4309760,62	199,77
CDA19	672373,41	4309709,76	197,94
CDA19	672373,87	4309709,26	197,94
CDA20	672395,59	4309686,45	197,3
CDA20	672396,87	4309684,97	197,23
CDA21	672419,41	4309656,08	196,35
CDA22	672448,16	4309617,72	195,09
CDA22	672471,71	4309611,19	195,16
CDA23	672481,02	4309614,98	195,19
CDA24	672599,07	4309673,74	197,19
CDA25	672722,27	4309734,59	202,85
CDA25	672728,8	4309736,52	202,79
CDA26	672767,35	4309741,03	201,87
CDA26	672768,5	4309741,13	201,87
CDA27	672815,02	4309743,86	200,74
CDA27	672816,47	4309744	200,74
CDA28	672876,68	4309751,95	199,34
CDA28	672897,73	4309739,88	198,65
CDA29	672967,26	4309574,68	197,1
CDA29	672967,9	4309572,94	197,07
CDA30	672979,09	4309537,44	196,83
CDA30	673006,78	4309525,4	196,66
CDA31	673063,09	4309552,27	196,24
CDA31	673088,82	4309544,56	195,97
CDA32	673111,53	4309507	197,8
CDA33	673147,72	4309449,68	198,39
CDA34	673173,22	4309410,63	198,65
CDA34	673173,81	4309409,66	198,65
CDA35	673181,85	4309395,69	198,72
CDA35	673182,71	4309394,33	198,74
CDA36	673210,03	4309354,64	198,7
CDA37	673218,8	4309341,9	198,81

NOMBRE (LÍNEA A)	X (UTM 29)	Y (UTM 29)	Z
CDA37	673219,36	4309341,06	198,94
CDA38	673231,62	4309321,18	199,7
CDA38	673234,48	4309312,93	199,84
CDA39	673235,55	4309303,51	199,91
CDA39	673238,82	4309294,6	199,93
CDA40	673250,12	4309277,79	198,95
CDA40	673253	4309274,39	198,92
CDA41	673263,24	4309264,75	199,41
CDA41	673265,3	4309262,5	199,46
CDA42	673277,44	4309246,95	200,17
CDA42	673278,18	4309245,93	200,17
CDA43	673369,14	4309112,88	201,35
CDA43	673369,19	4309112,82	201,35
CDA44	673415,24	4309044,9	202,3
CDA44	673416,81	4309042,12	202,3
CDA45	673419,31	4309036,75	202,4
CDA45	673420,83	4309034,06	202,39
CDA46	673455,59	4308982,2	202,85
CDA46	673457,6	4308979,66	202,89
CDA47	673463,32	4308973,55	202,93
CDA47	673465,27	4308971,11	202,9
CDA48	673478,78	4308951,19	203,36
CDA48	673481,06	4308946,7	203,36
CDA49	673486,34	4308931,95	202,59
CDA49	673488,81	4308927,19	202,48
CDA50	673503,77	4308905,92	203,01
CDA50	673499,38	4308878,39	203,76
CDA51	673447,68	4308839,75	203,86
CDA51	673443,01	4308812,64	204,36
CDA52	673533,36	4308677,09	210,82
CDA52	673528,03	4308649,5	211,95
CDA53	673477,17	4308614,62	208,60
CDA53	673474,21	4308612,94	208,27
CDA54	673458,57	4308605,76	207,18
CDA54	673452,74	4308604,09	206,89
CDA55	673418,87	4308599,80	206,82
CDA55	673409,70	4308596,20	206,77
CDA56	673371,79	4308568,92	204,12
CDA56	673368,73	4308556,24	203,53
SE DC	673370,95	4308551,92	203,70

4.2.2 Línea B de suministro

Figura 10. Cambios de dirección línea B



Tabla 3. Coordenadas del trazado de la línea B (UTM 29)

NOMBRE (LÍNEA B)	X (UTM 29)	Y (UTM 29)	Z
SE ENLACE	671614,36	4310345,86	199,51
CDB1	671613,18	4310340,32	199,45
CDB1	671627,93	4310316,76	200,38
CDB2	671715,17	4310295,12	203,89
CDB2	671719,36	4310294,54	204,17
CDB3	671802,78	4310291,93	208,15
CDB3	671810,9	4310289,92	208,23
CDB4	671931	4310231,49	204,61
CDB4	671937,45	4310226,5	204,4
CDB5	671966,56	4310192,47	203,35
CDB6	671996,02	4310157,35	201,89

NOMBRE (LÍNEA B)	X (UTM 29)	Y (UTM 29)	Z
CDB7	672014,79	4310133,2	200,75
CDB7	672015,68	4310131,96	200,75
CDB8	672031,16	4310108,55	199,51
CDB8	672031,96	4310107,43	199,51
CDB9	672042,23	4310094,02	198,84
CDB9	672042,67	4310093,45	198,84
CDB10	672052,76	4310081,21	198,22
CDB10	672054,58	4310078,61	198,12
CDB11	672083,12	4310029,91	196,83
CDB11	672083,68	4310029,01	196,83
CDB12	672105,84	4309995,4	196,84

NOMBRE (LÍNEA B)	X (UTM 29)	Y (UTM 29)	Z
CDB12	672107,5	4309993,22	196,91
CDB13	672120,02	4309978,96	197,94
CDB14	672168,62	4309925,48	199,41
CDB14	672169,99	4309924,11	199,36
CDB15	672198,59	4309898,18	198,82
CDB16	672259,19	4309844,62	200,98
CDB16	672260,4	4309843,46	200,98
CDB17	672274,68	4309828,53	201
CDB17	672277,3	4309826,23	201,05
CDB18	672281,68	4309823,01	201,05
CDB18	672285,48	4309819,36	201,04
CDB19	672321,18	4309774,64	200,28
CDB19	672322,29	4309773,36	200,28
CDB20	672353,06	4309740,87	199,06
CDB20	672353,84	4309739,99	199,06
CDB21	672396,05	4309689,77	197,37
CDB21	672396,48	4309689,24	197,37
CDB22	672423,28	4309655,06	196,34
CDB22	672423,57	4309654,71	196,26
CDB23	672450,11	4309622,41	195,13
CDB23	672473,95	4309616,95	195,12
CDB24	672480,05	4309619,76	195,07
CDB25	672625,09	4309691,86	197,91
CDB25	672625,22	4309691,92	197,91
CDB26	672674,73	4309716,09	200,53
CDB27	672720,46	4309738,89	202,83
CDB27	672727,66	4309740,92	202,81
CDB28	672815,33	4309748,54	200,7
CDB29	672879,04	4309756,65	199,36
CDB29	672900	4309744,57	198,68
CDB30	672970,93	4309576,27	197,13
CDB30	672971,58	4309574,49	197,12
CDB31	672981,49	4309542,93	196,88
CDB31	673009,17	4309530,86	196,63
CDB32	673064,07	4309556,99	196,36
CDB32	673089,59	4309549,58	195,97
CDB33	673145,43	4309460,85	198,3
CDB34	673160,09	4309438,51	198,49
CDB35	673167,74	4309427,15	198,37
CDB35	673168,79	4309425,4	198,58
CDB36	673177,61	4309408,88	198,65
CDB36	673177,99	4309408,2	198,65

NOMBRE (LÍNEA B)	X (UTM 29)	Y (UTM 29)	Z
CDB37	673184,41	4309397,23	198,62
CDB37	673185,2	4309396	198,56
CDB38	673212,5	4309356,34	198,69
CDB39	673221,82	4309342,81	199
CDB40	673234,28	4309323,1	199,73
CDB40	673236,98	4309316,36	199,87
CDB41	673239,56	4309303,57	200,04
CDB41	673242,03	4309297,2	200,07
CDB42	673252,21	4309280,28	199,74
CDB42	673255,64	4309276,03	198,99
CDB43	673265,47	4309266,77	199,26
CDB43	673267,52	4309264,52	199,44
CDB44	673288,21	4309238,02	200,23
CDB44	673288,95	4309237,02	200,23
CDB45	673372,44	4309115,08	201,27
CDB46	673418,72	4309046,75	202,35
CDB46	673419,78	4309045	202,4
CDB47	673428,42	4309028,91	202,47
CDB47	673429,48	4309027,15	202,49
CDB48	673459,08	4308983,49	202,77
CDB48	673460,45	4308981,69	202,83
CDB49	673470,81	4308969,62	202,97
CDB49	673472,18	4308967,82	203,01
CDB50	673483,28	4308951,44	203,03
CDB50	673485,6	4308946,81	203,31
CDB51	673490,27	4308933,45	202,61
CDB51	673492,71	4308928,65	202,48
CDB52	673509,65	4308904,21	203,31
CDB52	673505,06	4308876,71	203,99
CDB53	673453,87	4308839,04	203,86
CDB53	673449,02	4308811,93	204,32
CDB54	673538,65	4308675,85	211,15
CDB54	673533,4	4308648,46	212,3
CDB55	673479,31	4308610,66	208,47
CDB55	673476,07	4308608,82	208,3
CDB56	673462,39	4308602,66	207,12
CDB56	673456,51	4308601,04	206,91
CDB57	673420,04	4308596,76	206,78
CDB57	673410,74	4308593,17	206,52
CDB58	673375,45	4308567,96	204,33
CDB58	673372,42	4308555,16	203,56
SE DC	673373,25	4308553,57	203,72

4.3 CÁMARAS DE EMPALMES

4.3.1 Línea A de suministro

Figura 11. Cámaras de empalmes de la línea A



Tabla 4. Coordenadas de la cámara de empalmes trazado de la línea A (UTM 29)

NOMBRE (LÍNEA A)	X (UTM 29)	Y (UTM 29)	Z	DIST. ORIGEN	DIST. ANT	PAT
SE ENLACE (LA)	671552,428	4310361,764	197,69	0,00	0	(PAT)
CE 1 (LA)	671998,387	4310147,69	201,62	530,00	530,00	(SVL)
CE 2 (LA)	672340,412	4309746,86	199,35	1059,94	529,94	(SVL)
CE 3 (LA)	672777,69	4309741,668	201,59	1589,94	530	(PAT)
CE 4 (LA)	673120,119	4309493,394	198,01	2119,95	530,01	(SVL)
CE 5 (LA)	673410,056	4309052,544	202,18	2649,93	529,98	(SVL)
CE 6 (LA)	673498,747	4308629,421	210,13	3180,01	530,08	(PAT)
ARQ (TRASP)	673424,466	4308600,512	204,89	3261,38	81,37	(TRASP)
SE DC (LA)	673370,950	4308551,920	203,70	3342,74	81,37	(SVL)

4.3.2 Línea B de suministro

Figura 12. Cámaras de empalmes de la línea B



Tabla 5. Coordenadas de la cámara de empalmes trazado de la línea B (UTM 29)

NOMBRE (LÍNEA B)	X (UTM 29)	Y (UTM 29)	Z	DIST, ORIGEN	DIST, ANT	PAT
SE ENLACE (LB)	671614,36	4310345,86	199,51	0	0	(PAT)
CE 1 (LB)	672037,28	4310100,47	199,13	525,12	525,12	(PAT)
CE 2 (LB)	672381,17	4309707,48	197,85	1050,04	524,92	(SVL)
CE 3 (LB)	672833,80	4309750,89	200,28	1575,04	525	(SVL)
CE 4 (LB)	673149,21	4309455,09	198,18	2100,04	525	(PAT)
CE 5 (LB)	673435,70	4309017,98	202,6	2624,79	524,75	(SVL)
CE 6 (LB)	673471,50	4308606,76	207,99	3154,48	529,69	(SVL)
ARQ-TRASP (LB)	673412,157	4308594,098	206,39	3215,70	61,21	(TRASP)
SE DC (LB)	673373,25	4308553,57	203,72	3276,97	61,21	(SVL)

5 CRITERIOS DE DISEÑO

Los criterios de la línea de suministro son:

- Punto salida: Subestación de enlace 400/220kV
- Punto de llegada: Data Center 220/20 kV
- Tensión nominal: 220 kV.
- Tensión máxima de la red: 245 kV.
- Tensión simple: 127 kV
- Instalación subterránea bajo tubo hormigonado
- Zona A
- Categoría de la red: A
- Categoría Especial

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 evacuación.

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), además de otros visores 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

6.1 NORMATIVA GENERAL

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 Laborales.
- 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.
- 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.

Además, se cumplirá con todas las normativas y especificaciones contempladas en el ITC-02 del Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero.

7 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN

7.1 DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA

La línea subterránea se trata de dos líneas subterráneas de alta tensión de 220 kV cada una desde una posición en la subestación Enlace hasta la subestación en el centro de datos.

La línea discurrirá bajo tubo en zanja hormigonada con un conductor por tubo, hará uso de otros dos tubos que servirá para la conexión de puesta a tierra "Single Point", en el caso de los tramos en "Cross Bonding" estos dos tubos se instalarán y quedarán vacíos, también tendrán cada tres fases un cuatritubo para la comunicación.

A lo largo del recorrido solo tendrá cámaras de empalmes para la trasposición de las pantallas y su puesta a tierra, la configuración de puesta a tierra es "Cross Bonding" y "Single Point" en los dos casos (línea A y línea B).

También será necesario instalar arquetas para el cable de comunicación, debido a la longitud y a los cambios de dirección que sufre los tubos para recorrer por la línea de suministro.

Se colocarán hitos de señalización para señalar la instalación a lo largo de su recorrido.

7.2 DATOS GENERALES DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA

Las características generales de la línea subterránea proyectada serán.

Tabla 6.-Características generales de la línea subterránea de alta tensión.

Datos de la instalación	
Origen	Subestación Enlace 400/220 kV
Final	Data Center
Factor de potencia	0,90
Tensión	220 kV
Frecuencia	50 Hz
Tipo línea	Subterránea
Longitud (Línea A / Línea B)	3.342,75 / 3.276,91 metros
N.º Ternas por circuito	2
N.º circuitos	2 (1 Línea A / 1 Línea B)
Disposición de los cables	Tresbolillo
Tipo de canalización	Bajo tubo hormigonado
Diámetro del tubo	250 mm
Distancia entre conductores	320 mm
Profundidad zanja aproximada	1.485 / 1.835 mm
Ancho de la zanja	1.690 mm cada circuito
Conexión pantallas (Línea A / Línea B)	"Cross Bonding" y "Single Point" / "Cross Bonding" y "Single Point"
T de accionamiento protección cable	0,5 s

7.3 TUBO DE POLIETILENO

El tubo de polietileno de doble capa (exterior corrugada e interior lisa) 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 250 mm). Los

tubos serán rígidos corrugados de doble pared fabricados en polietileno de alta densidad.

Tabla 7. Tubos empleados

Características de los tubos		
Materia prima	Polietileno Alta densidad PEAD	
Diámetro exterior	250 mm	110 mm
Diámetro interior	222 mm	90 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 13. Tubo de polietileno de doble capa



Para el conductor de telecomunicaciones se colocará un cuatritubo de color exterior verde e interior blanco siliconado y estriado de espesor 3 mm serán en el caso cuatro tubos de 4 por 40 mm de diámetro exterior en el soporte brida de los tubos.

Tabla 8. Características del cuatritubo.

Características del cuatritubo	
Tipo	Cuatritubo
Composición	Poliolefina
Diámetro exterior	40
Tolerancia	+ 0,4 - 0
Espesor tubo	3
Tolerancia	+ 0,3 - 0
Longitud rollo	300
Diámetro interior Rollo	1400
Diámetro exterior rollo	2200
Capas	6
Peso	420
Resistencia a la compresión	>450 N
Resistencia al impacto	28 J
Curvaable	SI
Resistencia presión interior tubo de 3 mm	10 atm.
Color	Verde

Figura 14.- Cuatritubo de telecomunicaciones



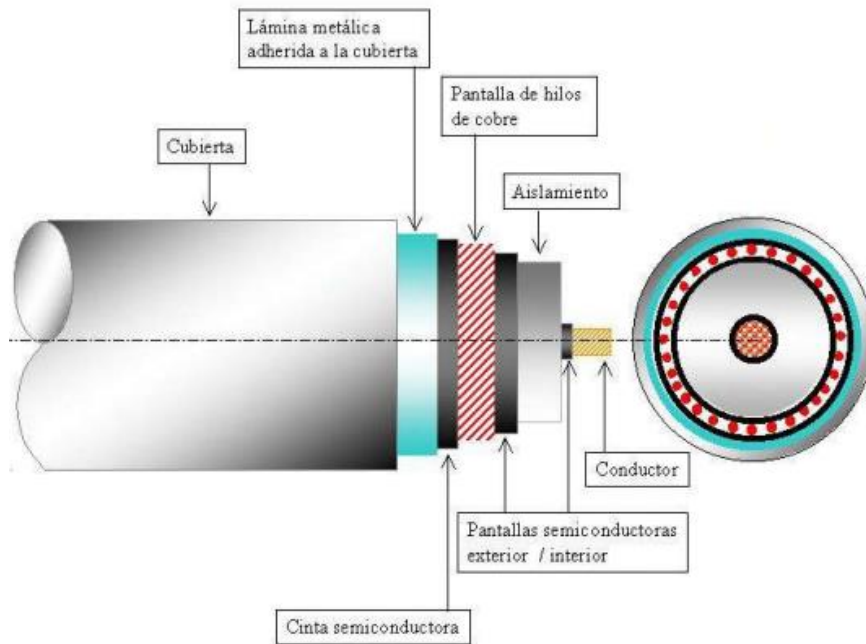
Para mantener la disposición de los tubos y la separación de los circuitos en la ubicación que se quiere, se colocan unos separadores tal y como se muestra en la siguiente figura:

Figura 15. Disposición de circuitos en el separador.



7.4 CONDUCTOR EMPLEADO EN LÍNEA SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN

En el tramo subterráneo de línea, se empleará igualmente conductor aislado de aluminio con pantalla lámina de cobre o similar. A continuación, se detallan las características principales del conductor a instalar.



Conductor: conductor redonda sectoral taponada de hilos de aluminio según norma UNE-EN 60228.

Semiconductor interior: capa extruida de mezcla semiconductora.

Aislamiento: Polietileno reticulado, XLPE.

Semiconductora externa: Capa extruida de mezcla semiconductora no separable en frío.

Obturación longitudinal al agua: Cinta semiconductora bloqueante del agua.

Pantalla metálica: Tubo de aluminio.

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

Cubierta exterior: Poliolefina tipo DMZ2 de color gris, libre de halógenos, no propagadora de la llama ni del incendio con capa exterior semiconductora extruida conjuntamente con la cubierta. Esta capa semiconductora debe retirarse en el momento de preparar el cable para la instalación de los accesorios. Para asegurar su total extracción, la cubierta bajo la semiconductora es de color gris.

Tabla 9. Características del cable de potencia

CARACTERÍSTICAS DEL CONDUCTOR	
Conductor de alta tensión	VOLTALENE RHE-RA+2OL 127/220 (245) kV 1x2000MK Al +T375Al
Fabricante	Prysmian o similar
Sección conductor	2000 mm ²
Material	Aluminio
Diámetro de la cuerda	55,7
Espesor aislamiento	21 mm
Diámetro sobre el aislamiento	101,7 mm
Material del aislamiento	XLPE
Sección de la pantalla	375 mm ²
Material de la pantalla	Aluminio
Espesor de la cubierta	4,5 mm
Diámetro del cable	119,3 mm
Peso del conductor	15,1 kg/km
Radio de curvatura estático	2,4 mm
Radio de curvatura dinámico	3,6 mm
Resistencia a 20 °C	0,015 Ω/km
Reactancia inductiva en mH/km	0,341 mH/km
Reactancia inductiva en Ω/km	0,110 Ω/km
Reactancia inductiva en µF/km	0,247 µF/km
Puesta a tierra	Single Point o Cross Bonding
Tensión nominal entre fases	220 kV
Tensión máxima	245 kV
Tensión simple	127 kV
Tensión a impulso	1050 kV
Intensidad admisible bajo tubo al tresbolillo de catálogo	1110 A
Capacidad máxima	422,97 MVA
Intensidad de cortocircuito trifásico (0,5 s)	267,4 kA
Intensidad de cortocircuito monofásico (0,5 s)	54,8 kA
Temperatura máxima permanente del conductor	90 °C
Temperatura máxima en cortocircuito del conductor	250 °C
Temperatura en regimen permanente de la pantalla	80 °C
Temperatura en régimen de cortocircuito de la pantalla	250 °C

Nota: La justificación del conductor y sus cálculos se hacen en la memoria de cálculo de la línea de evacuación.

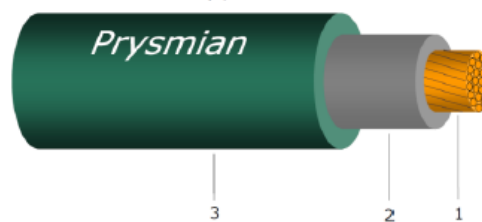
7.5 CABLES P.A.T.

7.5.1 Cable P.A.T para terminales y continuidad de tierra

Cable empleado en las conexiones de puesta a tierra de los terminales y la continuidad de tierra seguirá la norma UNE 21123-4.

El conductor será el siguiente o similar.

Figura 16. Conductor PAT



- 1. Conductor:** Cuerda flexible de hilos de cobre clase 5 según IEC 60228.
- 2. Aislamiento:** Polietileno reticulado de XLPE, tipo DIX3 según HD 603-1.
- 3. Cubierta exterior:** Mezcla especial cero halógenos tipo AFUMEX Z1, de color verde.

Tabla 10. Cable de continuidad

CARACTERÍSTICAS DEL CONDUCTOR	
Conductor de PAT para terminales y continuidad	AFUMEX CLASS 1000V RZ1-K (AS) 0.6/1kV UNE 21123 1x300mm ²
Sección	300 mm ²
Diámetro exterior	31.3 mm
Peso	2945 kg/km
Material	Cobre
Resistencia a 20°C	0.064 Ω/km
Aislamiento	XLPE
Tensión U ₀ /U _n	0.6/1 kV
Up	3.5 kV
Temperatura mínima de servicio	-40 °C
Temperatura máxima de servicio	90 °C
Temperatura máxima en régimen de cortocircuito	250 °C
Tensión a ensayo durante 5 minutos	3500 V

7.5.2 Cable P.A.T. para terminales en "Single Point"

Cable diseñado para ser empleado en los sistemas de conexión especial de pantallas, cross-bonding o single point, capaz de soportar las tensiones inducidas por corrientes de cortocircuito e impulsos que puedan generarse en las pantallas de los cables de alta tensión de hasta 127/220 kV. El conductor está taponado para evitar

que eventuales inundaciones de la Cámara puedan propagarse a través de él hacia el interior de la caja de conexiones de pantallas o de empalme.

Aunque es un cable especialmente diseñado para ser empleado en los sistemas de conexión especial de pantalla y en muchos casos estará integrado y bajo tubo es también un cable de alta seguridad a ese por lo que puede instalarse también en locales de pública concurrencia e industria y en todas las instalaciones en las que se requiera seguridad adicional en caso de incendio.

El conductor será el siguiente o similar.

1. **Conductor:** Cuerda taponada de hilos de cobre de sección circular compactados clase 2K según IEC 60228.
2. Cinta semiconductora
3. **Aislamiento:** Polietileno reticulado (R).
4. **Cubierta exterior:** Mezcla cero halógenos tipo AFUMEX Z1, de color negro (Z1).

Figura 17. Conductor PAT

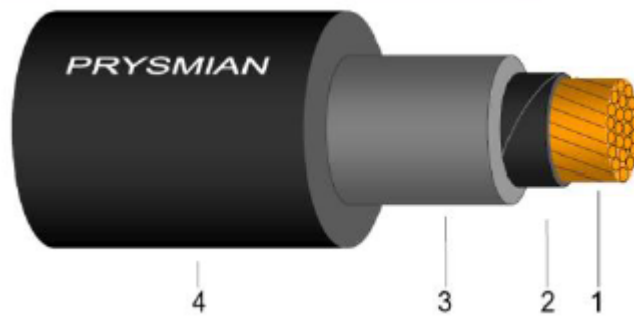


Tabla 11. Conductor single point

CARACTERÍSTICAS DEL CONDUCTOR PARA TERMINALES EN SINGLE POINT	
Conductor de PAT para terminales y continuidad	UNIPOLAR RZ1 SP-CB OL (AS) 1x300mm ²
Sección	300 mm ²
Diámetro de la cuerda	20.5 mm
Espesor del aislamiento	4 mm
Espesor de la cubierta	2.7 mm
Diámetro exterior	31.2 mm
Peso	3200 kg/km
Material	Cobre
Resistencia a 20°C	0.060 Ω/km
Aislamiento	XLPE
Temperatura mínima de servicio	-25 °C
Temperatura máxima de servicio	90 °C
Temperatura máxima en régimen de cortocircuito	250 °C

7.5.3 Cable PaT para empalmes con separación de pantallas

Cable diseñado para ser empleado en los sistemas de conexión especial de pantallas, cross-bonding o single point, capaz de soportar las tensiones inducidas por corrientes de cortocircuito e impulsos que puedan generarse en las pantallas de los cables de alta tensión de hasta 127/220 kV. El conductor está taponado para evitar que eventuales inundaciones de la Cámara puedan propagarse a través de él hacia el interior de la caja de conexiones de pantallas o de empalme. El conductor concéntrico está abonando manualmente a la entrada de la caja de conexión de pantallas y de empalme.

Aunque es un cable especialmente diseñado para ser empleado en los sistemas de conexión especial de pantalla y en muchos casos estará integrado y bajo tubo es también un cable de alta seguridad a ese por lo que puede instalarse también en locales de pública concurrencia e industria y en todas las instalaciones en las que se requiera seguridad adicional en caso de incendio.

El conductor será el siguiente o similar.

Conductor: Cuerda taponada de hilos de cobre de sección circular compactados clase 2K según IEC 60228.

1^{er} Aislamiento: Polietileno reticulado (R).

Conductor concéntrico: Corona de hilos de cobre (K). Simple hasta 185 mm². Doble a partir de 240 mm².

2^o Aislamiento: Polietileno reticulado (R).

Cubierta exterior: Mezcla cero halógenos tipo AFUMEX Z1, de color negro (Z1).

Figura 18. Conductor PAT

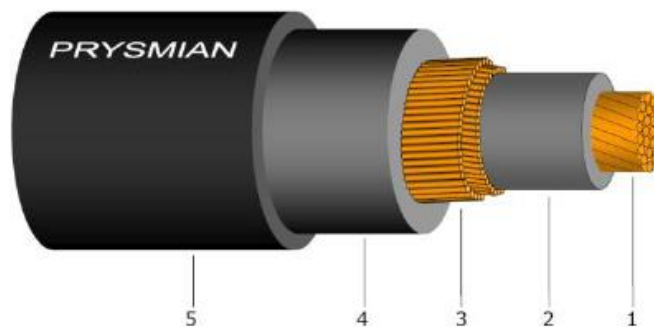


Tabla 12. Conductor PAT

CARACTERÍSTICAS DEL CONDUCTOR PARA EMPALMES CON SEPARACIÓN DE PANTALLAS	
Conductor de PAT para terminales y continuidad	CONCÉNTRICO RKRZ1 SP-CB OL (AS) 1x300mm ²
Sección	300 mm ²
Diámetro de la cuerda	21 mm
Espesor del aislamiento 1º	5 mm
Diámetro del aislamiento 1º	31 mm
Espesor del aislamiento 2º	3 mm
Diámetro del aislamiento 2º	47 mm
Espesor de la cubierta	4 mm
Diámetro de la cubierta	51 mm
Peso	7000 kg/km
Material	Cobre
Resistencia a 20°C	0.060 Ω/km
Aislamiento	XLPE
Temperatura mínima de servicio	-25 °C
Temperatura máxima de servicio	90 °C
Temperatura máxima en régimen de cortocircuito	250 °C

7.5.4 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 de la línea subterránea de 66 kV, 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.

El conductor será el siguiente o similar.

Figura 19. Conductor fibra óptica

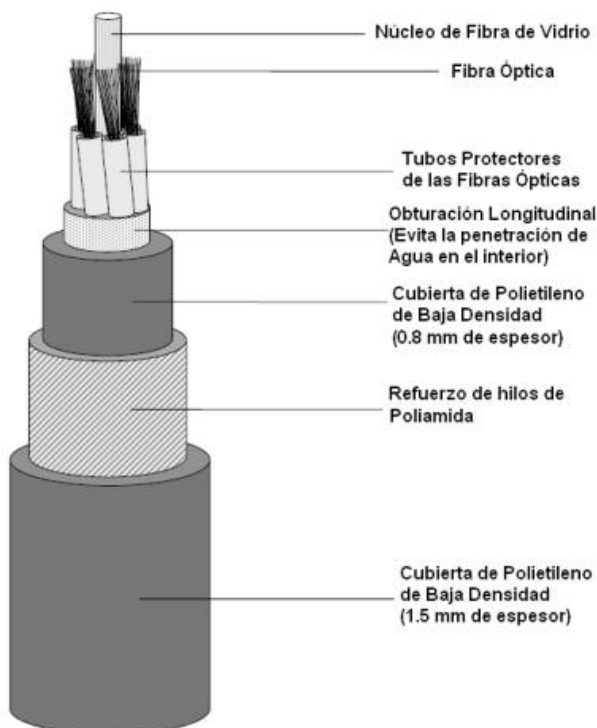


Tabla 13. Características cable de fibra óptica

Parámetros	Descripción
Denominación	OPSYCOM PKP-48
Nº de fibras	48
Nº de Fibras Tubo	12
Total tubos	4
Tubos activos	4
Cubierta interior	Polietileno Lineal de Baja Densidad
Elementos de tracción	Hilaturas de aramida
Cubierta exterior	Polietileno Lineal de Baja Densidad
Color	Negro
Peso	113 Kg/Km
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

7.6 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA CIVIL DEL TRAMO SUBTERRÁNEO

7.6.1 Zanja

La zanja discurre por diferentes zonas, tendrá unas dimensiones mínimas de 1,690 m de anchura de zanja.

Para el soterramiento de la línea subterránea de alta tensión, se establece como mínimo de 1,485 metros.

Para el tendido de los cables de potencia se instalarán tubos de 250 mm de diámetro exterior, en disposición al tresbolillo. Los tubos serán rígidos corrugados de doble pared fabricados en polietileno de alta densidad.

Figura 20. Zanja tipo camino

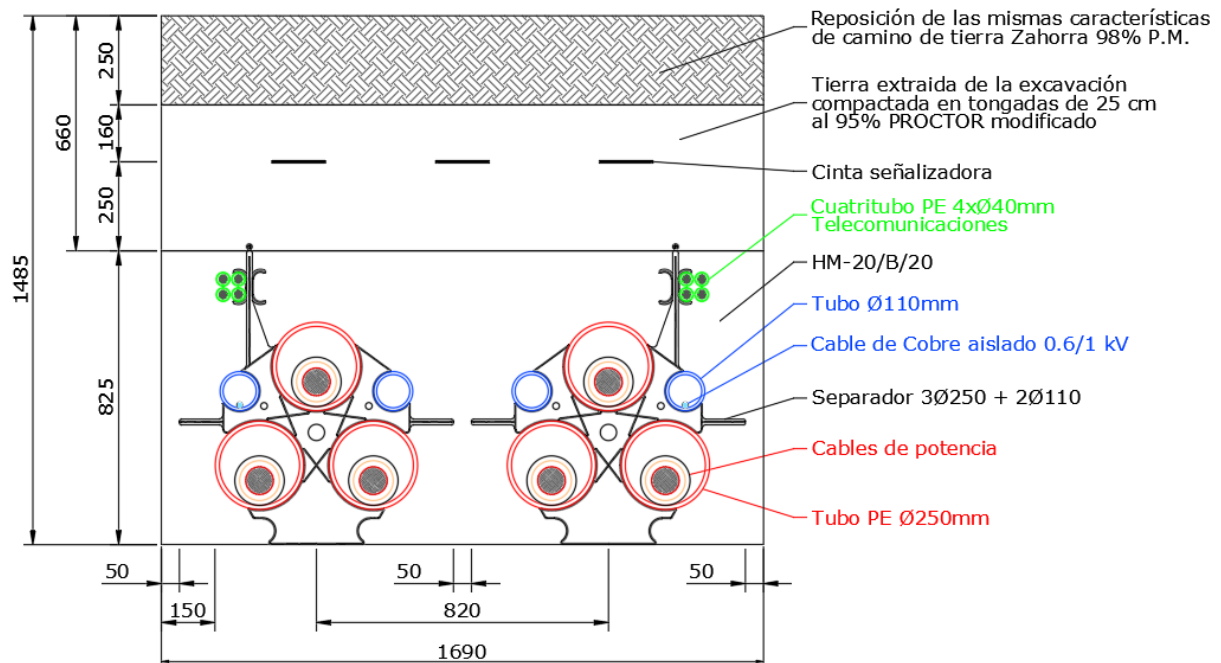


Figura 21. Zanja tipo cultivo, espacios libres y zonas verdes

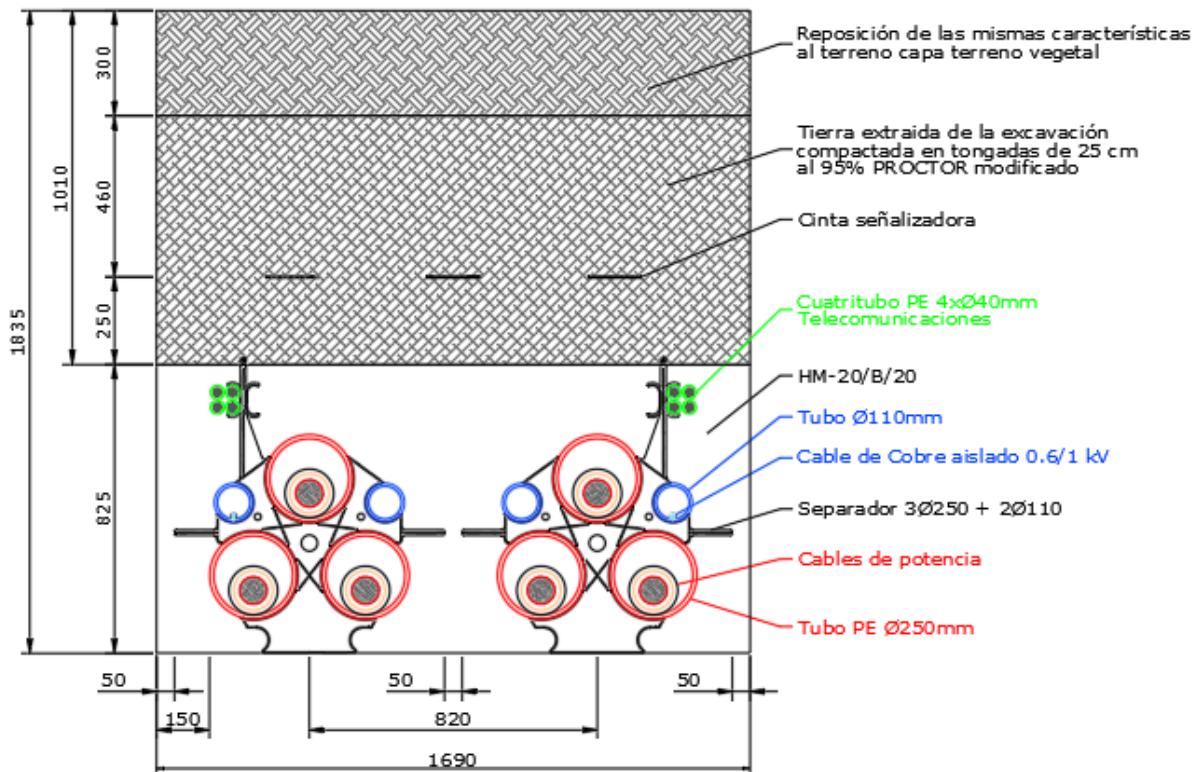
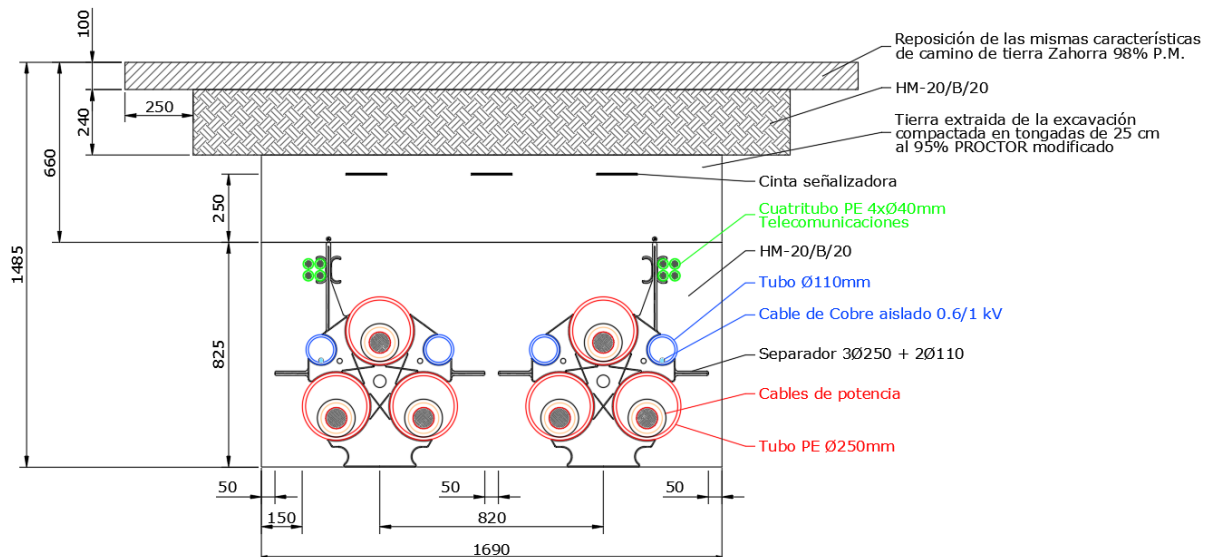
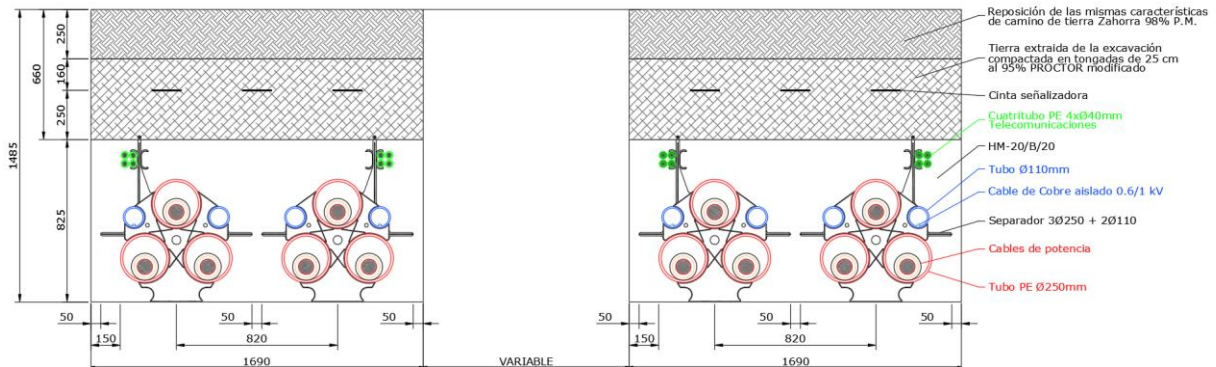


Figura 22. Zanja tipo calzada



La disposición de las trazas de las líneas soterradas son la siguiente:

Figura 23. Sección tipo



Los cambios de dirección del trazado del tramo subterráneo se intentarán realizar con radios de curvatura no inferiores a 75 veces el diámetro exterior del tubo con motivo de facilitar la operación de tendido. En ningún caso serán inferior a 75 veces el diámetro exterior del tubo.

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.

La entrada de todos los tubos en las arquetas deberá quedar debidamente selladas en sus extremos y la cara de acceso deberá ser perpendicular a la pared de la arqueta.

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. 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. 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.

Todas las canalizaciones deben de estar preparadas para el desarrollo de redes inteligentes. Éste se instalará por encima del asiento de los tubos eléctricos,

mediante un conjunto abrazadera/soporte/brida, ambos fabricados en material plástico.

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 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 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.

7.7 CÁMARA DE EMPALME

La profundidad de la cámara de empalme será aproximadamente de 9,4 m por 2,9 m y tendrá un anillo perimetral de puesta a tierra separado un metro. En el caso de no ser posible una puesta a tierra similar.

Figura 24. Cámaras de empalmes tipo planta

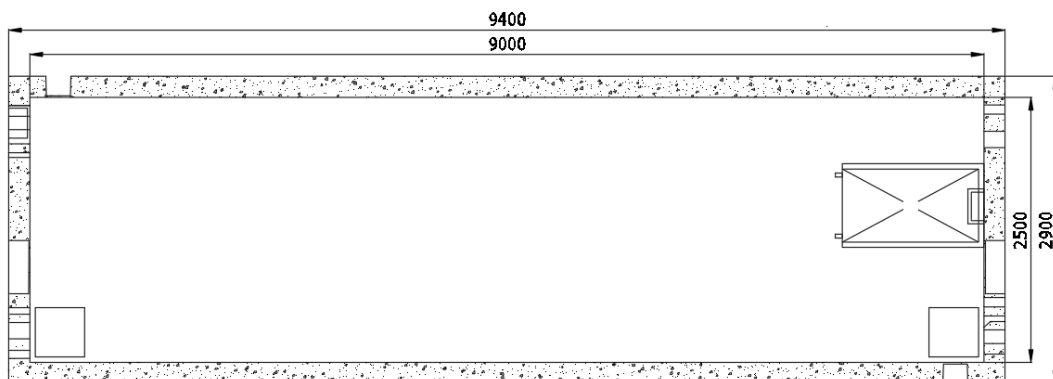


Figura 25. Cámaras de empalmes tipo perfil 1

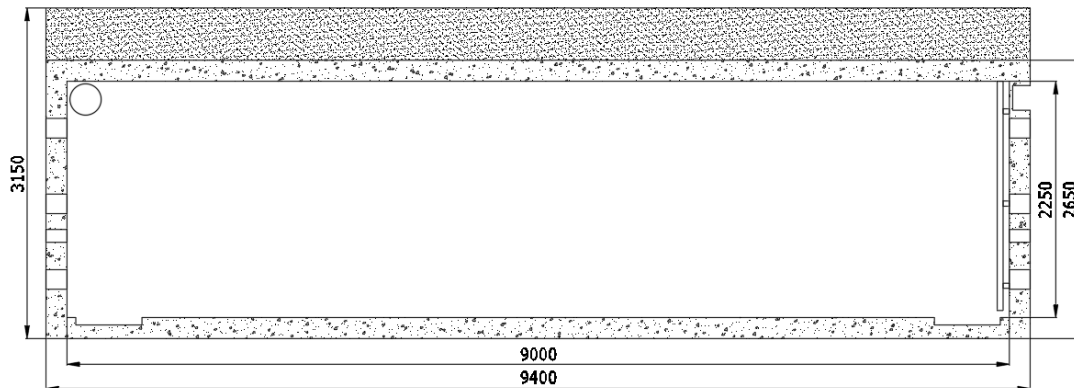
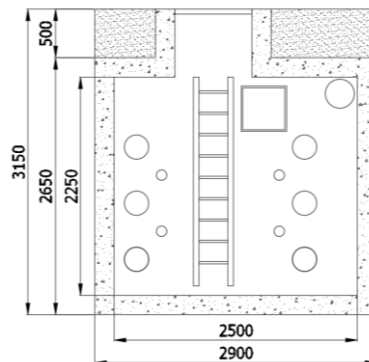


Figura 26. Cámaras de empalmes tipo perfil 1



7.8 ARQUETAS

Se instalarán arquetas de telecomunicaciones y arqueta de trasposición de conductor equipotencial.

Se preverán las calas de tiro necesarias para el tendido de los cables de fibra óptica y control.

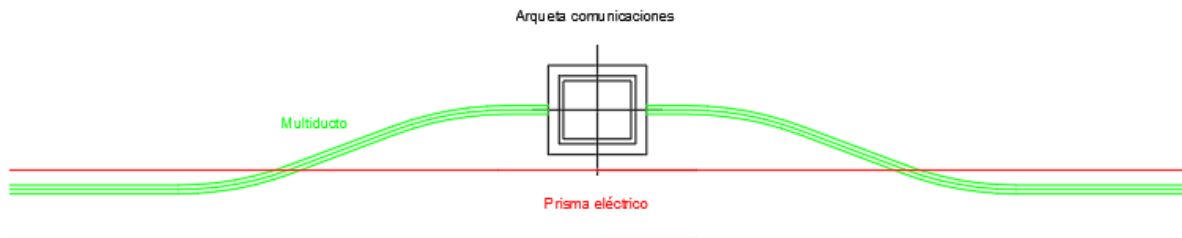
Con objeto de no sobrepasar las tensiones de tiro indicadas en las normas aplicables a cada tipo de cable en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias, registrables, ciegas o simplemente calas de tiro en aquellos casos que lo requieran.

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

Cada cierta longitud se colocará una arqueta de telecomunicaciones, preferentemente independiente del prisma eléctrico, en los cambios de dirección de la canalización, en puntos singulares como perforaciones horizontales, cruces de carreteras o autopistas, etc., y en las acometidas a instalaciones eléctricas.

Cuando se produzca una derivación del cable de fibra óptica se puede optar instalar arquetas de telecomunicaciones específicas para los cables ópticos subterráneos, fuera del prisma eléctrico en el que se instalará la caja de empalme.

Tabla 14. Imagen de arqueta de telecomunicaciones



Durante el tendido se deberán embocar los tubos en la arqueta correctamente para evitar la entrada de tierra o de hormigón.

Todos los cables, en las arquetas registrables, deberán estar debidamente señalizados e identificados. Los cables de uso para telecomunicaciones, la identificación constará como mínimo del nombre de la empresa propietaria, origen y destino.

En caso de utilización de arquetas registrables prefabricadas se montarán e instalarán conforme al procedimiento del fabricante.

Las arquetas necesarias para el tendido de fibra óptica no coincidirán con las calas de tiro necesarias para el tendido de los cables eléctricos. El multitubo para telecomunicaciones se desviará de las calas de tiro necesarias para el tendido de los cables eléctricos, con objeto de que este no sea dañado durante el tendido de los cables eléctricos.

En caso de que no pueda desviarse de las calas de tiro, se dará continuidad al multitubo en las calas de tiro. En tramos de canalización que discurren por parques y jardines o zonas afectadas por obras de terceros, las arquetas se realizarán recreadas al menos, 10 centímetros sobre el nivel del suelo, dejando la cara exterior de la arqueta enfoscada.

Si la profundidad de la arqueta supera 1,5 metros se instalarán patés para el acceso de personal, tanto para acera como para calzada.

La ubicación exacta, el número y el modelo se realizará en la fase de construcción.

En los planos de planta y perfil "as-built" de la línea se deberá indicar el punto exacto de ubicación de las arquetas.

En el proyecto actual se representan de forma estimada la ubicación y el número, así como las coordenadas, las cuales podrán ser modificadas en fases posteriores.

7.8.1 Línea A de suministro

Tabla 15. Coordenadas de la cámara de empalmes trazado de la línea A (UTM 29)

NOMBRE (LÍNEA A)	X (UTM 29)	Y (UTM 29)	Z	DIST. ORIGEN
ARQA 1	671567,267	4310328,268	198,87	43,99
ARQA 2	671705,92	4310294,017	203,47	186,82
ARQA 3	671836,725	4310273,479	207,27	321,01
ARQA 4	671942,743	4310211,601	204,02	445,27
ARQA 5	671990,155	4310155,293	201,96	518,88
ARQA 6	672097,419	4309998,948	196,61	709,17
ARQA 7	672204,099	4309887,161	198,83	863,66
ARQA 8	672296,624	4309798,099	200,79	992,46
ARQA 9	672346,756	4309737,622	199,09	1071,06
ARQA 10	672412,136	4309663,186	196,6	1170,29
ARQA 11	672482,405	4309614,106	195,19	1265,51
ARQA 12	672614,53	4309679,807	197,6	1413,07
ARQA 13	672766,688	4309739,538	201,97	1578,75
ARQA 14	672915,06	4309702,322	198,19	1756,94
ARQA 15	672974,056	4309558,082	196,98	1912,71
ARQA 16	673045,173	4309545,27	196,66	2011,33
ARQA 17	673115,387	4309503,517	197,5	2108,86
ARQA 18	673171,224	4309416,248	198,05	2212,49
ARQA 19	673225,035	4309334,526	199,06	2310,35
ARQA 20	673264,205	4309265,768	199,26	2391,82
ARQA 21	673355,977	4309134,627	200,97	2551,65
ARQA 22	673405,073	4309062,392	202,21	2638,98
ARQA 23	673470,036	4308966,58	203,1	2754,97
ARQA 24	673497,23	4308875,03	203,7	2859,29
ARQA 25	673450,824	4308803,438	204,45	2962,44
ARQA 26	673534,645	4308677,689	210,82	3113,55
ARQA 27	673490,224	4308621,876	209,62	3191,31
ARQA 28	673378,2765	4308572,1005	203,24	3316,55

7.8.2 Línea B de suministro

NOMBRE (LÍNEA B)	X (UTM 29)	Y (UTM 29)	Z	DIST. ORIGEN
ARQB 1	671627,45	4310315,43	200,38	36,27
ARQB 2	671706,55	4310295,77	203,41	117,76
ARQB 3	671837,49	4310275,43	207,24	252,66
ARQB 4	671947,38	4310216,99	204,11	377,86
ARQB 5	672031,72	4310110,2	199,56	513,92
ARQB 6	672102,58	4310002,88	196,71	642,73
ARQB 7	672207,96	4309891,77	199,08	796,57
ARQB 8	672315,56	4309783,92	200,57	949,19
ARQB 9	672389,40	4309699,87	197,65	1061,16
ARQB 10	672478,57	4309620,63	195,07	1191,61

NOMBRE (LÍNEA B)	X (UTM 29)	Y (UTM 29)	Z	DIST. ORIGEN
ARQB 11	672610,90	4309686,37	197,34	1339,41
ARQB 12	672750,86	4309744,34	202,28	1491,82
ARQB 13	672844,70	4309753,69	200,09	1586,2
ARQB 14	672915,78	4309703,51	198,23	1690,58
ARQB 15	672975,74	4309556,56	196,99	1849,51
ARQB 16	673051,94	4309549,66	196,55	1945,14
ARQB 17	673101,17	4309528,55	196,76	2012,28
ARQB 18	673141,96	4309463,73	198,34	2088,87
ARQB 19	673223,02	4309338,29	199,01	2238,32
ARQB 20	673261,14	4309268,92	199,08	2318,5
ARQB 21	673384,12	4309095,32	201,7	2531,73
ARQB 22	673440,73	4309008,06	202,64	2635,83
ARQB 23	673474,69	4308961,62	203,16	2693,43
ARQB 24	673502,89	4308876,85	203,88	2793,67
ARQB 25	673451,07	4308806,27	204,44	2891,79
ARQB 26	673536,49	4308676,57	211,09	3047,09
ARQB 27	673460,70	4308603,44	207,21	3165,71
ARQB 28	673382,1609	4308574,1304	203,47	3251,72

7.8.3 Arquetas y Cajas de puesta a tierra

Las arquetas serán prefabricadas y de clase conforme a las normas UNE. 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.

7.9 HITOS DE SEÑALIZACIÓN

Los hitos de señalización se ubican en los tramos que discurren por entornos rurales o periurbanos.

La ubicación exacta, el número y el modelo se realizará en la fase de construcción. De colocarse, la 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 en las placas de señalización posicionada en campo.

En el proyecto actual se representan de forma estimada la ubicación y el número, así como las coordenadas, las cuales podrán ser modificadas en fases posteriores.

7.9.1 Hitos de señalización

7.9.1.1 Línea A de suministro

Tabla 16. Coordenadas de los hitos del trazado de la línea A (UTM 29)

HITOS	X	Y	Z
H1 (LA)	671562,057	4310327,146	198,82
H2 (LA)	671616,333	4310313,576	200,34
H3 (LA)	671667,397	4310300,961	201,75
H4 (LA)	671716,462	4310288,961	204,15
H5 (LA)	671758,772	4310287,52	206,49
H6 (LA)	671804,83	4310285,692	208,05
H7 (LA)	671845,344	4310266,517	206,49
H8 (LA)	671881,944	4310248,74	205,7
H9 (LA)	671915,448	4310232,468	204,68
H10 (LA)	671938,132	4310217,35	204,23
H11 (LA)	671970,847	4310178,699	202,86
H12 (LA)	672007,3	4310135,404	200,99
H13 (LA)	672027,003	4310105,635	199,56
H14 (LA)	672053,542	4310069,554	197,92
H15 (LA)	672079,863	4310023,964	196,74
H16 (LA)	672108,929	4309982,678	197,31
H17 (LA)	672143,322	4309944,67	199,8
H18 (LA)	672173,89	4309913,211	198,89
H19 (LA)	672213,682	4309876,73	199,12
H20 (LA)	672253,081	4309842,327	200,88
H21 (LA)	672286,634	4309809,636	200,86
H22 (LA)	672315,778	4309775,825	200,26
H23 (LA)	672353,461	4309730,543	198,81
H24 (LA)	672385,218	4309695,755	197,48
H25 (LA)	672415,047	4309659,89	196,5
H26 (LA)	672445,112	4309619,143	195,09
H27 (LA)	672486,105	4309616,291	195,09
H28 (LA)	672529,891	4309638,083	195,51
H29 (LA)	672576,925	4309661,491	196,35
H30 (LA)	672628,624	4309687,111	197,98
H31 (LA)	672661,985	4309703,589	199,65
H32 (LA)	672711,623	4309728,107	202,4
H33 (LA)	672744,927	4309737,302	202,47

HITOS	X	Y	Z
H34 (LA)	672822,358	4309743,645	200,58
H35 (LA)	672868,551	4309749,753	199,47
H36 (LA)	672898,195	4309735,953	198,57
H37 (LA)	672919,636	4309685,014	198,08
H38 (LA)	672940,579	4309635,258	197,69
H39 (LA)	672958,416	4309592,882	197,27
H40 (LA)	672976,374	4309542,419	196,87
H41 (LA)	673024,378	4309532,582	196,7
H42 (LA)	673063,633	4309551,31	196,24
H43 (LA)	673096,091	4309530,401	196,6
H44 (LA)	673126,447	4309481,32	198,1
H45 (LA)	673150,076	4309444,066	198,4
H46 (LA)	673179,255	4309397,982	198,72
H47 (LA)	673201,026	4309365,783	198,53
H48 (LA)	673222,658	4309333,622	198,79
H49 (LA)	673260,475	4309265,85	199,14
H50 (LA)	673285,649	4309233,064	200,3
H51 (LA)	673312,537	4309193,737	200,46
H52 (LA)	673340,827	4309152,36	200,54
H53 (LA)	673369,707	4309110,103	201,38
H54 (LA)	673396,693	4309070,303	201,42
H55 (LA)	673419,505	4309034,096	202,39
H56 (LA)	673471,02	4308960,679	203,18
H57 (LA)	673495,736	4308877,034	203,65
H58 (LA)	673451,882	4308844,262	203,78
H59 (LA)	673446,938	4308804,765	204,4
H60 (LA)	673483,923	4308749,281	206,23
H61 (LA)	673530,83	4308678,911	210,8
H62 (LA)	673525,328	4308648,974	211,93
H63 (LA)	673486,736	4308622,513	209,33
H64 (LA)	673441,5442	4308604,3050	206,69
H65 (LA)	673398,6505	4308590,1410	205,93
H66 (LA)	673365,7546	4308561,6433	202,99

7.9.1.2 Línea B de suministro

Tabla 17. Coordenadas de los hitos del trazado de la línea B (UTM 29)

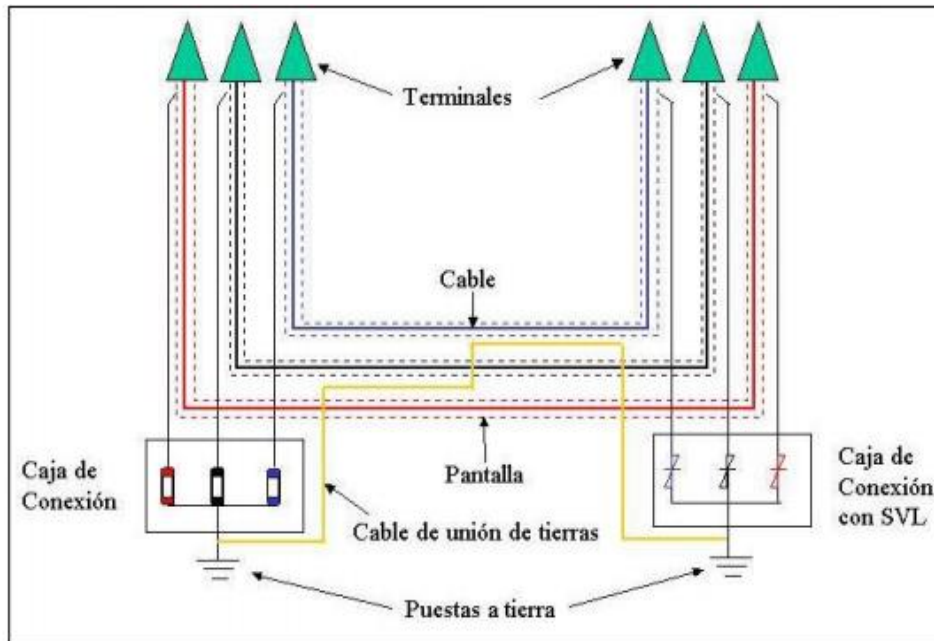
HITOS	X	Y	Z
H1 (LB)	671626,531	4310318,31	200,25
H2 (LB)	671669,49	4310307,58	201,55
H3 (LB)	671718,221	4310295,71	203,99
H4 (LB)	671760,202	4310294,36	206,46
H5 (LB)	671806,604	4310292,56	208,27
H6 (LB)	671848,155	4310273,02	207,07
H7 (LB)	671884,885	4310255,14	206,03
H8 (LB)	671916,732	4310239,65	205,04
H9 (LB)	671942,713	4310222,05	204,31
H10 (LB)	671975,948	4310183,07	202,96
H11 (LB)	672004,012	4310148,85	201,41
H12 (LB)	672033,552	4310109,53	199,56
H13 (LB)	672059,892	4310073,25	197,83
H14 (LB)	672086,489	4310028,09	196,81
H15 (LB)	672114,753	4309987,72	197,21
H16 (LB)	672148,902	4309949,88	200
H17 (LB)	672179,088	4309918,86	199,24
H18 (LB)	672219,175	4309882,2	199,32
H19 (LB)	672258,88	4309847,59	200,94
H20 (LB)	672292,116	4309815,09	201,01
H21 (LB)	672319,978	4309779,58	200,46
H22 (LB)	672353,84	4309741,64	199,06
H23 (LB)	672390,78	4309698,74	197,58
H24 (LB)	672418,227	4309663,29	196,67
H25 (LB)	672449,989	4309624,95	195,11
H26 (LB)	672481,827	4309621,87	195,07
H27 (LB)	672527,667	4309644,67	195,41
H28 (LB)	672572,406	4309666,92	196,15
H29 (LB)	672617,853	4309689,48	197,57
H30 (LB)	672656,279	4309708,3	199,51
H31 (LB)	672700,986	4309730,4	202,11
H32 (LB)	672742,907	4309743,33	202,48
H33 (LB)	672807,171	4309748,93	200,88
H34 (LB)	672867,871	4309756,33	199,52
H35 (LB)	672903,884	4309738,25	198,59
H36 (LB)	672925,538	4309686,79	198,1
H37 (LB)	672946,031	4309638,24	197,65
H38 (LB)	672964,56	4309594,2	197,26
H39 (LB)	672982,138	4309544,62	196,88
H40 (LB)	673021,874	4309538,12	196,75
H41 (LB)	673061,243	4309556,86	196,36
H42 (LB)	673099,077	4309532,45	196,21
H43 (LB)	673128,139	4309486,27	198,12
H44 (LB)	673153,743	4309446,19	198,41
H45 (LB)	673181,141	4309400,66	198,56
H46 (LB)	673203,52	4309367,45	198,56
H47 (LB)	673226,902	4309336,82	199,07
H48 (LB)	673264,299	4309269,38	198,64
H49 (LB)	673288,901	4309235,14	200,29
H50 (LB)	673315,812	4309195,84	200,41
H51 (LB)	673344,161	4309154,43	200,67
H52 (LB)	673373,081	4309112,17	201,4
H53 (LB)	673399,946	4309072,51	201,46
H54 (LB)	673423,14	4309036,42	202,41
H55 (LB)	673466,163	4308973,27	202,9
H56 (LB)	673500,607	4308872,07	204,01
H57 (LB)	673457,157	4308840,1	203,95
H58 (LB)	673451,58	4308810,03	204,33
H59 (LB)	673489,247	4308752,85	206,14
H60 (LB)	673533,539	4308681,62	210,6
H61 (LB)	673529,054	4308644,08	212,21
H62 (LB)	673483,475	4308612,24	208,93
H63 (LB)	673444,1221	4308598,0623	206,32
H64 (LB)	673400,7596	4308587,8473	205,55

7.10 ESQUEMA DE CONEXIÓN DE LAS PANTALLAS

7.10.1 Esquema de conexión de las pantallas en "Single Point"

Dada la longitud del tramo, la disposición del circuito y las intensidades máximas admisibles, la conexión de la pantalla a tierra será del tipo "Single Point".

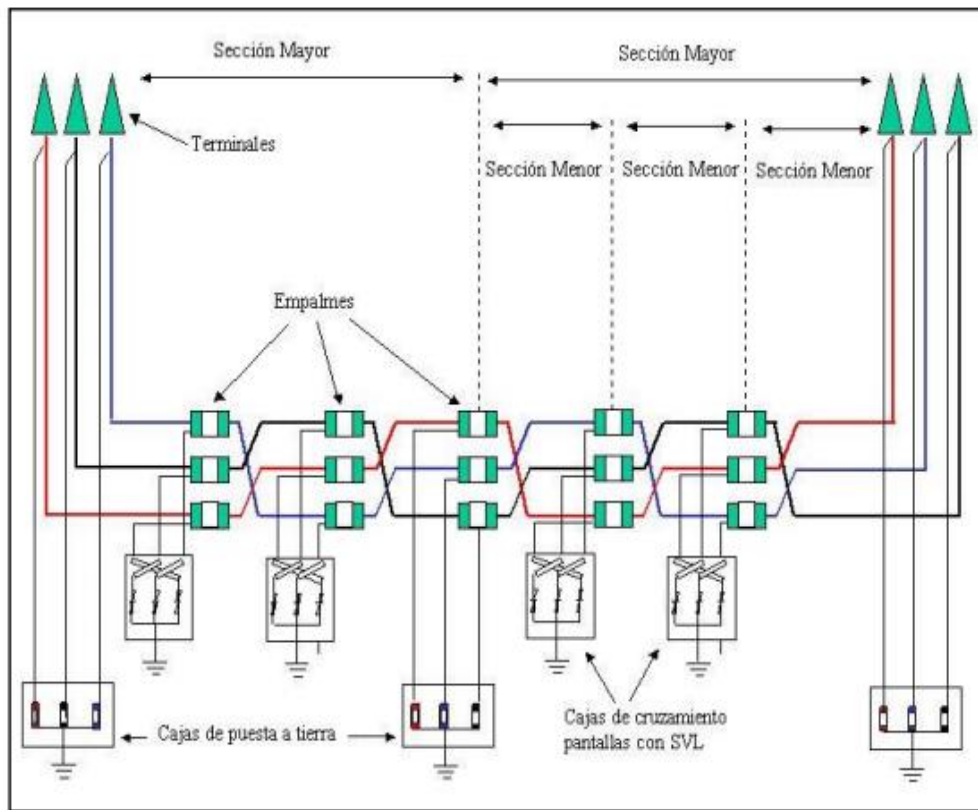
Figura 27. Single Point



7.10.2 Esquema de conexión de las pantallas en "cross bonding"

Dada la longitud de los tramos, 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".

Figura 28. Esquema "Cross Bonding"



7.10.3 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 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.

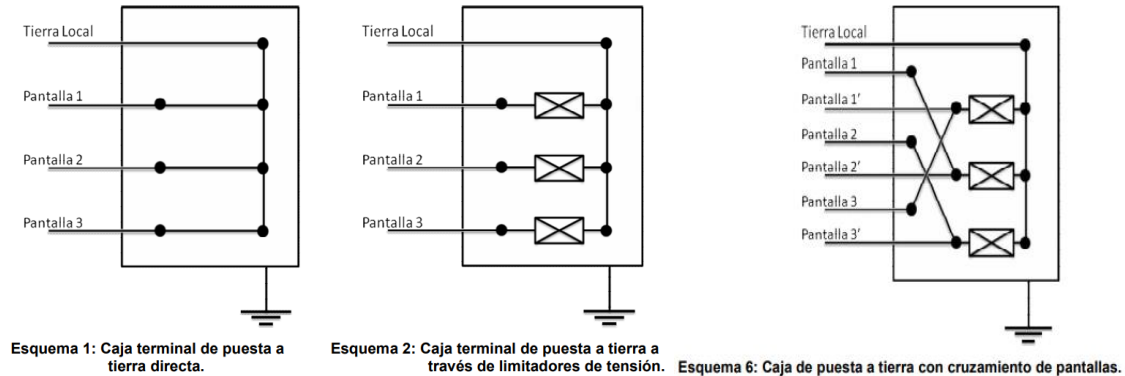
Serán accesibles mediante útil específico o llave para permitir la realización de los ensayos de puesta en servicio y de mantenimiento periódico del sistema de cable. Para facilitar estas operaciones, no contendrán ningún tipo de rellenos y las conexiones de las pantallas de los cables entre sí y con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

Figura 29. Esquemas de Caja de Conexión Tripolar de puesta a Tierra Directa y SVL



7.10.4 Cajas de conexión unipolar de intemperie

Las cajas de conexión podrían ser 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.

7.10.5 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 soportes 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 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 tornillería inoxidable y junta de estanqueidad de goma.

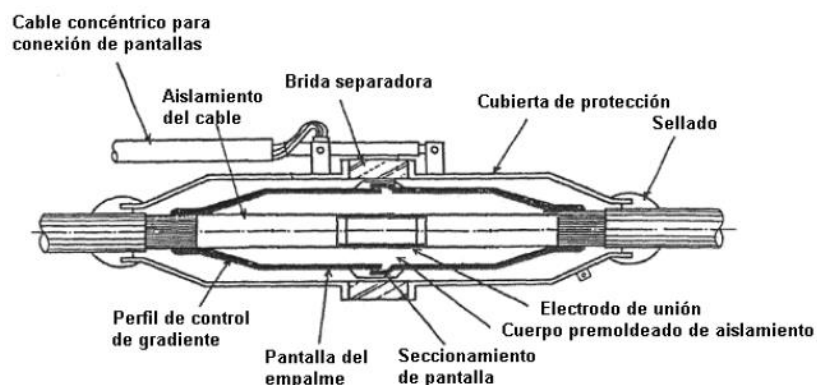
Cumplirán el grado de protección IP68 a 1m de profundidad según IEC 529 (EN 60.529, UNE 20324) e IK10 según EN 50.102.

7.11 EMPALMES

Los empalmes pueden ser directos (preparados para una unión directa de las pantallas de hilos de cobre del cable. Se procurará que la longitud de las bobinas de cable se adapte a la longitud y disposición del trazado de la línea.

Los empalmes pueden ser directos (preparados para una unión directa de las pantallas de hilos de cobre del cable) o preparados para cross bonded o cruzamiento de pantallas.

Figura 30. Empalme tipo



7.12 TERMINALES DE INTERIOR

Este tipo de terminales son requeridos para la conexión de apartamento con aislamiento.

7.12.1 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 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).

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

8 RELACIÓN DE CRUZAMIENTOS, PARALELISMOS Y OCUPACIONES

8.1 NORMAS APLICABLES

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.

8.1.1 Cruzamientos con 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, en cruce se hará perpendicular al eje del vial.

8.1.2 Cruzamiento con ferrocarril

Los cables se colocarán en canalizaciones entubadas hormigonadas, 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. Dichas canalizaciones rebasaran las vías férreas en 1,5 metros por cada extremo. No se permite la ubicación de empalmes en estos cruces, debiendo estar dichos empalmes a una distancia superior a 3 metros del cruzamiento.

8.1.3 Cruzamientos con gasoductos (condiciones particulares Gas Extremadura)

Consideraciones particulares con las redes de acero DN6" Antena de Conexión a Badajoz. Gasoducto que opera a 16 bares:

- Deberá respetar entre las generatrices de ambas infraestructuras una distancia mínima de separación de al menos 0,8 metros.
- Se guardarán en paralelismos con la red de gas natural de al menos 5 metros.
- Tanto los caminos de obra como los pasos definitivos que crucen el gasoducto se protegerán mediante losa de hormigón armado. Esta protección tendrá una longitud igual a la anchura del camino aumentada en un metro a cada lado
- Los trabajos de excavación en dos metros a cada lado del gasoducto se harán a mano, salvo mejor criterio del técnico de la empresa de gas.

8.1.4 Cruzamientos con gaseoductos RLAT

En los cruces de líneas subterráneas de A.T con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla 3 del Reglamento de líneas de Alta Tensión. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrá reducirse mediante colocación de una protección suplementaria, hasta los mínimos establecidos en dicha tabla 5. Esta protección suplementaria, a colocar entre servicios, estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc.).

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

Tabla 18.- Distancias

	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, de acuerdo con la figura.

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.

8.1.5 Cruzamientos de la línea subterránea con líneas subterráneas con otros cables subterráneos de energía eléctrica

La distancia mínima entre un cable de energía eléctrica de alta tensión y otros cables de energía eléctrica será de 0,25 metros. La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1 metro. Cuando no puedan respetarse estas distancias, el cable instalado más recientemente se dispondrá 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.

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

8.1.6 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, el cable instalado más recientemente se dispondrá 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.

8.1.7 Cruzamientos con canalizaciones de agua

La distancia mínima vertical entre los cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua será de 0,20 m. La distancia horizontal del punto de cruce a los empalmes, tanto del cable de energía como a las juntas de la canalización de agua, será superior a 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias mínimas, la canalización instalada más recientemente se dispondrá 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.

8.1.8 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.

8.1.9 Proximidades y paralelismos con otros cables de energía eléctrica

Los cables de alta tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja tensión o alta tensión manteniendo entre ellos una distancia mínima de 0,25 m punto cuando no puede respetarse esta distancia a la conducción más reciente se dispondrá separada mediante tubos conductos o divisores 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 punto en el caso que un mismo propietario canaliza a la vez varios cables de alta tensión del mismo nivel de tensión podrán instalarlo a menor distancia.

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.

8.1.10 Proximidades y paralelismos con cables de telecomunicaciones

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 m punto cuando no puedan mantenerse esta distancia la canalización más reciente instalada se dispondrá separada mediante tubos conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm 28 de J si es superior a 90 mm y menor o igual a 140 mm es de 40 J cuando superior a 140 mm

8.1.11 Proximidades y paralelismos con canalización de agua

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua será de 0,20 m punto la distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y la Junta de las canalizaciones de agua será de 1 m. Cuando no puedan mantenerse estas distancias las canalizaciones más recientes se dispondrán separadas 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 de J si es superior a 90 mm y menor o igual a 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

En el caso que un propietario canaliza la vez varios cables de alta tensión del mismo nivel de tensión podrás instalarlos a menor tensión.

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.

8.1.12 Proximidades y paralelismos con canalizaciones de gas

En los paralelismos de líneas subterráneas de alta tensión con canalizaciones de gas deberán mantenerse a las distancias mínimas que se establecen en la tabla cuatro del reglamento de líneas de alta tensión. Cuando por causas justificadas no pueda mantenerse estas distancias podrán reducirse mediante la colocación de una protección suplementaria hasta las distancias mínimas establecidas en dicha tabla.

Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales preferentemente cerámicos baldosas rasillas ladrillos etc o por tubos de adecuada resistencia mecánica por una resistencia de compresión de 450 Newton y que soporten un impacto de energía de 20 de julio si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm 28 julio si es superior a 90 mm y menor o igual a 140 mm y de 45 julio cuando es superior a 140 mm.

	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

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

8.1.13 Acometidas

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 julio 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.

8.2 RELACIÓN DE CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ALTA Y BAJA TENSIÓN

8.2.1 Cruzamientos de Línea Eléctricas aéreas de Alta Tensión Línea A

Se producen 4 cruzamientos con líneas aéreas de alta tensión, propiedad de e-Distribución Redes Digitales, datos obtenidos del servicio de Inkolan.

N.º	TITULAR	AFECCIÓN	DISTANCIA LÍNEA A APOYO MÁS PRÓXIMO	UTM ETRS89 HUSO 29	
				X	Y
1	e-Distribución Redes Digitales	Zanja de línea subterránea a tendido de línea aérea de media tensión	34,57 m	671810,4524	4310284,6802

N.º	TITULAR	AFECCIÓN	DISTANCIA LÍNEA A APOYO MÁS PRÓXIMO	UTM ETRS89 HUSO 29	
				X	Y
2	e-Distribución Redes Digitales	Zanja de línea subterránea a tendido de línea aérea de alta tensión	27,63 m	671833,5192	4310273,4770
3	e-Distribución Redes Digitales	Zanja de línea subterránea a tendido de línea aérea de alta tensión	57,96 m	672557,8540	4309653,2220
4	e-Distribución Redes Digitales	Zanja de línea subterránea a tendido de línea aérea de alta tensión	39,82 m	672632,6900	4309690,3410

8.2.2 Cruzamientos de Línea Eléctricas aéreas de Alta Tensión Línea B

Se producen 4 cruzamientos con líneas aéreas de alta tensión, propiedad de e-Distribución Redes Digitales, datos obtenidos del servicio de Inkolan.

N.º	TITULAR	AFECCIÓN	DISTANCIA LÍNEA A APOYO MÁS PRÓXIMO	UTM ETRS89 HUSO 29	
				X	Y
1	e-Distribución Redes Digitales	Zanja de línea subterránea a tendido de línea aérea de media tensión	29,67 m	671814,3104	4310288,2656
2	e-Distribución Redes Digitales	Zanja de línea subterránea a tendido de línea aérea de alta tensión	32,32 m	671840,0342	4310275,7494
3	e-Distribución Redes Digitales	Zanja de línea subterránea a tendido de línea aérea de alta tensión	62,63 m	672554,7699	4309656,9045
4	e-Distribución Redes Digitales	Zanja de línea subterránea a tendido de línea aérea de alta tensión	44,49 m	672629,9776	4309694,2430

8.2.3 Cruzamientos de Línea Eléctricas subterráneas de Media Tensión de la Línea A

Se producen 3 cruzamientos con una línea subterránea de media tensión, propiedad de e-Distribución Redes Digitales, datos obtenidos del servicio de Inkolan y la topografía estudiada en la zona.

N.º	TITULAR	AFECCIÓN	UTM ETRS89 HUSO 29	
			X	Y
1	e-Distribución Redes Digitales	Zanja de línea subterránea a línea subterránea de media tensión existente	673237,1716	4309297,5720
2	e-Distribución Redes Digitales	Zanja de línea subterránea a línea subterránea de media tensión existente	673457,5175	4308847,1065
3	e-Distribución Redes Digitales	Zanja de línea subterránea a línea subterránea de media tensión existente	673449,6131	4308841,1996

8.2.4 Cruzamientos de Línea Eléctricas subterráneas de Media Tensión de la Línea B

Se producen 3 cruzamientos con una línea subterránea de media tensión, propiedad de e-Distribución Redes Digitales, datos obtenidos del servicio de Inkolan y la topografía estudiada en la zona.

N.º	TITULAR	AFECCIÓN	UTM ETRS89 HUSO 29	
			X	Y
1	e-Distribución Redes Digitales	Zanja de línea subterránea a línea subterránea de media tensión existente	673241,3233	4309298,4726
2	e-Distribución Redes Digitales	Zanja de línea subterránea a línea subterránea de media tensión existente	673459,9897	4308843,5135
3	e-Distribución Redes Digitales	Zanja de línea subterránea a línea subterránea de media tensión existente	673452,0779	4308837,5517

8.2.5 Paralelismo de líneas eléctricas subterráneas de Media Tensión de la Línea A

Se produce 3 paralelismo con una línea subterránea de media tensión, propiedad de e-Distribución Redes Digitales, datos obtenidos del servicio de Inkolan y la topografía estudiada en la zona.

N.º	TITULAR	AFECCIÓN	DISTANCIAS EJES	UTM ETRS89 HUSO 29	
				X	Y
1	e-Distribución Redes Digitales	Zanja de línea subterránea a línea subterránea de media tensión	9,75 m > 0,25 m	673490,1564	4308925,2740
				673505,4824	4308903,4834
2	e-Distribución	Zanja de línea subterránea a línea	19,03 m > 0,25 m	673505,4824	4308903,4834

N.º	TITULAR	AFECCIÓN	DISTANCIAS EJES	UTM ETRS89 HUSO 29	
				X	Y
	Redes Digitales	subterránea de media tensión		673457,5175	4308847,1065
3	e-Distribución Redes Digitales	Zanja de línea subterránea a línea subterránea de media tensión	21,87 m > 0,25 m	673443,0059	4308812,6377
				X=673533,3615	Y=4308677,0876

8.2.6 Paralelismo de líneas eléctricas subterráneas de Media Tensión de la Línea B

Se produce 3 paralelismos con una línea subterránea de media tensión, propiedad de e-Distribución Redes Digitales, datos obtenidos del servicio de Inkolan y la topografía estudiada en la zona.

N.º	TITULAR	AFECCIÓN	DISTANCIAS EJES	UTM ETRS89 HUSO 29	
				X	Y
1	e-Distribución Redes Digitales	Zanja de línea subterránea a línea subterránea de media tensión	13,69 m > 0,25 m	673492,7130	4308928,6489
				673507,7732	4308906,9122
2	e-Distribución Redes Digitales	Zanja de línea subterránea a línea subterránea de media tensión	21,16 m > 0,25 m	673507,7732	4308906,9122
				673459,9114	4308843,4852
3	e-Distribución Redes Digitales	Zanja de línea subterránea a línea subterránea de media tensión	17,51 m > 0,25 m	673449,0249	4308811,9337
				673536,0977	4308679,7215

8.2.7 Cruzamientos de Línea Eléctricas subterráneas de Baja Tensión de Línea A

Se produce un cruzamiento con una línea subterránea de baja tensión, propiedad de e-Distribución Redes Digitales, datos obtenidos del servicio de Inkolan y la topografía estudiada en la zona.

N.º	TITULAR	AFECCIÓN	UTM ETRS89 HUSO 29	
			X	Y
1	e-Distribución Redes Digitales	Zanja de línea subterránea a tendido de línea subterránea de baja tensión	673503,4243	4308906,4096

8.2.8 Cruzamientos de Línea Eléctricas subterráneas de Baja Tensión de Línea B

Se produce un cruzamiento con una línea subterránea de baja tensión, propiedad de e-Distribución Redes Digitales, datos obtenidos del servicio de Inkolan y la topografía estudiada en la zona.

N.º	TITULAR	AFECCIÓN	UTM ETRS89 HUSO 29	
			X	Y
1	e-Distribución Redes Digitales	Zanja de línea subterránea a tendido de línea subterránea de baja tensión	673506,6143	4308908,5848

8.2.9 Paralelismo de líneas eléctricas subterráneas de baja Tensión con línea A

Se producen 3 paralelismos con líneas subterránea de baja tensión, este paralelismo se produce en la zona verde de la planta logística del suroeste europeo, las líneas subterráneas son propiedad de e-Distribución Redes Digitales, datos obtenidos del servicio de **Inkolan** y la topografía estudiada en la zona.

N.º	TITULAR	AFECCIÓN	DISTANCIAS EJES	UTM ETRS89 HUSO 29	
				X	Y
1	e-Distribución Redes Digitales	Zanja de línea subterránea a línea subterránea de baja tensión	12,64 m > 0,25 m	673194,6012	4309377,0484
				673234,1781	4309314,7824
2	e-Distribución Redes Digitales	Zanja de línea subterránea a línea subterránea de baja tensión	20,87 m > 0,25 m	673499,3828	4308878,3920
				673447,6754	4308839,7516

8.2.10 Paralelismo de líneas eléctricas subterráneas de baja Tensión de la línea B

Se producen 3 paralelismos con líneas subterránea de baja tensión, este paralelismo se produce en la zona verde de la planta logística del suroeste europeo, las líneas subterráneas son propiedad de e-Distribución Redes Digitales, datos obtenidos del servicio de **Inkolan** y la topografía estudiada en la zona.

N.º	TITULAR	AFECCIÓN	DISTANCIAS EJES	UTM ETRS89 HUSO 29	
				X	Y
1	e-Distribución	Zanja de línea subterránea a de línea	15,96 m > 0,25 m	673197,9806	4309377,4300

N.º	TITULAR	AFECCIÓN	DISTANCIAS EJES	UTM ETRS89 HUSO 29	
				X	Y
	Redes Digitales	subterránea de baja tensión		673237,2300	4309315,1344
2	e-Distribución Redes Digitales	Zanja de línea subterránea a línea subterránea de baja tensión	25,46 m > 0,25 m	673505,0609	4308876,7089
				673453,4694	4308838,7369

8.3 RELACIÓN DE CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS REDES DE TELECOMUNICACIONES

8.3.1 Cruzamientos de redes subterráneas de Telefónica

Se producen 2 cruzamientos con una línea subterránea de telecomunicaciones, propiedad de Telefónica, datos obtenidos del servicio de Inkolan y la topografía estudiada en la zona.

N.º	TITULAR	AFECCIÓN	UTM ETRS89 HUSO 29	
			X	Y
1	Telefónica	Zanja de línea subterránea a de línea subterránea de telecomunicaciones	673456,8575	4308846,6132
2	Telefónica	Zanja de línea subterránea a de línea subterránea de telecomunicaciones	673446,8172	4308839,0729

8.3.2 Cruzamientos de redes subterráneas de Telefónica

Se producen 2 cruzamientos con una línea subterránea de telecomunicaciones, propiedad de Telefónica, datos obtenidos del servicio de Inkolan y la topografía estudiada en la zona.

N.º	TITULAR	AFECCIÓN	UTM ETRS89 HUSO 29	
			X	Y
1	Telefónica	Zanja de línea subterránea a de línea subterránea de telecomunicaciones	673459,2892	4308843,0274
2	Telefónica	Zanja de línea subterránea a de línea subterránea de telecomunicaciones	673449,6627	4308834,8465

8.3.3 Paralelismo de líneas de telecomunicaciones subterráneas con la línea A

Se producen 1 paralelismo con líneas subterránea de telefónica, este paralelismo se produce en la zona verde de la planta logística del suroeste europeo, las líneas subterráneas son propiedad de Telefónica, datos obtenidos del servicio de **Inkolan** y la topografía estudiada en la zona.

N.º	TITULAR	AFECCIÓN	DISTANCIAS EJES	UTM ETRS89 HUSO 29	
				X	Y
1	Telefónica	Zanja de línea subterránea a de línea subterránea de telecomunicaciones	17,93 m > 0,20 m	673443,0059	4308812,6377
				673533,3615	4308677,0876

8.3.4 Paralelismo de líneas de telecomunicaciones subterráneas con la línea B

Se producen 1 paralelismo con líneas subterránea de telefónica, este paralelismo se produce en la zona verde de la planta logística del suroeste europeo, las líneas subterráneas son propiedad de Telefónica, datos obtenidos del servicio de **Inkolan** y la topografía estudiada en la zona.

N.º	TITULAR	AFECCIÓN	DISTANCIAS EJES	UTM ETRS89 HUSO 29	
				X	Y
1	Telefónica	Zanja de línea subterránea a de línea subterránea de telecomunicaciones	13,33 m > 0,20 m	673449,0249	4308811,9337
				673538,6473	4308675,8503

8.4 RELACIÓN DE CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS CON ALUMBRADO PÚBLICO

Se produce un cruce con una línea subterránea de baja tensión del alumbrado público, propiedad del ayuntamiento, datos obtenidos del servicio de **Inkolan** y la topografía estudiada en la zona.

8.4.1 Cruces de Línea Eléctricas subterráneas de Baja Tensión de alumbrado público con Línea A

N.º	TITULAR	AFECCIÓN	UTM ETRS89 HUSO 29	
			X	Y
1	Ayuntamiento de Badajoz	Zanja de línea subterránea a de línea subterránea de baja tensión de alumbrado público	673489,4545	4308926,2719
2	Ayuntamiento de Badajoz	Zanja de línea subterránea a de línea subterránea de baja tensión de alumbrado público	673505,3043	4308903,7367

8.4.2 Cruces de Línea Eléctricas subterráneas de Baja Tensión de alumbrado público con Línea B

N.º	TITULAR	AFECCIÓN	UTM ETRS89 HUSO 29	
			X	Y
1	Ayuntamiento de Badajoz	Zanja de línea subterránea a de línea subterránea de baja tensión de alumbrado público	673491,9091	4308929,9069
2	Ayuntamiento de Badajoz	Zanja de línea subterránea a de línea subterránea de baja tensión de alumbrado público	673508,4748	4308905,8994

8.4.3 Paralelismo de Línea Eléctricas subterráneas de Baja Tensión de alumbrado público con Línea A

Se producen 1 paralelismo con líneas subterránea de baja tensión de alumbrado público, este paralelismo se produce en la zona verde de la planta logística del suroeste europeo, las líneas subterráneas son propiedad del ayuntamiento, datos obtenidos del servicio de **Inkolan** y la topografía estudiada en la zona.

N.º	TITULAR	AFECCIÓN	DISTANCIAS EJES	UTM ETRS89 HUSO 29	
				X	Y
1	Ayuntamiento de Badajoz	Zanja de línea subterránea a de línea subterránea de baja tensión de alumbrado público	18,79 m > 0,25 m	673505,4824	4308903,4834
				673457,5175	4308847,1065

8.4.4 Paralelismo de Línea Eléctricas subterráneas de Baja Tensión de alumbrado público con Línea B

Se producen 1 paralelismo con líneas subterránea de baja tensión de alumbrado público, este paralelismo se produce en la zona verde de la planta logística del suroeste europeo, las líneas subterráneas son propiedad de ayuntamiento, datos obtenidos del servicio de **Inkolan** y la topografía estudiada en la zona.

N.º	TITULAR	AFECCIÓN	DISTANCIAS EJES	UTM ETRS89 HUSO 29	
				X	Y
1	Ayuntamiento de Badajoz	Zanja de línea subterránea a de línea subterránea de baja tensión de alumbrado público	23,33 m > 0,25 m	673507,7732	4308906,9122
				673459,9114	4308843,4852

8.5 RELACIÓN DE CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS CON REDES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

Se producen paralelismos y cruzamientos con redes subterráneas de abastecimiento de agua en las zonas verdes de la plataforma logística del suroeste europeo.

8.5.1 Relación de cruzamientos con redes de abastecimiento de agua Línea A

N.º	TITULAR	AFECCIÓN	UTM ETRS89 HUSO 29	
			X	Y
1	Aqlara/ Consorcio Promedio	Zanja de línea subterránea de alta tensión a red de abastecimiento de agua de 200 mm	673507,4107	4308894,4049

8.5.2 Relación de cruzamientos con redes de abastecimiento de agua Línea B

N.º	TITULAR	AFECCIÓN	UTM ETRS89 HUSO 29	
			X	Y
1	Aqlara/ Consorcio Promedio	Zanja de línea subterránea de alta tensión a red de abastecimiento de agua de 200 mm	673512,3763	4308887,1127

8.5.3 Relación de paralelismos con redes de abastecimiento de agua de la Línea A

N.º	TITULAR	AFECCIÓN	DISTANCIAS EJES	UTM ETRS89 HUSO 29	
				X	Y
1	Aqlara/ Consorcio Promedio	Zanja de línea subterránea a red subterránea de abastecimiento de agua de 110 mm	1,62 m > 0,20 m	673095,8810	4309533,4320
				673481,3670	4308945,8344
2	Aqlara/ Consorcio Promedio	Zanja de línea subterránea a red subterránea de abastecimiento de agua de 200 mm	3,08 m > 0,20 m	673488,8086	4308927,1902
				673506,8790	4308898,9937

8.5.4 Relación de paralelismos con redes de abastecimiento de agua de la Línea B

N.º	TITULAR	AFECCIÓN	DISTANCIAS EJES	UTM ETRS89 HUSO 29	
				X	Y
1	Aqlara/ Consorcio Promedio	Zanja de línea subterránea a red subterránea de abastecimiento de agua de 110 mm	4,71 m > 0,20 m	673098,1996	4309535,8971
				673484,7944	4308949,2016
2	Aqlara/ Consorcio Promedio	Zanja de línea subterránea a red subterránea de abastecimiento de agua de 200 mm	7,16 m > 0,20 m	673492,7130	4308928,6489
				673512,9760	4308889,7853

8.6 RELACIÓN DE CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS CON GASODUCTOS DE GAS EXTREMADURA

Se producen cruzamientos y paralelismos con gasoductos, estas afecciones se producen en las zonas verdes de la plataforma logística del suroeste europeo.

8.6.1 Cruzamientos con gasoductos Línea A

N.º	TITULAR	AFECCIÓN	UTM ETRS89 HUSO 29	
			X	Y
1	Gas Extremadura	Gasoducto de diámetro 150 mm	673210,0290	4309354,6349
2	Gas Extremadura	Gasoducto de diámetro 110 mm	673463,8832	4308851,8635

8.6.2 Cruzamientos con gasoductos Línea B

N.º	TITULAR	AFECCIÓN	UTM ETRS89 HUSO 29	
			X	Y
1	Gas Extremadura	Gasoducto de diámetro 150 mm	673212,4991	4309356,3374
2	Gas Extremadura	Gasoducto de diámetro 110 mm	673466,4300	4308848,2820

8.6.3 Paralelismos con gasoductos Línea A

N.º	TITULAR	AFECCIÓN	DISTANCIAS EJES	UTM ETRS89 HUSO 29	
				X	Y
1	Gas Extremadura	Gasoducto de diámetro 150 mm	9,01 m > 5 m	673085,4211	4309548,7766
				673506,8790	4308898,9937
2	Gas Extremadura	Gasoducto de diámetro 200 mm	5,64 m > 0,40 m	673210,0290	4309354,6349
				673236,1413	4309300,4320
3	Gas Extremadura	Gasoducto de diámetro 110 mm	13,09 m > 0,40 m	673443,0059	4308812,6377
				673533,3615	4308677,0876

8.6.4 Paralelismos con gasoductos Línea B

N.º	TITULAR	AFECCIÓN	DISTANCIAS EJES	UTM ETRS89 HUSO 29	
				X	Y
1	Gas Extremadura	Gasoducto de diámetro 150 mm	6,13 m > 5 m	673088,4730	4309551,1745
				673512,9760	4308889,7853
2	Gas Extremadura	Gasoducto de diámetro 200 mm	8,99 m > 0,40 m	673212,4991	4309356,3374
				673239,2491	4309305,0967
3	Gas Extremadura	Gasoducto de diámetro 110 mm	7,99 m > 0,40 m	673449,0249	4308811,9337
				673538,6473	4308675,8503

La cámara de empalme más cercana al gasoducto se encuentra:

N.º	TITULAR	AFECCIÓN	DIST. EXCAVACIÓN	DIST. PAT	DIST. PARED CÁMARA DE EMPALME
1	Gas Extremadura	Gasoducto de diámetro 150 mm	9,25 m	9,50 m	10,30 m

8.7 RELACIÓN DE OCUPACIONES DE VÍA PÚBLICA

8.7.1 Ocupaciones de caminos públicos Línea A

Se produce la ocupación de varios caminos públicos propiedad de Badajoz.

N.º	TITULAR	AFECCIÓN	UTM ETRS89 HUSO 29		UBICACIÓN DE LA OCUPACIÓN
			X	Y	
1	Ayto. de Badajoz	CNO. Badajoz 06900A148090030000J F Polígono 148 Parcela 9003	671928,7164	4310227,2409	Badajoz (Badajoz)
			672463,2747	4309609,7014	
2	Ayto. de Badajoz	CNO. Badajoz 06900A148090020000J T Polígono 148 Parcela 9002	672463,2747	4309609,7014	Badajoz (Badajoz)
			672469,7702	4309610,5052	
3	Ayto. de Badajoz	CNO. Badajoz 06900A229090010000E I Polígono 229 Parcela 9001	672469,7702	4309610,5052	Badajoz (Badajoz)
			672882,4790	4309751,3860	

8.7.2 Ocupaciones de caminos públicos Línea B

Se produce la ocupación de varios caminos públicos propiedad de Badajoz.

N.º	TITULAR	AFECCIÓN	UTM ETRS89 HUSO 29		UBICACIÓN DE LA OCUPACIÓN
			X	Y	
1	Ayto. de Badajoz	CNO. Badajoz 06900A148090030000J F Polígono 148 Parcela 9003	671921,1275	4310236,2927	Badajoz (Badajoz)
			672457,9561	4309616,6021	
2	Ayto. de Badajoz	CNO. Badajoz 06900A148090020000J T Polígono 148 Parcela 9002	672473,2261	4309617,0561	Badajoz (Badajoz)
			672886,5870	4309756,1657	
3	Ayto. de Badajoz	CNO. Badajoz 06900A229090010000E I Polígono 229 Parcela 9001	672886,5870	4309756,1657	Badajoz (Badajoz)
			672891,5535	4309754,1351	

8.8 RELACIÓN DE PARALELISMOS CON CARRETERAS

8.8.1 Paralelismos con carreteras de la Línea A

Se produce un paralelismo con una carretera:

N.º	TITULAR	AFECCIÓN	UTM ETRS89 HUSO 29		UBICACIÓN DE PARALELISMO
			X	Y	
1	Diputación de Badajoz	Carretera BA-020	673088,6048	4309544,9191	Pk 4+900 a Pk 3+500 de la carretera de BA-020
			673539,8310	4308854,6464	

8.8.2 Paralelismos con carreteras de la Línea B

Se produce un paralelismo con una carretera:

N.º	TITULAR	AFECCIÓN	UTM ETRS89 HUSO 29		UBICACIÓN DE PARALELISMO
			X	Y	
1	Diputación de Badajoz	Carretera BA-020	673091,1410	4309547,1127	Pk 4+900 a Pk 3+500 de la carretera de BA-020
			673542,3311	4308857,0340	

8.9 RELACIÓN DE CRUZAMIENTOS CON FERROCARRIL

8.9.1 Cruzamiento con ferrocarril Línea A

Se produce un cruzamiento de un nuevo ferrocarril de trazado en estudio informativo del Ave Madrid - Lisboa a construir:

N.º	TITULAR	AFECCIÓN	UTM ETRS89 HUSO 29		UBICACIÓN DE CRUZAMIENTO
			X	Y	
1	Adif	Cruzamiento al futuro AVE Madrid Lisboa a su paso por la plataforma logística	673498,9293	4308728,7422	Plataforma logística del Suroeste Europeo
			673514,3252	4308705,6456	

8.9.2 Cruzamiento con ferrocarril Línea A

Se produce un cruzamiento de un nuevo ferrocarril a construir:

N.º	TITULAR	AFECCIÓN	UTM ETRS89 HUSO 29		UBICACIÓN DE CRUZAMIENTO
			X	Y	
1	Adif	Cruzamiento al futuro AVE Madrid Lisboa a su paso por la plataforma logística	673502,2138	4308731,1711	Plataforma logística del Suroeste Europeo
			673517,4855	4308707,9826	

Avda. de la Constitución
34, 1º 41001
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

The logo for Ingenostrum is centered within a large teal circle. The company name 'ingenostrum' is written in a bold, sans-serif font, with the 'o' in 'ingen' and the 'o' in 'strum' highlighted in white. Below the name, the tagline 'Executing your decarbonisation vision' is written in a smaller, all-caps, sans-serif font. The background of the entire page features a landscape with solar panels in the foreground, mountains in the middle ground, and a large teal circle in the sky, which serves as a backdrop for the logo.

ingenostrum
Executing your **decarbonisation** vision



Executing your **decarbonisation** vision

LÍNEA DE SUMINISTRO 220 kV SE ENLACE – SE DC BADAJOZ

DCSP.0010.2.M.CA.301-1A
MEMORIA DE CÁLCULO

BADAJOZ,
EXTREMADURA (ESPAÑA)

Tabla 1. Control de versiones del documento

Versión	Fecha	Motivo de la actualización	Elaborado	Verificado	Aprobado
0A	23/08/2025	Emisión Inicial	CMF	JRD	JMO
1A	17/11/2025	Cambio por ubicación nueva de pórtico	CMF	JRD	JMO

Sevilla, noviembre de 2025

*El Ingeniero Industrial
Joaquín Martín-Oar María-Tomé
Nº de colegiado 07149 – COIIAOC Sevilla*

Contenido

1	CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LÍNEA.....	4
1.1	Datos del conductor seleccionado.....	4
1.2	Zanja tipo.....	5
2	CÁLCULOS DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN.....	8
2.1	Tubo necesario	8
2.2	Intensidad de la línea.....	8
2.3	Intensidad máxima admisible para el cable en régimen permanente	9
2.4	Intensidad en régimen de cortocircuito	19
2.5	Potencia máxima a transportar por el cable	21
2.6	Caída de tensión máxima.....	21
2.7	Tensiones inducidas en las pantallas.....	22
3	CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS	24
3.1	Campo eléctrico	24
3.2	Campo magnético	24
4	CÁLCULOS MECÁNICOS	27
4.1	Cálculos de los esfuerzos de tendido del cable subterráneo	27
4.2	Cálculo de presión lateral del cable	28

1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LÍNEA

En la presente memoria se justifican los cálculos eléctricos correspondiente a la línea de alta tensión de suministro de DC Badajoz. Son dos líneas en paralelo en todo su tramo subterráneas, en configuración de simple circuito al tresbolillo desde la subestación de enlace en 220 kV hasta la subestación que se ubicará en las parcelas de centro de datos.

Las características de la línea eléctrica subterránea de alta tensión de 220 kV:

Tabla 2. Características principales

CARACTERÍSTICAS GENERALES	
Tensión simple	127 kV
Tensión de la línea	220 kV
Tensión más elevada	245 kV
Categoría de la red	A
Categoría por nivel de tensión	Especial
Frecuencia	50 Hz
Longitud línea subterránea	3.342,75 / 3.276,91 metros
Número de conductores por fase	2
Número de circuitos	2 (1 Línea A / 1 Línea B)
Conductor del cable de potencia	VOLTALENE RHE-RA+2OL 127/220 (245) kV 1x2000MK Al +T375Al
Conexión de pantallas	"Cross Bonding" y "Single Point" / "Cross Bonding" y "Single Point"
Conductor de comunicación	OPSYCOM PKP-48
Profundidad zanja aproximada	1.485 / 1.835 mm
Ancho de la zanja	1.690 mm cada circuito
Disposición	Tresbolillo
Separación de conductores	0,320 metros
Ancho de la zanja	1.690 mm cada circuito

1.1 DATOS DEL CONDUCTOR SELECCIONADO

Tabla 3. Características del conductor

CARACTERÍSTICAS DEL CONDUCTOR	
Conductor de alta tensión	VOLTALENE RHE-RA+2OL 127/220 (245) kV 1x2000MK Al +T375Al
Fabricante	Prysmian o similar
Sección conductor	2000 mm ²
Material	Aluminio
Diámetro de la cuerda	55,7
Espesor aislamiento	21 mm
Diámetro sobre el aislamiento	101,7 mm

Material del aislamiento	XLPE
Sección de la pantalla	375 mm ²
Material de la pantalla	Aluminio
Espesor de la cubierta	4,5 mm
Diámetro del cable	119,3 mm
Peso del conductor	15,1 kg/km
Radio de curvatura estático	2,4 mm
Radio de curvatura dinámico	3,6 mm
Resistencia a 20 °C	0,015 Ω/km
Reactancia inductiva en mH/km	0,341 mH/km
Reactancia inductiva en Ω/km	0,110 Ω/km
Capacidad en µF/km	0,247 µF/km
Puesta a tierra	Single Point o Cross Bonding
Tensión nominal entre fases	220 kV
Tensión máxima	245 kV
Tensión simple	127 kV
Tensión a impulso	1050 kV
Intensidad admisible bajo tubo al tresbolillo	1110 A
Capacidad máxima	422,97 MVA
Gradiente eléctrico interno	8 kV/mm
Gradiente eléctrico externo	4,7 kV/mm
Intensidad de cortocircuito trifásico (0,5 s)	267,4 kA
Intensidad de cortocircuito monofásico (0,5 s)	54,8 kA
Temperatura máxima permanente del conductor	90 °C
Temperatura máxima en cortocircuito del conductor	250 °C
Temperatura en régimen permanente de la pantalla	80 °C
Temperatura en régimen de cortocircuito de la pantalla	250 °C

1.2 ZANJA TIPO

La instalación contempla dos circuitos, teniendo uno principal y otro de reserva, para el cálculo se ha contemplado el caso de ir toda la potencia por uno de los circuitos. En las siguientes imágenes se representa las dos zanjas.

Figura 1. Zanja tipo para camino

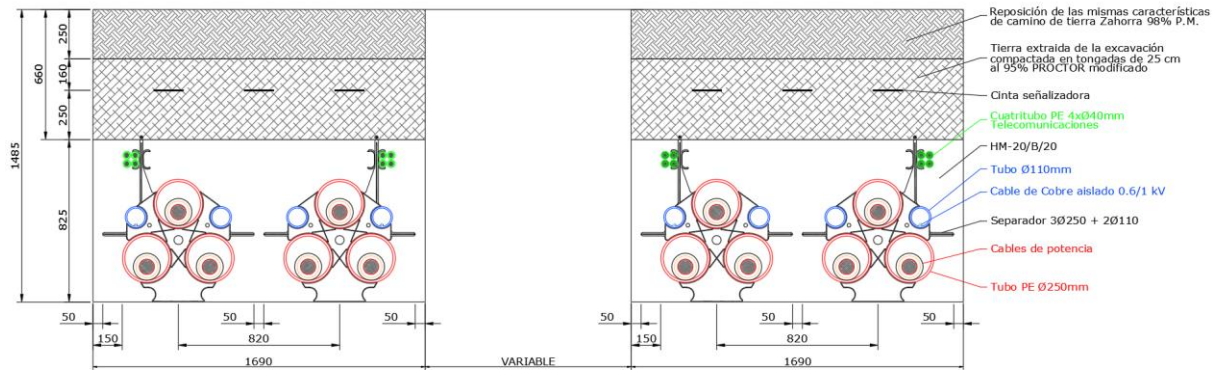
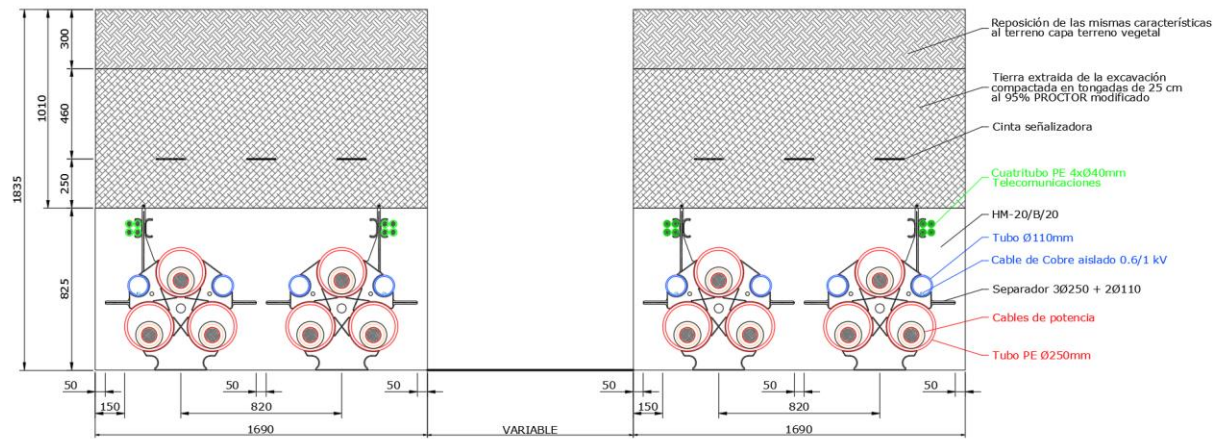


Figura 2. Zanja tipo para cultivo y zonas verdes



La sección escogida para el cálculo **es solo uno de los circuitos**, siendo la siguiente:

Figura 3. Zanja tipo camino

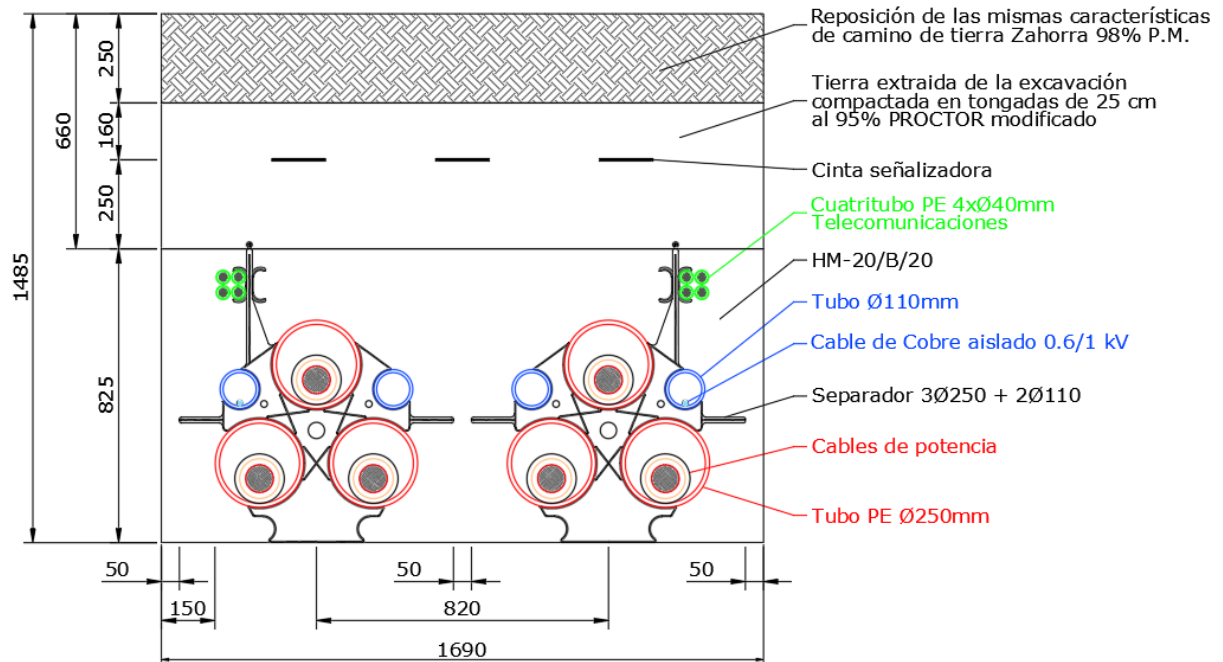
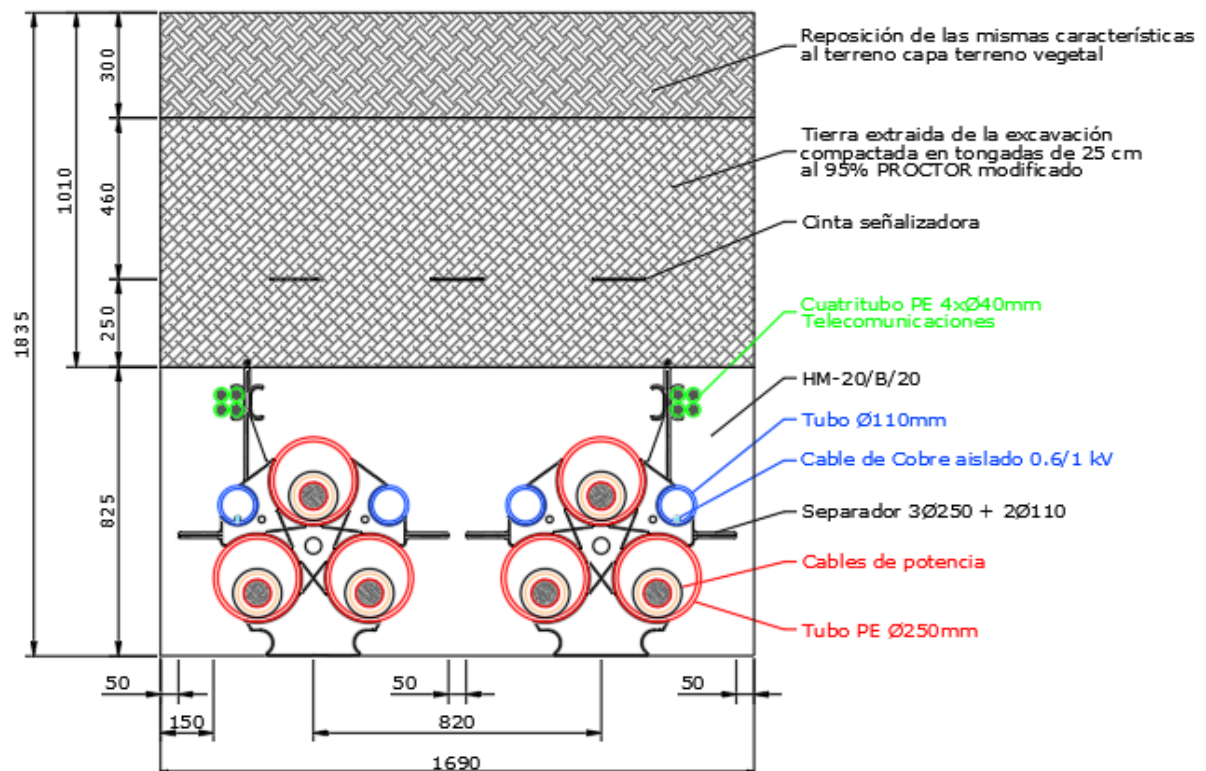


Figura 4. Zanja tipo cultivo, espacios libres y zonas verdes



2 CÁLCULOS DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN

2.1 TUBO NECESARIO

El diámetro del tubo tiene que ser al menos 1,5 veces el diámetro del conductor.

Tabla 4. Justificación del tubo

	Características de los tubos	
	Potencia	Continuidad
Materia prima	Polietileno Alta densidad PEAD	
Diámetro exterior	250 mm	110 mm
Diámetro interior	222 mm	90 mm
Diámetro conductor	119,3 mm	31,3 mm
1,5 x Diámetro	179 mm	47 mm
Radio de curvatura (50xDext)	12.500 mm	5.500 mm
Radio de curvatura (75xDext)	18.750 mm	8.250 mm
Resistencia a la compresión	Serie N 450 Newton	

2.2 INTENSIDAD DE LA LÍNEA

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:

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

Tabla 5. Intensidad

INTENSIDAD DE LA INSTALACIÓN	
Potencia de suministro	300,00 MVA
Tensión nominal	220 kV
Coseno de fi	0,90
Intensidad de cálculo	874 A

2.3 INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE PARA EL CABLE EN RÉGIMEN 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 ($K \cdot m/W$);
- T_2 es la resistencia térmica, por unidad de longitud, del relleno de asiento entre la envolvente y la armadura ($K \cdot m/W$).
- En nuestro caso, al ser un cable no armado el valor de esta unidad es 0;
- T_3 es la resistencia térmica, por unidad de longitud, del revestimiento exterior del cable ($K \cdot m/W$);
- 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:

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

2.3.1 Resistencia

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

$$R = R_{cc} \cdot (1 + \gamma_s + \gamma_p)$$

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:

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

Siendo:

- R_o : 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 : $\frac{8 \cdot \pi \cdot f}{R_{cc}} \cdot 10^{-7} \kappa_s$
- f : Frecuencia de la corriente de alimentación, en Hz.
- κ_s : Factor. Se tomará el valor indicado en la norma UNE 21144-1-1.

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

Tabla 6. Resistencia del conductor

RESISTENCIA DEL CONDUCTOR	
Resistencia óhmica en corriente continua a 20 °C	0,015 Ω/km
Coeficiente de temperatura del conductor	0,00403
Temperatura máxima en régimen permanente	90 °C

Resistencia óhmica en corriente continua a 90 °C	0,019 Ω/km
Factor Ks	0,25
Factor Kp	0,15
Factor Xs ²	1,28
Factor Xp ²	0,99
Factor de efecto pelicular Ys	0,014
Factor de efecto proximidad Yp	0,001
Diámetro del conductor dc	55,7 mm
Separación s	320 mm
Resistencia óhmica en corriente alterna en 90 °C	0,019 Ω/km

Tabla 7. Resistencia de la pantalla

RESISTENCIA DE LA PANTALLA	
Resistencia óhmica en corriente continua a 20 °C	0,075 Ω/km
Coeficiente de temperatura del conductor	0,00403
Temperatura máxima en régimen permanente	80 °C
Resistencia óhmica en corriente continua a 90 °C	0,093 Ω/km
Factor Ks	1
Factor Kp	0,8
Factor Xs ⁴	1,81
Factor Xp ⁴	1,16
Factor de efecto pelicular Ys	0,00936
Factor de efecto proximidad Yp	0,00315
Separación s	320 mm
Resistencia óhmica en corriente alterna en 90 °C	0,095 Ω/km

2.3.2 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:

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

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

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

Figura 5. Distancia media geométrica

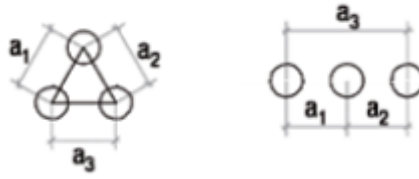


Tabla 8. Reactancia del conductor

REACTANCIA DEL CONDUCTOR	
Distancia media geométrica	320 mm
Frecuencia industrial	50 Hz
Diámetro del conductor	55,7 mm
Coefficiente de autoinducción	0,540 mH/km
Reactancia inductiva	0,170 Ω/km

Tabla 9. Reactancia de la pantalla

REACTANCIA DE LA PANTALLA	
Distancia media geométrica	320 mm
Frecuencia industrial	50 Hz
Diámetro de la pantalla	114,8 mm
Coefficiente de autoinducción	0,344 mH/km
Reactancia inductiva	0,108 Ω/km

2.3.3 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:

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

Donde:

- ω : Pulsación calculada como $2\pi f$
- C : Capacidad por unidad de longitud (F/m)
- U_0 : Tensión fase-tierra en voltios. (V)
- $\operatorname{tg} \delta$: 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 viene definida por el fabricante de conductores.

Se puede calcular con algunas fórmulas como la siguiente:

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

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.

Tabla 10. Pérdidas dieléctricas

PÉRDIDAS DIELECTRICAS	
Capacidad por unidad de longitud	0,247 $\mu\text{F/km}$
Tensión simple	127 kV
Factor de pérdidas del aislamiento	0,001
Permitividad relativa del aislante	2,5
Diámetro exterior del aislamiento	101,7 mm
Diámetro del conductor d_c	55,7 mm
Capacidad por unidad de longitud	0,261 $\mu\text{F/km}$
W_d (pérdidas en el dieléctrico)	1,321 W/m

2.3.4 Pérdidas de 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 (Ωm).
- 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.

2.3.5 Resistencia térmica entre el 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 $3,5 \text{ K}\cdot\text{m}/\text{W}$;
- 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);

2.3.6 Resistencia térmica entre la cubierta y la armadura, T2

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

2.3.7 Resistencia térmica de la cubierta exterior, T_3

La resistencia térmica de las cubiertas exteriores T_3 , 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 inmediatamente debajo, (mm);

2.3.8 Resistencia térmica externa, T_4

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:

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

2.3.8.1 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 .

2.3.8.2 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:

$$T_4'' = \frac{1}{2\pi} \rho_T \ln \frac{D_0}{D_d}$$

Donde:

- D_0 es el diámetro exterior del conducto (mm);
- D_d es el diámetro interior del conducto (mm);
- ρ_T es la resistividad térmica del material constitutivo del conducto (K·m/W). Se tomará como valor 3,5.

2.3.8.3 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.

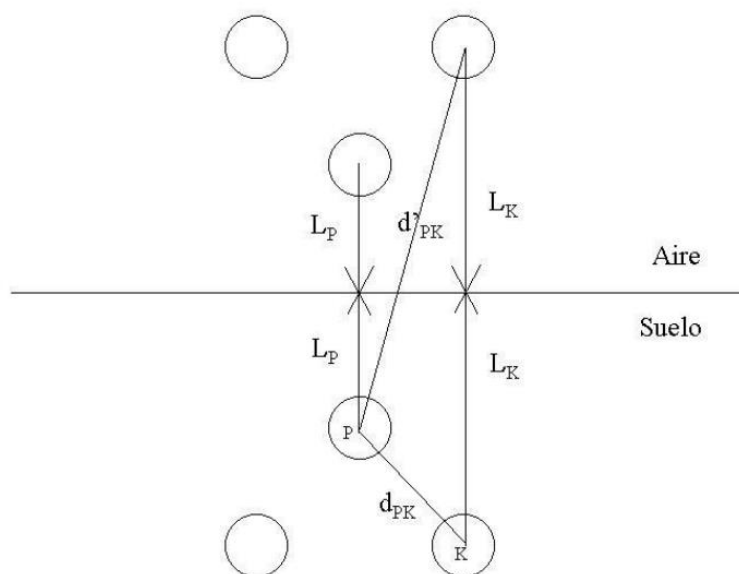
Es posible generalmente, de acuerdo con la configuración de la instalación, determinar este cable y así no tener que realizar el cálculo más que para éste.

En los casos en que ello sea más difícil, puede ser necesario un cálculo posterior para otro cable del grupo. El método consiste en utilizar un valor corregido de T_4 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 6. Diagrama de cables aire -suelo



Donde:

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

Si los cables están desigualmente cargados, se deberá calcular la elevación de temperatura en el cable considerado y debida a los demás cables del grupo, y restar esta elevación del valor $\Delta\theta$ utilizado en la ecuación para la intensidad de corriente admisible nominal. Es preciso, por tanto, estimar de antemano la potencia disipada por unidad de longitud en cada cable, a expensas de corregir estos valores posteriormente si ello se hace necesario.

Así, para el cable situado en la posición p , para el que quiere determinarse la carga admisible, el calentamiento $\Delta\theta_p$ (por encima de la temperatura ambiente), debido a la potencia disipada por los $(q-1)$ cables restantes del grupo, está dada por:

$$\Delta\theta_p = \Delta\theta_{1p} + \Delta\theta_{2p} + \dots \Delta\theta_{kp} + \dots \Delta\theta_{qp}$$

(Estando excluido de la suma el término $\Delta\theta_{pp}$)

Donde:

- $\Delta\theta_{kp}$: es el calentamiento producido en la superficie del cable por la potencia W_k vatios, por unidad de longitud, disipada por el cable k , es decir:

$$\Delta\theta_p = \frac{1}{2 \cdot \pi} \cdot \rho_T \cdot w_k \cdot \ln\left(\frac{d'_{pk}}{d_{pk}}\right)$$

Las distancias d_{pk} y d'_{pk} están medidas, respectivamente, desde el centro del cable en la posición p hasta el centro del cable en la posición k y hasta el centro de un imaginario cable k con relación a la superficie del suelo.

El valor de $\Delta\theta$, que figura en la ecuación de la intensidad de la corriente admisible, se reduce entonces en la magnitud $\Delta\theta_p$ y la carga del cable en la posición p se determina utilizando para un valor que corresponda a un cable que estuviese sólo en la posición p . Este cálculo se ha de efectuar para todos los cables del grupo y se debe repetir cuando sea necesario para evitar la posibilidad de un calentamiento excesivo en cualquiera de los otros cables.

Al estar los tubos embebidos en hormigón, se admitirá para el cálculo de la resistencia térmica, que el medio que rodea al conducto es homogéneo y que su resistividad térmica es igual a la del hormigón. Se añade entonces algebraicamente una corrección en la fórmula anterior (o bien para cables idénticos igualmente cargados, o bien para cables desigualmente cargados), para tener en cuenta la eventual diferencia entre la resistividad térmica del hormigón y la del suelo, para aquella parte del circuito térmico exterior al bloque de conductos.

La corrección de la resistencia térmica viene dada por:

$$\frac{N}{2 \cdot \pi} \cdot (\rho_e \cdot \rho_c) \cdot \ln(u + \sqrt{u^2 - 1})$$

Donde:

- N: es el número de cables con carga en el bloque de conductos
- ρ_e : es la resistividad térmica del suelo que rodea al bloque de conductos. Se tomará el valor de 1 K·m/W
- ρ_c : es la resistividad térmica del hormigón. Se tomará el valor de 0,8 K·m/W

$$u = \frac{L_G}{r_b}$$

- L_G : es la profundidad de la colocación, respecto al centro del bloque de conductos (mm)
- r_b : es el radio equivalente del bloque de hormigón (mm), dado por:

$$\ln r_b = \frac{1}{2} \cdot \frac{x}{y} \cdot \left(\frac{4}{\pi} - \frac{x}{y} \right) \cdot \ln \left(1 + \frac{y^2}{x^2} \right) + \ln \left(\frac{x}{2} \right)$$

Las magnitudes de x e y son respectivamente la menor y la mayor de las dimensiones del bloque de conductos, independientemente de su posición, en milímetros.

Esta fórmula solo es aplicable cuando y/x es inferior a 3.

Esta corrección se añadirá al valor de T_4 previamente calculado.

Tabla 11. Resistencia térmica de la instalación

RESISTENCIA TÉRMICA DE LA INSTALACIÓN	
Resistividad térmica del aislamiento (T1)	3,50 K,m/W
Diámetro conductor	55,7 mm
Espesor del aislamiento	21 mm
Resistencia térmica del conductor (T1)	0,31 K,m/W
Resistividad térmica de la armadura (T2)	0,00 K,m/W
Diámetro del aislamiento	0 mm
Espesor de la armadura	0 mm
Resistencia térmica de la armadura (T2)	0,00 K,m/W
Resistividad térmica de la cubierta (T3)	3,50 K,m/W
Diámetro exterior de la pantalla	114,8 mm
Espesor de la cubierta	4,5 mm
Resistencia térmica de cubierta (T3)	0,04 K,m/W
Constante U	1,87
Constante V	0,312
Constante Y	0,0037
Temperatura media del medio	71
Diámetro exterior del cable	66,4 mm
Resistencia térmica entre el cable y el tubo (T4')	0,24 K,m/W

Resistividad térmica del tubo	3,50 K,m/W
Diámetro exterior del tubo	250 mm
Diámetro interior del tubo	222 mm
Resistencia térmica del tubo (T4'')	0,07 K,m/W
Resistencia térmica del tubo (T4''')	1,03 K,m/W
Intensidad máxima de terna	910 A
Intensidad máxima del circuito	1.815 A

2.3.9 Evaluación de pérdidas de potencia

Se procederá al estudio de pérdidas por efecto Joule, pérdidas dieléctricas y pérdidas en la pantalla del conductor. Se ha considerado la línea A con longitud 3.342,75 metros.

Tabla 12. Pérdidas de potencia y rendimiento

PÉRDIDA DE POTENCIA Y RENDIMIENTO DE LA LÍNEA A	
Pérdidas en el conductor (Wc)	325,99 kW
Pérdidas en el dieléctrico (Wd)	13,42 kW
Pérdidas en la armadura (Wa)	0,00 kW
Pérdida en la pantalla (Ws)	51,94 kW
Potencia pérdida total (WT)	391,34 kW
% de potencia perdida	0,13%
Factor de carga	43,26%

2.4 INTENSIDAD EN RÉGIMEN DE CORTOCIRCUITO

2.4.1 Comprobación de la sección en régimen de cortocircuito

Ha de comprobarse con la norma UNE 21-192 que la sección mínima del conductor, en régimen adiabático, para la intensidad de cortocircuito monofásica 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 (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
- $\beta=228$

Tabla 13. Sección de conductor

Comprobación de la sección del conductor en CC		
Material del conductor	Aluminio	
I _{cc} red 3φ	40 kA	
t	0.5 s	
θ _i	90 °C	
θ _f	250 °C	
K	148	
B	228	
S mínima	299 mm²	

La intensidad máxima que soporta cada conductor es de 267 kA, muy superior.

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

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
 - β: 234,5

Tabla 14. Sección monofásica

Comprobación de la sección del conductor en CC	
Material del conductor	Aluminio
I _{cc} red 1φ	40 kA
t	0.5 s
θ _i	90 °C

Θf	250 °C
K	148
B	228
S mínima	299 mm²

La intensidad máxima de cada pantalla de aluminio es de 54,8 kA, superior.

2.5 POTENCIA MÁXIMA A TRANSPORTAR POR EL CABLE

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

$$S_{m\acute{a}x} = \sqrt{3} * U_n * I_{max}$$

Donde:

- P_{max} : Potencia máxima a transportar en kW
- U_n : Tensión nominal 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.

Tabla 15. Potencia máxima a transportar

POTENCIA MÁXIMA A TRANSPORTAR	
Tensión de la línea	220 kV
Intensidad máxima admisible	(2 x 910 A) 1820,00 A
Potencia máxima a transportar	693,51 MVA

2.6 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%.

Tabla 16. Caída de tensión

CAÍDA DE TENSIÓN MÁXIMA	
Intensidad	910,00 A
Resistencia óhmica en corriente alterna en 90 °C	0,019 Ω/km
Reactancia inductiva	0,169 Ω/km
cos Θ	0,90
Longitud de la línea	3.342,75 m
Caída de tensión	486 V
Porcentaje de caída de tensión	0,22%

2.7 TENSIONES INDUCIDAS EN LAS PANTALLAS

2.7.1 Tensión inducida pantalla – tierra en servicio permanente a plena carga Single Point y Cross Bonding

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

$$E_1 = j \cdot w \cdot 2 \cdot 10^{-7} \cdot \ln\left(\frac{D}{r_p}\right) \cdot I_n$$

En dónde:

- D: Distancia entre conductores de fase en milímetros
- r_p : radio de la pantalla en milímetros
- I_n : intensidad nominal en servicio permanente en amperios
- E_1 : tensión inducida por unidad de longitud y respecto a tierra en cada pantalla en V/m

2.7.2 Tensión inducida pantalla – tierra en cortocircuito trifásico Single Point y Cross Bonding

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

$$E_1 = j \cdot w \cdot 2 \cdot 10^{-7} \cdot \ln\left(\frac{D}{r_p}\right) \cdot I_{cc}$$

En dónde:

- D: Distancia entre conductores de fase en milímetros
- r_p : radio de la pantalla en milímetros
- I_{cc} : intensidad de cortocircuito trifásico en amperios

- E_1 : tensión inducida por unidad de longitud y respecto a tierra en cada pantalla en V/m

2.7.3 Tensión inducida pantalla – tierra en cortocircuito monofásico Single Point y Cross Bonding

Considerando la presencia de un cable de tierra de Cu, necesario para el retorno de la corriente de defecto, la tensión inducida pantalla - tierra, por metro de cable, en caso de cortocircuito monofásico viene dada por la expresión:

$$E_1 = (R_c + R_p + j \cdot w \cdot 2 \cdot 10^{-7} \cdot \ln \frac{2 \cdot d_{1c}^2}{d_{\gamma c}}) \cdot I_{cc}$$

Donde:

- E_1 : Tensión inducida por unidad de longitud respecto a tierra en la pantalla de la fase de defecto V/m
- R_c : Resistencia del conductor equipotencial tendido en paralelo en Ω/m
- R_p : Resistencia de la pantalla del cable en Ω/m
- I_{cc} : Intensidad de cortocircuito que circula por la fase en defecto en A
- d_{1c} : Distancia media entre la fase en defecto (fase 1) y el conductor de protección en metros.
- $d_{\gamma c}$: Radio medio geométrico del conductor equipotencial para conductores cableados se tomará 0,75 veces el radio del conductor equipotencial en metros.

2.7.4 Tensión inducida pantalla – pantalla en cortocircuito trifásico Cross Bonding

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

$$E_{12} = j \cdot w \cdot 2 \cdot \sqrt{3} \cdot 10^{-7} \cdot \ln \left(\frac{D}{r_p} \right) \cdot I_{cc}$$

Donde:

- D : Distancia entre conductores de fase en milímetros
- r_p : radio de la pantalla en milímetros
- I_{cc} : intensidad de cortocircuito trifásico en amperios
- E : tensión inducida por unidad de longitud y respecto a tierra en cada pantalla en V/m

Tabla 17. Tensiones inducidas

TENSIONES INDUCIDAS	
Intensidad máxima admisible por terna	910 A

Tensión inducida en régimen permanente	98,59 V/km
Longitud tramo de cross bonding más largo	531 m
Tensión inducida	52,35 V
Intensidad de cortocircuito trifásico	40000 A
Tensión inducida pantalla - tierra en cc trifásico	4333,65 V/km
Tensión inducida pantalla - tierra en cc trifásico	2301,29 V
Longitud tramo de single point más largo	206 m
Intensidad de cortocircuito monofásico	40000 A
Tensión inducida pantalla tierra en cc monofásico	7506,49 V/km
Tensión inducida pantalla tierra en cc monofásico	3986 V

3 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 sanitaria de la población estableciendo unos límites de exposición del público a campos electromagnéticos procedentes de emisiones radioeléctricas acordes a las recomendaciones europeas.

3.1 CAMPO ELÉCTRICO

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

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

3.2 CAMPO MAGNÉTICO

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

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:

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

Donde:

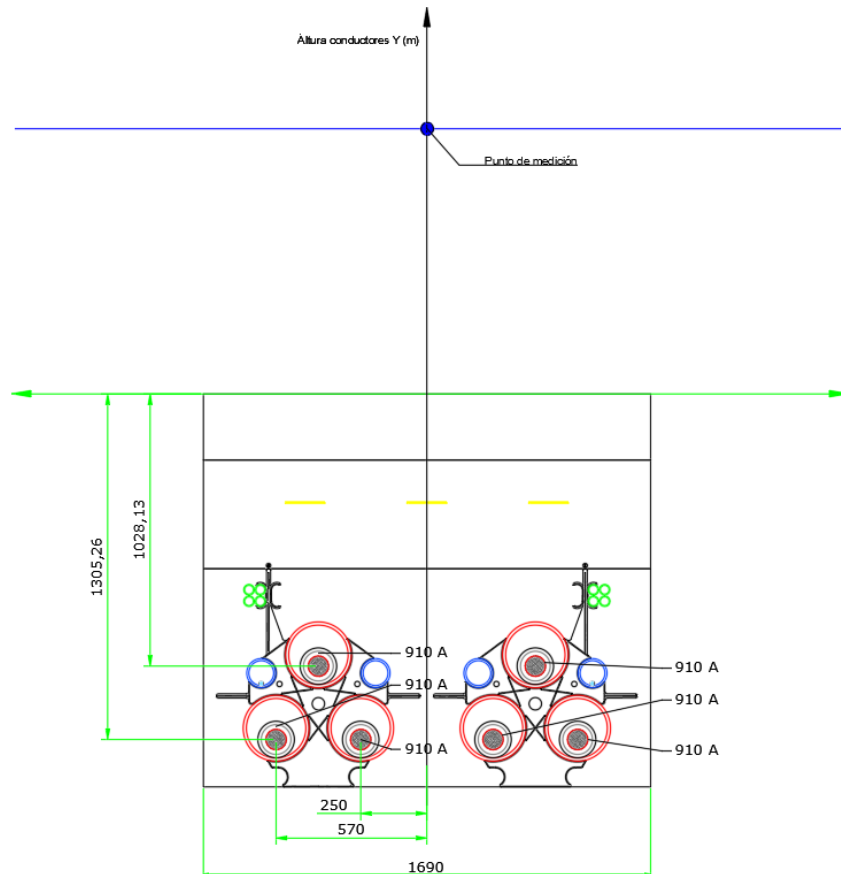
- I = corriente que circula por el conductor, a 50 Hz (A).
- r = distancia del conductor al punto donde se calcula el campo magnético (m).

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 874 A por uno de los circuitos considerando el factor de potencia de 0,9. 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 910 A desfasados 120° bajo tubo.

Figura 7. Datos de entrada



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

Tabla 18. Resumen de resultados

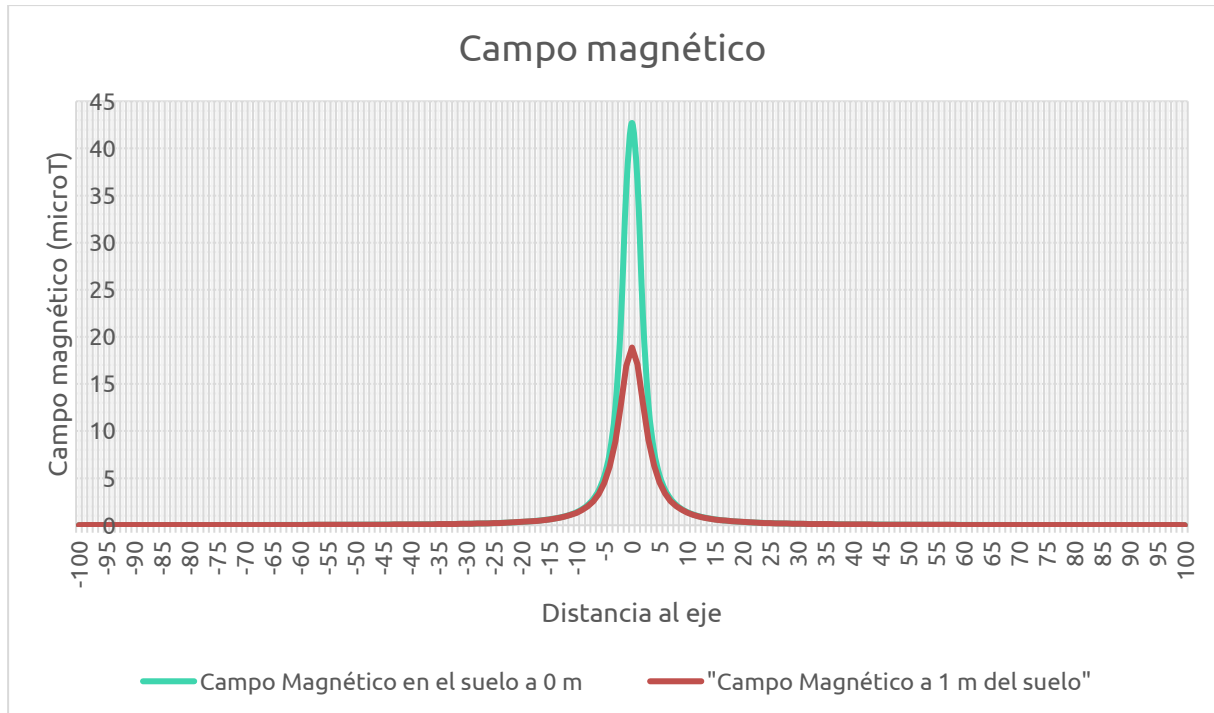
Distancia al eje (m)	Valor del campo a 0 m (μT)	Valor del campo a 1m (μT)
-100	0.0142	0.0142
-90	0.0176	0.0176
-80	0.0222	0.0222
-70	0.029	0.029
-60	0.0395	0.0394
-50	0.0568	0.0567
-40	0.0887	0.0885
-30	0.1575	0.1568
-20	0.3531	0.3494

Distancia al eje (m)	Valor del campo a 0 m (μT)	Valor del campo a 1m (μT)
-10	1.3873	1.3314
-2	21.4919	12.742
-1	35.8066	16.8986
0	42.7049	18.867
1	36.5654	17.0933
2	22.1882	12.9838
10	1.4027	1.3456
20	0.3551	0.3513
30	0.1581	0.1574

Distancia al eje (m)	Valor del campo a 0 m (μT)	Valor del campo a 1m (μT)
40	0.089	0.0888
50	0.057	0.0569
60	0.0396	0.0395
70	0.0291	0.029

Distancia al eje (m)	Valor del campo a 0 m (μT)	Valor del campo a 1m (μT)
80	0.0223	0.0222
90	0.0176	0.0176
100	0.0142	0.0142

Gráfica 1. Campo magnético



Por lo que se obtiene que el campo magnético total es muy inferior a los 100, límite fijado por el Real Decreto 1066/2001 de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.

4 CÁLCULOS MECÁNICOS

4.1 CÁLCULOS DE LOS ESFUERZOS DE TENDIDO DEL CABLE SUBTERRÁNEO

Para el tendido se deberá calcular el esfuerzo necesario para la tensión de los cables sea inferior al permitido.

El proceso para calcular el esfuerzo de tendido entre dos puntos consiste en:

- Dividir la sección de tendido en cuantos tramos distintos sean precisos. Se considerará que un tramo es distinto a otro cuando tengan diferente una o más de las siguientes características:
 - valor de la pendiente;
 - signo de la pendiente (rampa o pendiente propiamente dicha);
 - plano de la curva (horizontal o vertical);
 - valor de la curvatura (radio);
 - si la curva es vertical, sentido de tiro (ascendente o descendente).
- Comenzando por el extremo de entrada del cable en el conducto, en el punto opuesto al de tiro, se van calculando, según las fórmulas indicadas a continuación, los incrementos de tensión que produce cada tramo, partiendo del valor de la tensión del tramo anterior, hasta llegar al extremo de la sección de tendido en que se efectúa el tiro.
- Se comprobará que la tensión a la salida es menor que la tensión admisible para el cable.

Para calcular el esfuerzo de tracción necesario para la instalación de los cables por el tubo se utilizará un coeficiente de rozamiento, coeficiente que estará próximo al real si los tubos están bien alineados y limpios, y el cable bien lubricado.

Las fórmulas que se emplearán para los cálculos descritos serán las siguientes:

- El incremento de tensión (kp) producido en el cable por un tramo recto horizontal es:

$$T_r = p \cdot l \cdot \mu$$

Donde:

- l su longitud, en m
 - p el peso en kp/m
 - μ el coeficiente de rozamiento.
- La tensión (kp) a la salida de una curva o codo horizontal es:

$$T_s = (T_e + p \cdot r) \cdot e^{\mu \cdot \varphi} - p \cdot r$$

- T_e : tensión a la entrada en kp
- r : radio de curvatura, en m
- φ : ángulo central de la curva o codo en radianes (1 radian es aproximadamente 57,3 grados)
- p : peso por unidad de longitud del cable (kg)
- μ : coeficiente de rozamiento

- Un tramo recto en rampa o en pendiente, produce un incremento de tensión, de valor:

$$T = p \cdot l \cdot (\mu \pm \tan \alpha)$$

- donde:

- + para rampas
- – para pendientes
- l = longitud de la proyección horizontal del tramo, en m
- α = ángulo de la rampa o la pendiente con la horizontal.

- La tensión T_s (kp) a la salida de una curva o codo vertical es:

$$T_s = T_e \cdot e^{\mu \cdot \varphi} + \varphi \cdot p \cdot r \cdot (\mu \cdot \cos\left(\frac{\alpha}{2}\right) \pm \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right))$$

donde:

- + para sentido ascendente
- – para descendente

- Las curvas o codos situados en planos inclinados se asimilarán a planos horizontales o verticales según su mayor similitud a uno u otro caso.

4.2 CÁLCULO DE PRESIÓN LATERAL DEL CABLE

Según la complejidad del recorrido que tenga que realizar el cable, podemos encontrar limitaciones a la hora de realizar el tendido. Las dos limitaciones principales son:

- El esfuerzo máximo de tiro que se puede aplicar con garantías de seguridad sobre la punta del cable preparada para el tendido.

LÍNEA SUBTERRÁNEA DE 66 kV			
Tensión U	Sección (mm2)	Unitario	Total
220kV	2000	3 daN/mm2	6000 daN

La presión lateral sobre el cable en los cambios de dirección a lo largo de la ruta. El valor máximo que el cable puede superar figura en la siguiente tabla.

Tendido tubular	Tendido sobre rodillo
1000 daN/m	150 daN/rodillo

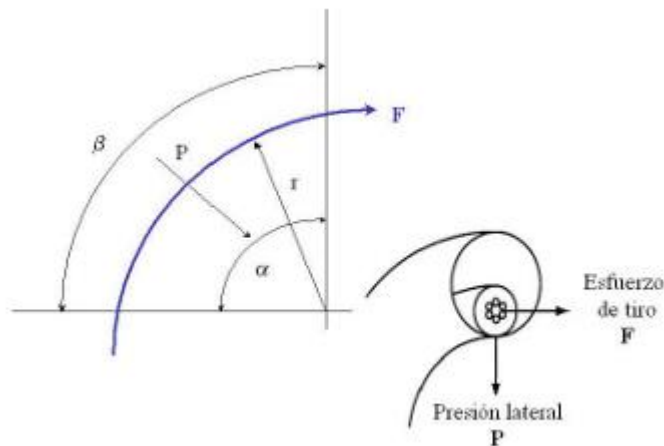
- La presión lateral a la que está sometido un cable en una curva durante el tendido, depende de los esfuerzos de tracción al inicio de la curva, al ángulo de la misma y al radio de curvatura.

En este caso, encontramos que la presión lateral por unidad de longitud a la que está sometida el cable es:

$$P = \frac{F \cdot \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right)}{\pi \cdot r \cdot \frac{\alpha}{360}}$$

- Donde:
 - P: presión lateral
 - F: esfuerzo de tiro al que está sometido el cable en ese punto
 - α : ángulo de la curva
 - R: radio de curvatura

Figura 8. Presión lateral



Avda. de la Constitución
34, 1º 41001
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

The logo for Ingenostrum is centered within a large teal circle. The company name 'ingenostrum' is written in a bold, lowercase sans-serif font, with the 'o' in white. Below the name, the tagline 'Executing your decarbonisation vision' is written in a smaller, black, lowercase sans-serif font. The background of the entire page features a landscape with solar panels in the foreground, mountains in the distance, and a large teal sun or moon partially obscured by the logo circle.

ingenostrum
Executing your decarbonisation vision



Executing your **decarbonisation** vision

LÍNEA DE SUMINISTRO 220 kV SE DE ENLACE – SE DC BADAJOZ

DCSP.0010.2.M.CT.301-1A
PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

BADAJOZ,
EXTREMADURA, (ESPAÑA)

Tabla 1. Control de versiones del documento

Versión	Fecha	Motivo de la actualización	Elaborado	Verificado	Aprobado
0A	06/08/2025	Emisión Inicial	CMF	JRD	JMO
1A	24/10/2025	Cambio de pórtico	CMF	JRD	JMO

Sevilla, octubre de 2025

*El Ingeniero Industrial
Joaquín Martín-Oar María-Tomé
Nº de colegiado 07149 – COIIAOC Sevilla*

Contenido

1 OBJETO	4
2 CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVO	4
2.1 Dirección Facultativa	4
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	6
4 CONSIDERACIONES GENERALES	7
4.1 Inspección	7
4.2 Consideraciones Previas	7
4.3 Orden de los Trabajos	8
4.4 Replanteo	8
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 DE ALTA TENSIÓN	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	16
7.7 Protección mecánica.....	18
7.8 Señalización	18
7.9 Identificación.....	18
7.10 Cierre de zanjas	18
7.11 Reposición de pavimentos	19
7.12 Puesta a tierra	19
7.13 Montajes diversos	19

1 OBJETO

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

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 física o jurídica legalmente establecida e inscrita en el Registro Industrial correspondiente del órgano competente en materia de energía, que usando sus medios y organización y bajo la 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, y como mínimo contemplará la documentación descriptiva que se recoge en correspondiente apartado del Proyecto considerada necesaria para la ejecución de una instalación con la calidad, funcionalidad y seguridad requerida.

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 cumpliera 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 de la instalación coinciden con su desarrollo en el proyecto, y en caso contrario se redefinirán en presencia de la Dirección Facultativa y/o Gestor de El Cliente. Una vez iniciadas las obras deberán 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 procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Modificaciones posteriores al Real Decreto 1955/2000 (R.D. 2351/2004).
- 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 DE ALTA TENSIÓN

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, coinciden 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 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

7.4.1 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 piedras que puedan dañar al conductor, para lo cual se extenderá una capa de 10 cm de arena o tierra fina, que sirve para nivelación y asiento de los cables, nuevamente otra 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 sentido del cable. 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 NUECSA 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.

7.4.2 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.

7.4.3 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 altimétrico.

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 interrumpirá la continuidad de los tubos. Una vez tendido el cable estas calas se taparán cubriendo previamente el cable con canales o medios tubos, recibiendo sus uniones con cemento.

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.

7.4.4 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.

7.4.5 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.

7.4.6 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 anteriormente establecida, los conductores de Baja Tensión irán separados de los de Alta Tensión mediante tubos, conductos o divisorias, constituidos por materiales incombustibles y 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.

7.4.7 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.

7.4.8 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.

7.4.9 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 mínima establecida con protección suplementaria y se considerase necesario reducir esta distancia, se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la conducción de gas, para que indique las medidas a aplicar en cada caso.

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.

7.4.10 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.

7.4.11 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.

7.4.12 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, habrá que fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado con una flecha, con el fin de evitar que se afloje 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 señalado por una cinta de atención de acuerdo con la Recomendación UNESA 0205 colocada 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 aplicada superiores al valor indicado en la ITC-LAT 07 del RD 223/2008, salvo que en este extremo la pantalla esté protegida por envoltorio 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 puesta a tierra en galerías visitables se dispondrá una instalación de puesta a tierra única, accesible a lo largo de toda la galería, formada por el tipo y número de electrodos que el proyectista de la galería juzgue necesarios. Se dimensionará para la máxima corriente de defecto (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.

Avda. de la Constitución
34, 1º 41001
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

The background of the lower half of the page features a large, semi-circular teal graphic on the left, which serves as a backdrop for the company logo. Below the logo, the tagline "Executing your renewable vision" is written in a smaller, sans-serif font. The entire lower section is set against a photograph of a vast solar farm with rows of photovoltaic panels stretching towards a range of mountains under a clear sky.

ingenostrum.

Executing your renewable vision



Executing your decarbonisation vision

LÍNEA DE SUMINISTRO 220 kV SE DE ENLACE – SE DC BADAJOZ

DCSP.0010.2.M.GN.302-1A
MEDICIÓN Y PRESUPUESTO

BADAJOZ,
EXTREMADURA, (ESPAÑA)

Tabla 1. Control de versiones del documento

Versión	Fecha	Motivo de la actualización	Elaborado	Verificado	Aprobado
0A	08/08/2025	Emisión Inicial	CMF	JRD	JMO
1A	13/11/2025	Cambio de pórtico	CMF	JRD	JMO

Sevilla, noviembre de 2025

*El Ingeniero Industrial
Joaquín Martín Oar María Tomé
Nº de colegiado 07149 - COIIAOC-Sevilla*

LÍNEA DE SUMINISTRO 220kV SE ENLACE DATA CENTER

CAPITULO 1: MATERIALES					
No	Un.	Concepto	Total	Precio Unit.	Importe
1.01	m	CONDUCTOR Al2000mm2+375mm2	39.900,00	160,00 €	6.384.000,00 €
1.02	m	CONDUCTOR DE ACOMPANAMIENTO SINGLE POINT DE 300 mm2 Cu	6.680,00	22,00 €	146.960,00 €
1.03	m	CONDUCTOR DE FO	13.300,00	10,00 €	133.000,00 €
1.04	m	TUBO DE 250 mm	39.900,00	3,40 €	135.660,00 €
1.05	m	TUBO DE 4x40 mm TELECOMUNICACIONES	13.300,00	4,20 €	55.860,00 €
1.06	m	TUBO DE 110 mm2	26.600,00	2,40 €	63.840,00 €
1.07	ud	CAJAS DE PUESTA A TIERRA DIRECTA Y SVL	12,00	4.800,00 €	57.600,00 €
1.08	m	CONDUCTOR UNIPOLAR DE CONEXIÓN DE 300 mm2	280,00	24,00 €	6.720,00 €
1.09	m	CONDUCTOR CONCÉNTRICO DE 300 mm2	1.080,00	32,00 €	34.560,00 €
1.10	ud	CÁMARA DE EMPALMES	12,00	8.000,00 €	96.000,00 €
1.11	ud	EMPALMES	36,00	10.000,00 €	360.000,00 €
1.12	ud	TERMINALES DE INTERIOR SUBESTACIÓN	24,00	6.500,00 €	156.000,00 €
1.13	ud	CABLE DE COBRE Y PICAS DE PAT	12,00	150,00 €	1.800,00 €
1.14	ud	SEPARADORES DE TUBOS	13.300,00	15,00 €	199.500,00 €
1.15	ud	ARQUETAS DE TRASPOSICIÓN	2,00	350,00 €	700,00 €
1.16	ud	ARQUETAS A CADA LADO DE LAS PERFORACIONES	0,00	450,00 €	0,00 €
1.17	ud	ARQUETAS DE TELECOMUNICACIONES	56,00	100,00 €	5.600,00 €
1.18	ud	CAJA DE CONEXIONES DE FO	10,00	150,00 €	1.500,00 €
1.19	m	TUBO DE >650 mm HDD	0,00	120,00 €	0,00 €
1.20	m	CINTA SEÑALIZADORA	39.900,00	0,10 €	3.990,00 €
1.21	ud	HITOS	131,00	15,00 €	1.965,00 €

TOTAL CAPITULO 1: MATERIALES

7.845.255,00 €

CAPITULO 2: OBRA CIVIL					
No	Un.	Concepto	Total	Precio Unit.	Importe
2.01	m3	EXCAVACIÓN EN ZANJA EN CALZADA	1.044,00	94,00 €	98.136,00 €
2.02	m3	EXCAVACIÓN EN ZANJA RURAL	11.203,00	25,00 €	280.075,00 €
2.03	m3	EXCAVACIÓN EN ZANJA EN CAMINO	6.428,00	25,00 €	160.700,00 €
2.04	m3	EXCAVACIÓN DE CÁMARAS DE EMPALME	1.534,00	25,00 €	38.350,00 €
2.05	m3	HORMIGÓN	9.024,30	73,31 €	661.571,43 €
2.06	m3	EXCAVACIÓN DE ARQUETAS	93,00	25,00 €	2.325,00 €
2.07	m3	EXCAVACIÓN DE HITOS	8,38	25,00 €	209,50 €
2.08	m3	PAVIMENTO	87,00	15,00 €	1.305,00 €

TOTAL CAPITULO 2: OBRA CIVIL **1.242.671,93 €**

CAPITULO 3: MANO DE OBRA					
No	Un.	Concepto	Total	Precio Unit.	Importe
3.01	m	TENDIDO DE TUBOS Y SEPARADORES	13.300,00	4,65 €	61.845,00 €
3.02	m	RELLENO DE HORMIGÓN	9.024,30	7,00 €	63.170,10 €
3.03	m	RELLENO DE TIERRA	3.803,52	3,50 €	13.312,32 €
3.04	m	RELLENO DE PAVIMENTO	87,00	10,00 €	870,00 €
3.05	m	TENDIDO DE CONDUCTORES DE POTENCIA	39.900,00	13,20 €	526.680,00 €
3.06	m	TENDIDO DE CONDUCTOR DE ACOMPAÑAMIENTO	6.680,00	2,80 €	18.704,00 €
3.07	m	TENDIDO DE FO	13.300,00	1,60 €	21.280,00 €
3.08	m	TENDIDO DE LA CINTA SEÑALIZADORA	39.900,00	0,20 €	7.980,00 €
3.09	ud	MONTAJE Y ELABORACIÓN DE CAJA DE FO	10,00	1.600,00 €	16.000,00 €
3.10	ud	COLOCACIÓN DE ARQUETAS	58,00	150,00 €	8.700,00 €
3.11	ud	COLOCACIÓN DE HITOS	132,00	15,00 €	1.980,00 €
3.12	ud	CONFECCIÓN DE TERMINALES	24,00	10.000,00 €	240.000,00 €
3.13	ud	ELABORACIÓN DE EMPALMES	36,00	10.000,00 €	360.000,00 €
3.14	ud	CONEXIONADO Y COLOCACIÓN DE PUESTA A TIERRA	12,00	860,00 €	10.320,00 €
3.15	ud	MONTAJE DE CAMARA DE EMPALME	12,00	6.000,00 €	72.000,00 €

TOTAL CAPITULO 3: MANO DE OBRA **1.422.841,42 €**

CAPITULO 4: ENSAYOS Y CETIFICADOS					
No	Un.	Concepto	Total	Precio Unit.	Importe
4.01	ud	Realización de ensayos.	2	131.400,00 €	262.800,00 €
4.02	ud	Certificados.	2	5.000,00 €	10.000,00 €

TOTAL CAPITULO 4: ENSAYOS Y CETIFICADOS 272.800,00 €

CAPITULO 5: SEGURIDAD Y SALUD					
No	Un.	Concepto	Total	Precio Unit.	Importe
5.01	ud	PRIMEROS AUXILIOS	1,00	919,87 €	919,87 €
5.02	ud	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	1,00	6.533,60 €	6.533,60 €
5.03	ud	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	1,00	13.607,93 €	13.607,93 €
5.04	ud	SEÑALIZACIÓN	1,00	2.185,76 €	2.185,76 €
5.05	ud	INSTALACIÓN PROVISIONAL DE SERVICIOS EN OBRA	1,00	6.320,79 €	6.320,79 €

TOTAL CAPITULO 5: SEGURIDAD Y SALUD 29.567,95 €

RESUMEN	
Concepto	Importe
TOTAL CAPITULO 1: MATERIALES	7.845.255,00 €
TOTAL CAPITULO 2: OBRA CIVIL	1.242.671,93 €
TOTAL CAPITULO 3: MANO DE OBRA	1.422.841,42 €
TOTAL CAPITULO 4: ENSAYOS Y CETIFICADOS	272.800,00 €
TOTAL CAPITULO 5: SEGURIDAD Y SALUD	29.567,95 €
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL LÍNEAS AT (PEM)	10.813.136,30 €

El presupuesto de ejecución material (PEM) de las líneas de suministro en 220 kV, asciende a DIEZ MILLONES OCHOCIENTOS TRECE MIL CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS Y TREINTA CÉNTIMOS, (10.813.136,30 €).

**Avd. de la Constitución,
34 1º 41001
Sevilla, España
+34 955 265 260**

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

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

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

WWW.INGENOSTRUM.COM



ingenostrum

Executing your decarbonisation vision





Executing your **decarbonisation** vision

LÍNEA DE SUMINISTRO 220 kV SE ENLACE – SE DC BADAJOZ

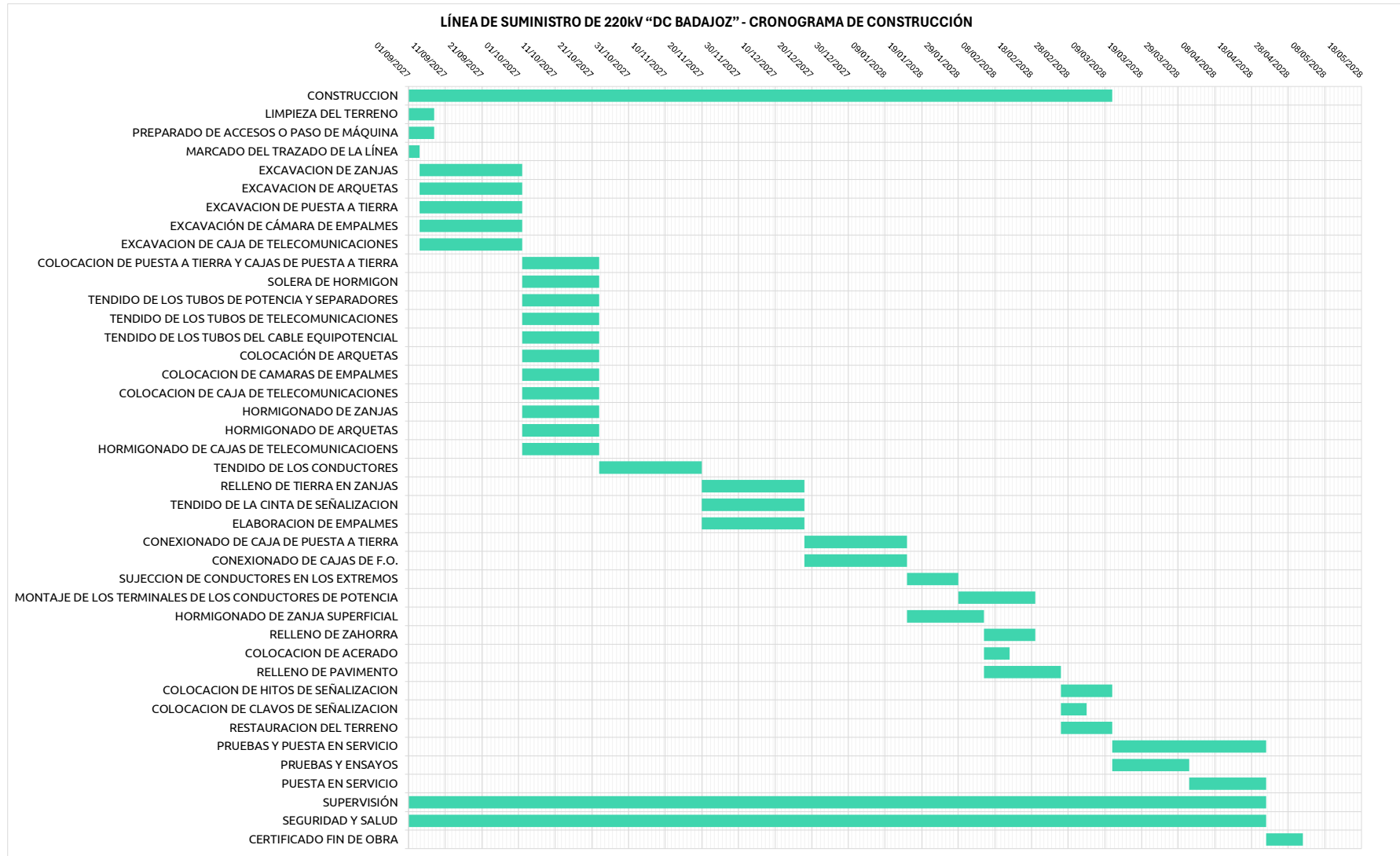
**DCSP.0010.2.M.GN.303-1A
PLANIFICACIÓN**

**BADAJOZ,
EXTREMADURA, (ESPAÑA)**

Versión	Fecha	Actualizacion	Elaborado	Verificado	Aprobado
0A	06/08/2025	Emisión Inicial	CMF	JRD	JMO
1A	17/11/2025	Cambio por ubicación nueva de pórtico	CMF	JRD	JMO

Sevilla, noviembre de 2025

El Ingeniero Industrial
Joaquín Martín-Oar María-Tomé
Nº de colegiado 07149 – COIIAOC Sevilla



Avda. de la Constitución
34, 1º 41001
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

The logo for Ingenostrum is centered within a large teal circle. The word "ingenostrum" is written in a bold, sans-serif font, with the "o" in "ingen" and the "o" in "strum" being white, while the other letters are black. Below the logo, the tagline "Executing your decarbonisation vision" is written in a smaller, black, sans-serif font. The background of the entire page is a photograph of a vast solar farm with rows of solar panels stretching towards a range of mountains under a clear sky.

ingenostrum

Executing your decarbonisation vision



Executing your **decarbonisation vision**

LÍNEA DE SUMINISTRO 220 kV SE ENLACE – SE DC BADAJOZ

**DCSP.0010.2.D.GN.300
PLANOS**

**BADAJOZ,
EXTREMADURA, (ESPAÑA)**

Firmado por ***4967** JOAQUÍN
MARTÍN-OAR (C:****0003*) el día
06/03/2026 con un certificado
emitido por AC CAMERFIRMA FOR
NATURAL PERSONS - 2016

Versión	Fecha	Actualización	Elaborado	Verificado	Aprobado
0A	04/09/2025	Emisión Inicial	CMF	FMT	JMO
1A	02/12/2025	Cambio por ubicación nueva de pórtico	CMF	PSR	JMO

Sevilla, diciembre de 2025

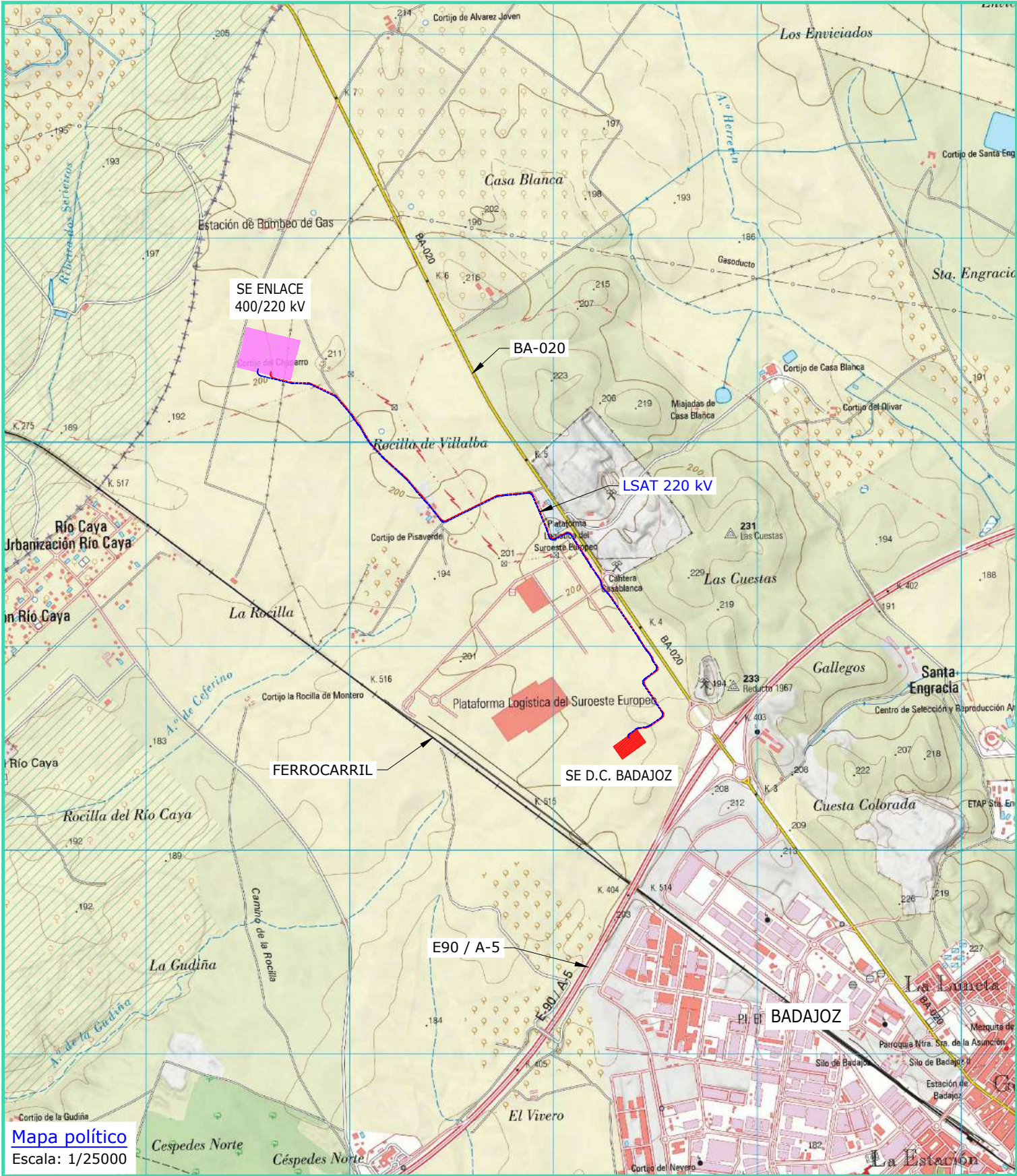
*El Ingeniero Industrial
Joaquín Martín-Oar María-Tomé
Nº de colegiado 07149 – COIIAOC Sevilla*

PLANOS LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 kV

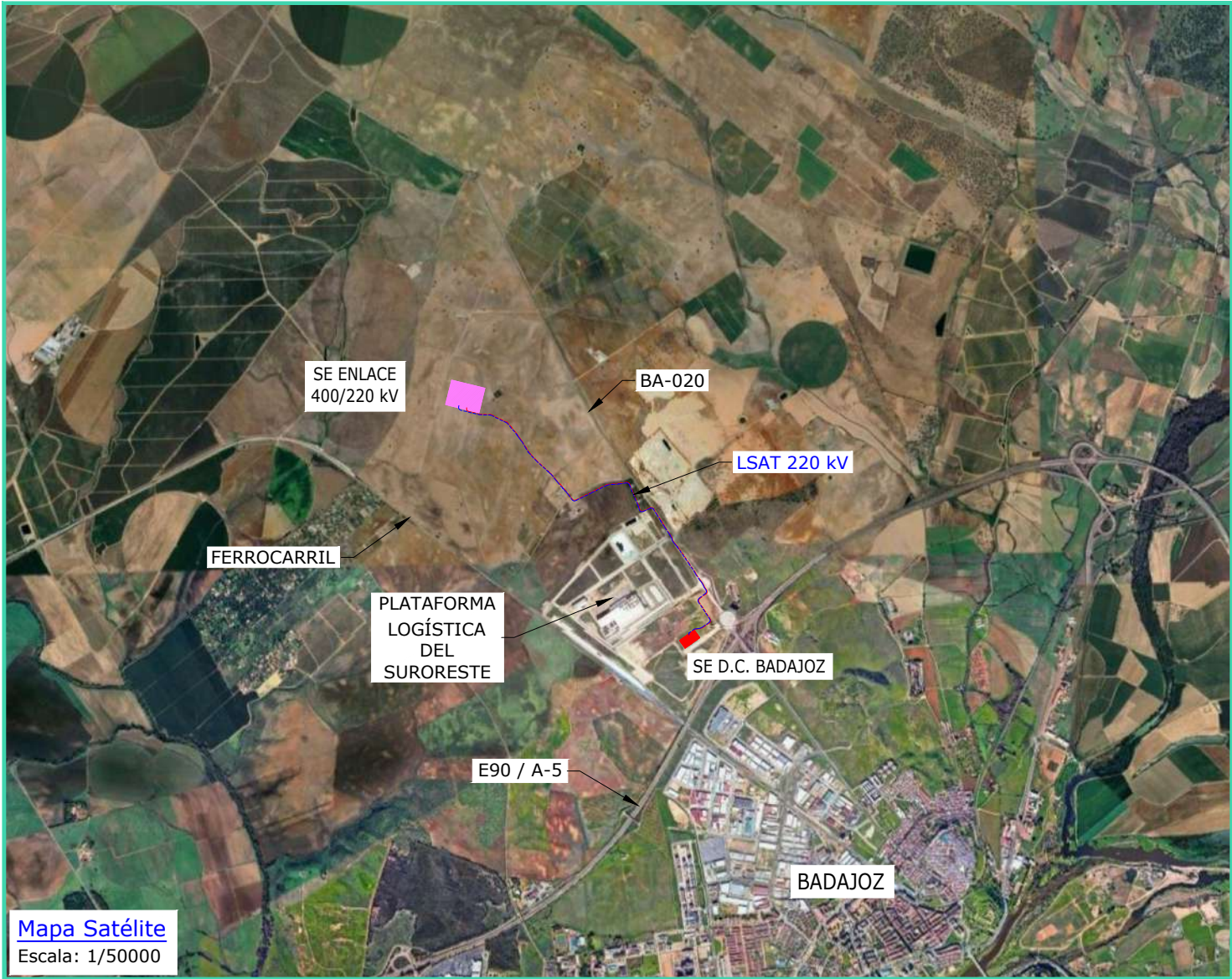
CODIGO	NOMBRE	DOC
DCSP.0010.2.D.GN.304-1A	LOCALIZACION	pdf
DCSP.0010.2.D.GN.301-2A	LAYOUT	pdf
DCSP.0010.2.D.GN.315-1A	OCUPACION DE SUELOS DE PL	pdf
DCSP.0010.2.D.EL.301-1A	LINEA A_PLANTA Y PERFIL	pdf
DCSP.0010.2.D.EL.302-1A	LINEA B_PLANTA Y PERFIL	pdf
DCSP.0010.2.D.GN.311-1A	C_P LÍNEA AÉREA	pdf
DCSP.0010.2.D.GN.305-1A	C_P CANALIZACIONES MT	pdf
DCSP.0010.2.D.GN.306-1A	C_P CANALIZACIONES BT	pdf
DCSP.0010.2.D.GN.314-1A	C_OCUPACION CAMINOS	pdf
DCSP.0010.2.D.GN.308-1A	C_P ABASTECIMIENTO	pdf
DCSP.0010.2.D.GN.309-1A	C_P ALUMBRADO	pdf
DCSP.0010.2.D.GN.307-1A	C_P TELECOMUNICACIONES	pdf
DCSP.0010.2.D.GN.310-1A	C_P CANALIZACION DE GAS	pdf
DCSP.0010.2.D.GN.312-1A	C_P FERROCARRIL	pdf
DCSP.0010.2.D.GN.313-1A	C_P CARRETERA	pdf
DCSP.0010.2.D.CV.301-1A	SECCIONES ZANJA	pdf
DCSP.0010.2.D.CV.302-0A	ARQUETAS	pdf
DCSP.0010.2.D.CV.303-1A	CAMARAS DE EMPALME	pdf
DCSP.0010.2.D.CV.304-0A	HITOS DE SEÑALIZACION	pdf
DCSP.0010.2.D.EL.303-1A	ESQUEMA PUESTA A TIERRA	pdf



T.M. BADAJOZ, EXTREMADURA, ESPAÑA



LEYENDA	
	Línea A subterránea 220 kV a construir
	Línea B subterránea 220 kV a construir
	SE Enlace 400/220 kV
	SE D.C. Badajoz



REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	JRD	ASD	CMF	JMO
1A	REVISIÓN POR CAMBIO DE TRAZADO	JRD	ASD	CMF	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 220 kV DC BADAJOZ	
LOCALIZACIÓN	
SITUACIÓN: BADAJOZ, EXTREMADURA (ESPAÑA)	
CONTACTO:	

ingenostrum		Executing your decarbonisation vision	
PROYECTADO	JRD	FECHA	25/11/2025
DIBUJADO	ASD	FECHA	25/11/2025
REVISADO	CMF	FECHA	01/12/2025
APROBADO	JMO	FECHA	01/12/2025
TIPO A3		ESCALA INDICADAS	
Nº DE PLANO		GN.304-1A	



LÍNEA A Y B DE SUMINISTRO 220 kV SUBTERÁNEA:

Potencia a transportar: 300 MVA

Longitud Total Línea A: 3.342,74 m

Capacidad Máxima de Transporte en Régimen Permanente: 665 MVA

Tipo de Conductor: VOLTALENE RHE-RA+2OL 127/220 (245) kV 1x2000MK AI +T375AI

Número de Circuitos: 1

Número de fases: 3

Número de conductores/fase: 2

Longitud Total Línea B: 3.276,91 m

Capacidad Máxima de Transporte en Régimen Permanente: 665 MVA

Tipo de Conductor: VOLTALENE RHE-RA+2OL 127/220 (245) kV 1x2000MK AI +T375AI

Número de Circuitos: 1

Número de fases: 3

Número de conductores/fase: 2

Layout
Escala: 1/10000

HOJA 1 de 11

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	JRD	ASD	CMF	JMO
1A	REVISIÓN POR CAMBIO DE TRAZADO	JRD	ASD	CMF	JMO
2A	REVISIÓN POR CAMBIO DE TRAZADO	JRD	ASD	CMF	JMO

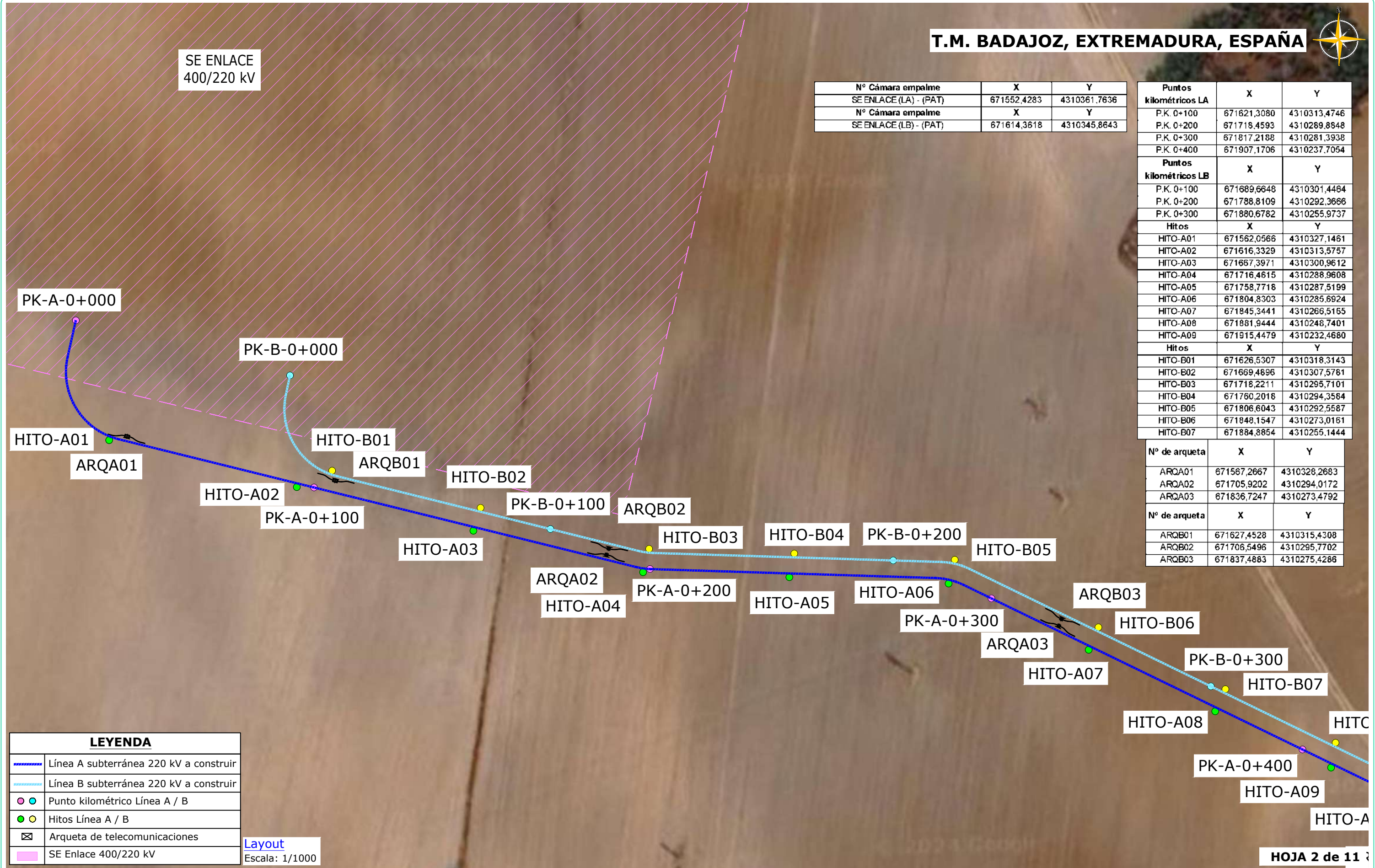
REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 220 kV DC BADAJOZ	
LAYOUT	
SITUACIÓN: BADAJOZ, EXTREMADURA (ESPAÑA)	
	CONTACTO:

LEYENDA	
	Línea A subterránea 220 kV a construir
	Línea B subterránea 220 kV a construir
	SE 400/220 kV Enlace
	SE D.C. Badajoz

ingenostrum		Executing your decarbonisation vision	
PROYECTADO	JRD	FECHA	02/12/2025
DIBUJADO	ASD	FECHA	02/12/2025
REVISADO	CMF	FECHA	02/12/2025
APROBADO	JMO	FECHA	02/12/2025
TIPO A3		ESCALA	
		1/10000	
Nº DE PLANO		GN.302-2A	

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-91828273
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.

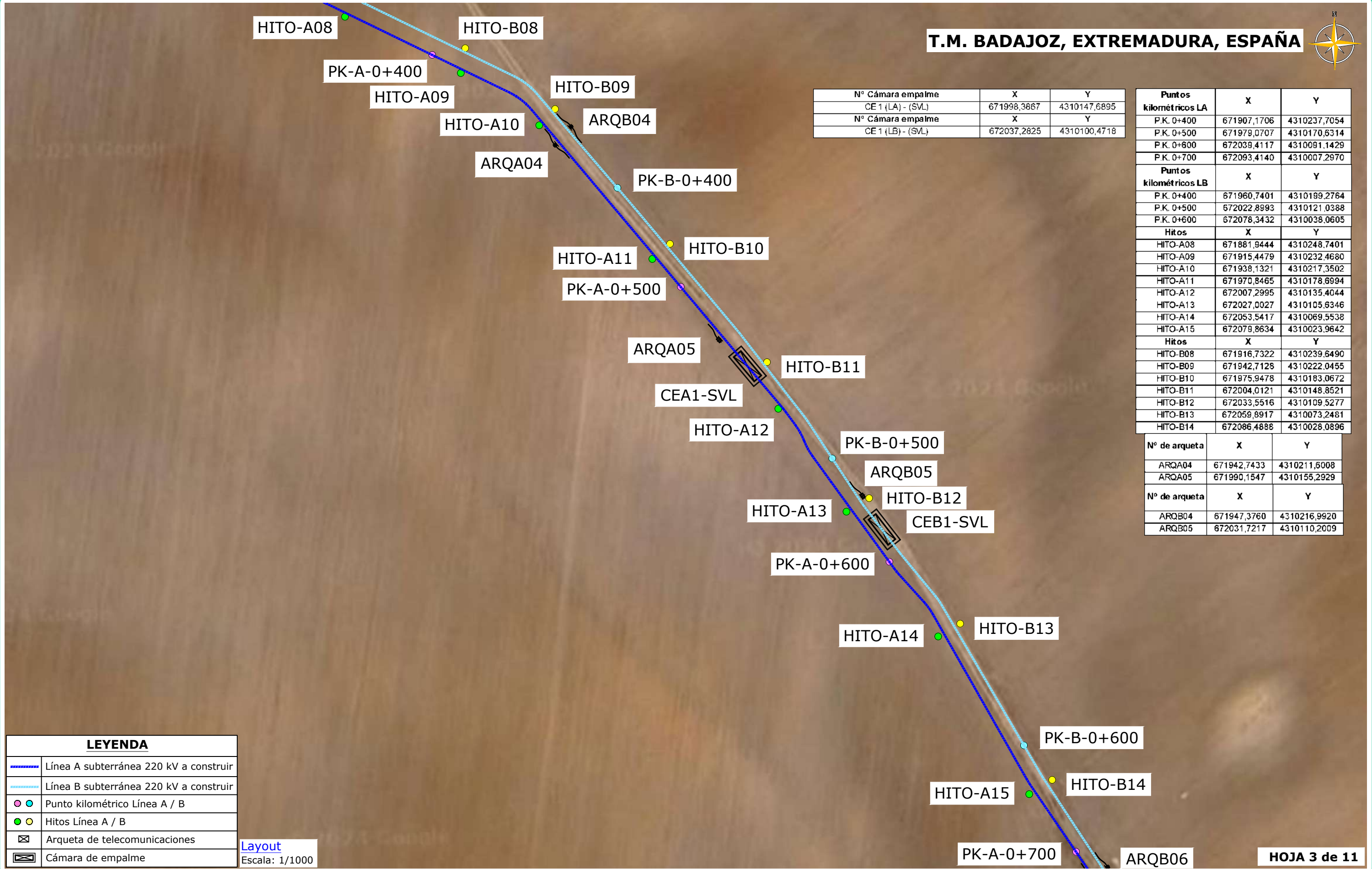


REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	JRD	ASD	CMF	JMO
1A	REVISIÓN POR CAMBIO DE TRAZADO	JRD	ASD	CMF	JMO
2A	REVISIÓN POR CAMBIO DE TRAZADO	JRD	ASD	CMF	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 220 kV DC BADAJOZ
LAYOUT
SITUACIÓN: BADAJOZ, EXTREMADURA (ESPAÑA)
CONTACTO:

ingenostrum		Executing your decarbonisation vision	
PROYECTADO	JRD	FECHA	02/12/2025
DIBUJADO	ASD	FECHA	02/12/2025
REVISADO	CMF	FECHA	02/12/2025
APROBADO	JMO	FECHA	02/12/2025
TIPO A3		ESCALA	1/1000
Nº DE PLANO		GN.302-2A	

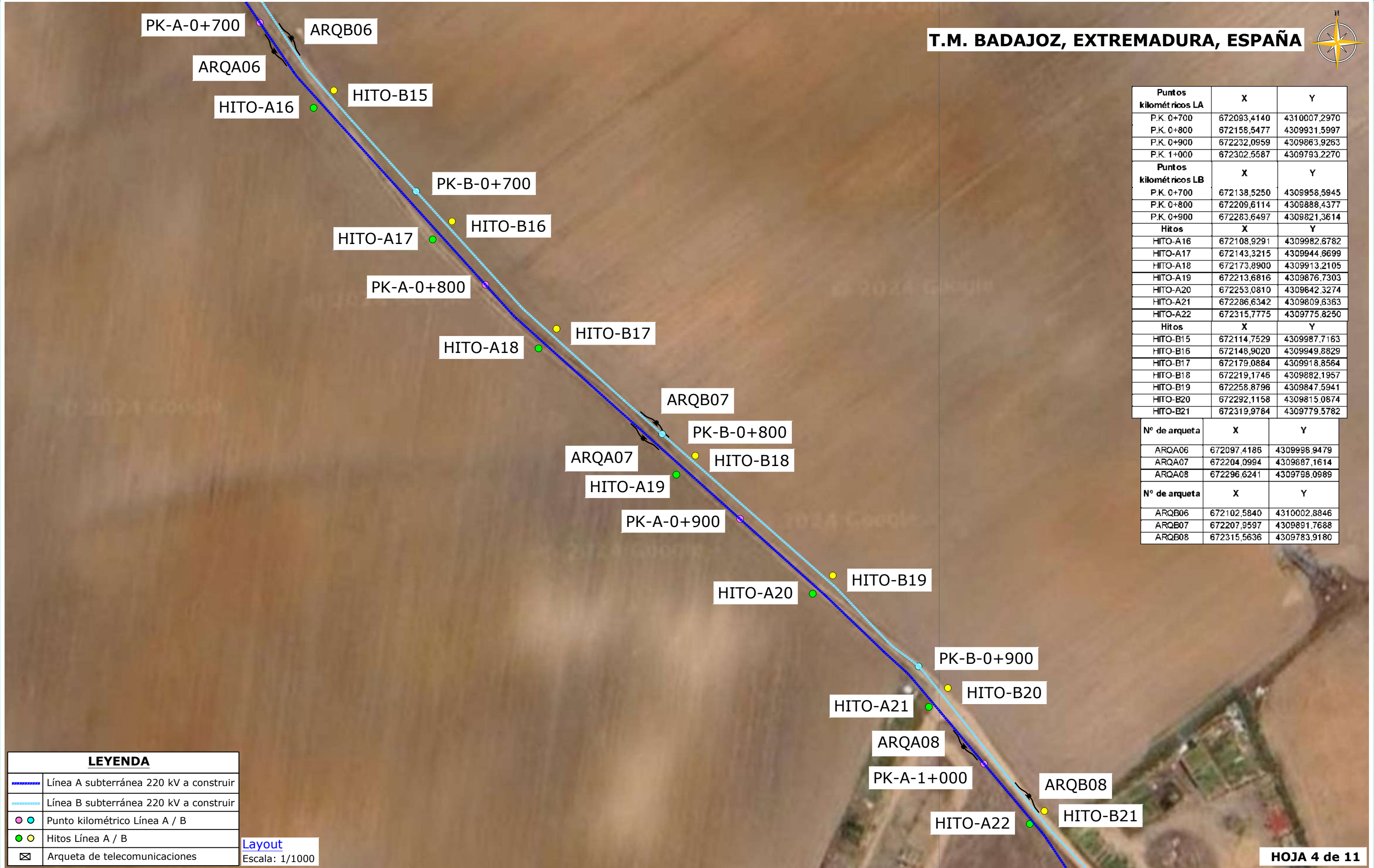


REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	JRD	ASD	CMF	JMO						
1A	REVISIÓN POR CAMBIO DE TRAZADO	JRD	ASD	CMF	JMO						
2A	REVISIÓN POR CAMBIO DE TRAZADO	JRD	ASD	CMF	JMO						

LÍNEA DE SUMINISTRO 220 kV DC BADAJOZ			
LAYOUT			
SITUACIÓN: BADAJOZ, EXTREMADURA (ESPAÑA)			
		CONTACTO:	

ingenostrum Executing your decarbonisation vision			
PROYECTADO	NOMBRE	FECHA	TIPO A3
JRD	JRD	02/12/2025	ESCALA
DIBUJADO	ASD	02/12/2025	1/1000
REVISADO	CMF	02/12/2025	Nº DE PLANO
APROBADO	JMO	02/12/2025	GN.302-2A

INGENOSTRUM, 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-9182873
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.



LEYENDA	
	Línea A subterránea 220 kV a construir
	Línea B subterránea 220 kV a construir
	Punto kilométrico Línea A / B
	Hitos Línea A / B
	Arqueta de telecomunicaciones

Layout
Escala: 1/1000

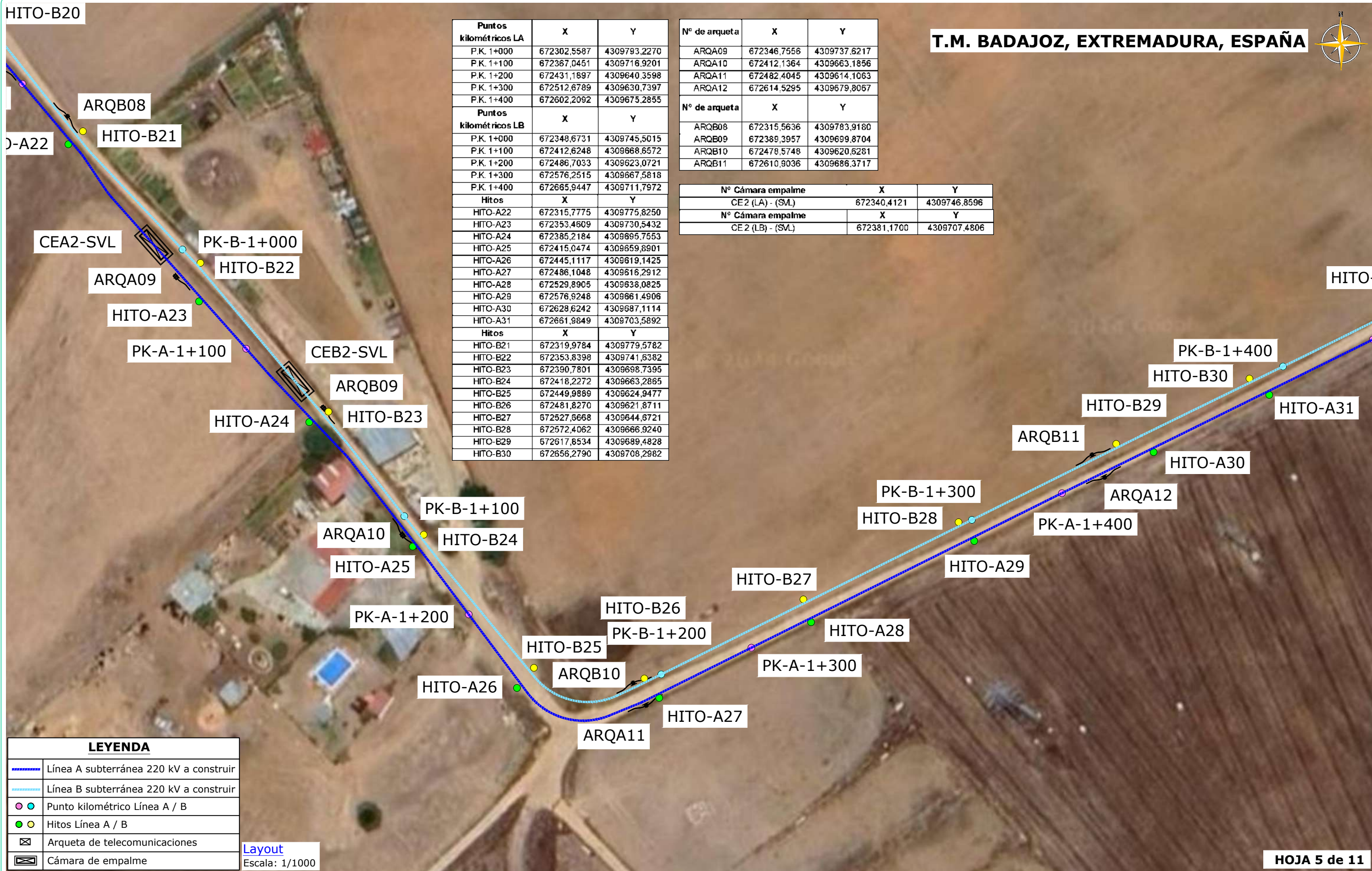
REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	JRD	ASD	CMF	JMO
1A	REVISIÓN POR CAMBIO DE TRAZADO	JRD	ASD	CMF	JMO
2A	REVISIÓN POR CAMBIO DE TRAZADO	JRD	ASD	CMF	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 220 kV DC BADAJOZ	
LAYOUT	
SITUACIÓN: BADAJOZ, EXTREMADURA (ESPAÑA)	
	CONTACTO:

ingenostrum		Executing your decarbonisation vision	
PROYECTADO	JRD	FECHA	02/12/2025
DIBUJADO	ASD	FECHA	02/12/2025
REVISADO	CMF	FECHA	02/12/2025
APROBADO	JMO	FECHA	02/12/2025
TIPO A3		ESCALA	1/1000
Nº DE PLANO		GN.302-2A	

INGENOSTRUM, S.L. - Avda. de la Constitución, 34-1º. 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 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.



LEYENDA	
	Línea A subterránea 220 kV a construir
	Línea B subterránea 220 kV a construir
	Punto kilométrico Línea A / B
	Hitos Línea A / B
	Arqueta de telecomunicaciones
	Cámara de empalme

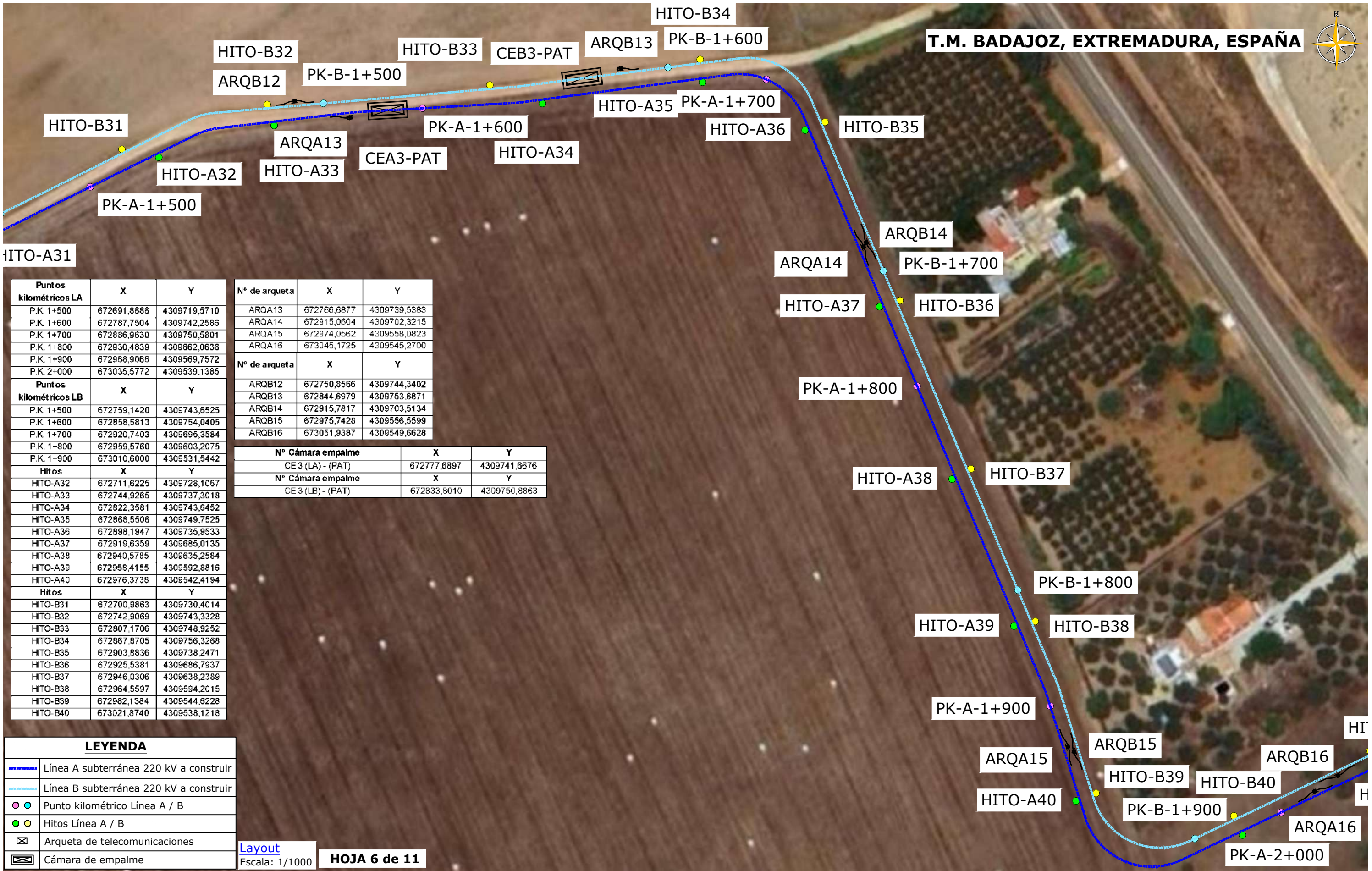
Layout
Escala: 1/1000

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	JRD	ASD	CMF	JMO
1A	REVISIÓN POR CAMBIO DE TRAZADO	JRD	ASD	CMF	JMO
2A	REVISIÓN POR CAMBIO DE TRAZADO	JRD	ASD	CMF	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 220 kV DC BADAJOZ	
LAYOUT	
SITUACIÓN: BADAJOZ, EXTREMADURA (ESPAÑA)	
	CONTACTO:

ingenostrum		Executing your decarbonisation vision	
PROYECTADO	NOMBRE	FECHA	TIPO A3
DIBUJADO	JRD	02/12/2025	ESCALA
REVISADO	ASD	02/12/2025	1/1000
APROBADO	CMF	02/12/2025	Nº DE PLANO
	JMO	02/12/2025	GN.302-2A



Puntos kilométricos LA	X	Y
P.K. 1+500	672691,8686	4309719,5710
P.K. 1+600	672787,7504	4309742,2586
P.K. 1+700	672886,9630	4309750,5801
P.K. 1+800	672930,4839	4309662,0636
P.K. 1+900	672968,9066	4309569,7572
P.K. 2+000	673035,5772	4309539,1385

Puntos kilométricos LB	X	Y
P.K. 1+500	672759,1420	4309743,6525
P.K. 1+600	672858,5813	4309754,0405
P.K. 1+700	672920,7403	4309695,3584
P.K. 1+800	672959,5760	4309603,2075
P.K. 1+900	673010,6000	4309531,5442

Hitos	X	Y
HITO-A32	672711,6225	4309728,1067
HITO-A33	672744,9265	4309737,3018
HITO-A34	672822,3581	4309743,6452
HITO-A35	672868,5506	4309749,7525
HITO-A36	672898,1947	4309735,9533
HITO-A37	672919,6359	4309685,0135
HITO-A38	672940,5785	4309635,2584
HITO-A39	672956,4155	4309592,8816
HITO-A40	672976,3738	4309542,4194
HITO-B31	672700,9863	4309730,4014
HITO-B32	672742,9069	4309743,3328
HITO-B33	672807,1706	4309748,9252
HITO-B34	672867,8705	4309756,3268
HITO-B35	672903,8836	4309738,2471
HITO-B36	672925,5381	4309686,7937
HITO-B37	672946,0306	4309638,2389
HITO-B38	672964,5597	4309594,2015
HITO-B39	672982,1384	4309544,6228
HITO-B40	673021,8740	4309538,1218

Nº de arqueta	X	Y
ARQA13	672766,6877	4309739,5383
ARQA14	672915,0604	4309702,3215
ARQA15	672974,0562	4309558,0823
ARQA16	673045,1725	4309545,2700

Nº de arqueta	X	Y
ARQB12	672750,8566	4309744,3402
ARQB13	672844,6979	4309753,6871
ARQB14	672915,7817	4309703,5134
ARQB15	672975,7428	4309556,5599
ARQB16	673051,9387	4309549,6628

Nº Cámara empalme	X	Y
CE 3 (LA) - (PAT)	672777,8897	4309741,8676

Nº Cámara empalme	X	Y
CE 3 (LB) - (PAT)	672833,8010	4309750,8863

LEYENDA	
	Línea A subterránea 220 kV a construir
	Línea B subterránea 220 kV a construir
	Punto kilométrico Línea A / B
	Hitos Línea A / B
	Arqueta de telecomunicaciones
	Cámara de empalme

Layout

Escala: 1/1000

HOJA 6 de 11

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	JRD	ASD	CMF	JMO
1A	REVISIÓN POR CAMBIO DE TRAZADO	JRD	ASD	CMF	JMO
2A	REVISIÓN POR CAMBIO DE TRAZADO	JRD	ASD	CMF	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 220 kV DC BADAJOZ	
LAYOUT	
SITUACIÓN: BADAJOZ, EXTREMADURA (ESPAÑA)	
CONTACTO:	

ingenostrum		Executing your decarbonisation vision	
PROYECTADO	JRD	FECHA	02/12/2025
DIBUJADO	ASD	FECHA	02/12/2025
REVISADO	CMF	FECHA	02/12/2025
APROBADO	JMO	FECHA	02/12/2025
TIPO A3		ESCALA	
		1/1000	
Nº DE PLANO		GN.302-2A	



Layout
Escala: 1/1000

[illegible]

	NOMBRE	FECHA	TIPO A3
PROYECTADO	JRD	02/12/2025	ESCALA 1/1000 Nº DE PLANO GN.302-2A
DISEÑADO	ASD	02/12/2025	
REVISADO	CMF	02/12/2025	
APROBADO	JMO	02/12/2025	



REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	JRD	ASD	CMF	JMO
1A	REVISIÓN POR CAMBIO DE TRAZADO	JRD	ASD	CMF	JMO
2A	REVISIÓN POR CAMBIO DE TRAZADO	JRD	ASD	CMF	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 220 kV DC BADAJOZ
LAYOUT
SITUACIÓN: BADAJOZ, EXTREMADURA (ESPAÑA)
CONTACTO:

ingenostrum Executing your decarbonisation vision			
PROYECTADO	NOMBRE	FECHA	TIPO A3
DIBUJADO	JRD	02/12/2025	ESCALA
REVISADO	ASD	02/12/2025	1/1000
APROBADO	CMF	02/12/2025	Nº DE PLANO
	JMO	02/12/2025	GN.302-2A

INGENOSTRUM, S.L. - Avda. de la Constitución, 34-1º. 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 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. BADAJOZ, EXTREMADURA, ESPAÑA

Nº Cámara empalme	X	Y
CE 5 (LA) - (SVL)	673410,0563	4309052,5440
Nº Cámara empalme	X	Y
CE 5 (LB) - (SVL)	673435,6965	4309017,9783

Puntos kilométricos LA	X	Y
P.K. 2+600	673382,0617	4309093,8325
P.K. 2+700	673436,7902	4309010,2451
P.K. 2+800	673489,5783	4308926,0960

Puntos kilométricos LB	X	Y
P.K. 2+500	673367,4752	4309122,3208
P.K. 2+600	673422,9223	4309039,1433
P.K. 2+700	673479,5557	4308956,9356

Hitos	X	Y
HITO-A53	673369,7071	4309110,1027
HITO-A54	673396,6926	4309070,3026
HITO-A55	673419,5054	4309034,0959
HITO-A56	673471,0200	4308960,6792

Hitos	X	Y
HITO-B52	673373,0811	4309112,1707
HITO-B53	673399,9464	4309072,5096
HITO-B54	673423,1403	4309036,4232
HITO-B55	673466,1632	4308973,2722

Nº de arqueta	X	Y
ARQA22	673405,0734	4309062,3921
ARQA23	673470,0363	4308966,5801

Nº de arqueta	X	Y
ARQB21	673384,1222	4309095,3227
ARQB22	673440,7298	4309008,0606
ARQB23	673474,6887	4308961,6199
ARQB24	673502,8921	4308876,8541

LEYENDA

	Línea A subterránea 220 kV a construir
	Línea B subterránea 220 kV a construir
	Punto kilométrico Línea A / B
	Hitos Línea A / B
	Arqueta de telecomunicaciones
	Cámara de empalme

Layout

Escala: 1/1000

HOJA 9 de 11

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	JRD	ASD	CMF	JMO
1A	REVISIÓN POR CAMBIO DE TRAZADO	JRD	ASD	CMF	JMO
2A	REVISIÓN POR CAMBIO DE TRAZADO	JRD	ASD	CMF	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 220 kV
DC BADAJOZ

LAYOUT

SITUACIÓN: BADAJOZ, EXTREMADURA (ESPAÑA)

CONTACTO:

ingenostrum
Executing your decarbonisation vision

PROYECTADO	NOMBRE	FECHA	TIPO A3
JRD	JRD	02/12/2025	ESCALA
ASD	ASD	02/12/2025	1/1000
CMF	CMF	02/12/2025	Nº DE PLANO
JMO	JMO	02/12/2025	GN.302-2A

INGENOSTRUM, S.L. - Avda. de la Constitución, 34-1º. 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 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. BADAJOZ, EXTREMADURA, ESPAÑA



Puntos kilométricos LA	X	Y
P.K. 2+900	673463,7384	4308851,7552
P.K. 3+000	673470,5244	4308771,3549
P.K. 3+100	673525,9897	4308688,1467
Puntos kilométricos LB	X	Y
P.K. 2+800	673498,5863	4308871,9445
P.K. 2+900	673456,7896	4308800,1437
P.K. 3+000	673511,7914	4308716,6284
Hitos	X	Y
HITO-A57	673495,7362	4308877,0338
HITO-A58	673451,8819	4308844,2620
HITO-A59	673446,9377	4308804,7651
HITO-A60	673483,9229	4308749,2805
HITO-A61	673530,8301	4308678,9110
HITO-A62	673525,3275	4308648,9743
Hitos	X	Y
HITO-B56	673500,6068	4308872,0718
HITO-B57	673457,1568	4308840,0988
HITO-B58	673451,5798	4308810,0348
HITO-B59	673489,2468	4308752,8513
HITO-B60	673533,5385	4308681,6167

Nº de arqueta	X	Y
ARQA24	673497,2298	4308875,0301
ARQA25	673450,8236	4308803,4381
ARQA26	673534,6450	4308677,6886

Nº de arqueta	X	Y
ARQB24	673502,8921	4308876,8541
ARQB25	673451,0744	4308806,2720
ARQB26	673536,4919	4308676,5736

LEYENDA	
	Línea A subterránea 220 kV a construir
	Línea B subterránea 220 kV a construir
	Punto kilométrico Línea A / B
	Hitos Línea A / B
	Arqueta de telecomunicaciones

Layout
Escala: 1/1000

HOJA 10 de 11

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	JRD	ASD	CMF	JMO						
1A	REVISIÓN POR CAMBIO DE TRAZADO	JRD	ASD	CMF	JMO						
2A	REVISIÓN POR CAMBIO DE TRAZADO	JRD	ASD	CMF	JMO						

LÍNEA DE SUMINISTRO 220 kV DC BADAJOZ	
LAYOUT	
SITUACIÓN: BADAJOZ, EXTREMADURA (ESPAÑA)	
	CONTACTO:

ingenostrum		Executing your decarbonisation vision	
PROYECTADO	JRD	FECHA	TIPO A3
DIBUJADO	ASD	02/12/2025	ESCALA
REVISADO	CMF	02/12/2025	1/1000
APROBADO	JMO	02/12/2025	Nº DE PLANO
			GN.302-2A

INGENOSTRUM, S.L. - Avda. de la Constitución, 34-1º. 41001 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 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: DCSF0010.2.D.GN.302-2A



T.M. BADAJOZ, EXTREMADURA, ESPAÑA

Puntos kilométricos LA	X	Y
P.K. 3+100	673525,9897	4308688,1467
P.K. 3+200	673482,2066	4308618,0790
P.K. 3+300	673389,1677	4308581,4217

Puntos kilométricos LB	X	Y
P.K. 3+000	673511,7914	4308716,6284
P.K. 3+100	673516,7491	4308636,8212
P.K. 3+200	673424,8622	4308597,3644

Hitos	X	Y
HITO-A61	673530,8301	4308678,9110
HITO-A62	673525,3275	4308648,9743
HITO-A63	673486,7363	4308622,5127
HITO-A64	673441,5442	4308604,3050
HITO-A65	673398,6505	4308590,1410
HITO-A66	673365,7546	4308561,6433

Hitos	X	Y
HITO-B60	673533,5385	4308681,6167
HITO-B61	673529,0537	4308644,0831
HITO-B62	673483,4749	4308612,2355
HITO-B63	673444,1221	4308598,0623
HITO-B64	673400,7596	4308587,8473

Nº de arqueta	X	Y
ARQA26	673534,6450	4308677,6886
ARQA27	673490,2236	4308621,8758
ARQA28	673378,2765	4308572,1005

Nº de arqueta	X	Y
ARQB26	673536,4919	4308676,5736
ARQB27	673460,6991	4308603,4368
ARQB28	673382,1609	4308574,1304

Nº Cámara empalme	X	Y
CE 6 (LA) - (PAT)	673498,7472	4308629,4207
ARQ (TRASP)	673424,4660	4308600,5120
SE DC (LA)	673370,9500	4308551,9200

Nº Cámara empalme	X	Y
CE 6 (LB) - (PAT)	673471,4960	4308606,7617
ARQ-TRASP (LB)	673412,1570	4308594,0980
SE DC (SVL) LB	673373,2500	4308553,5700

LEYENDA	
	Línea A subterránea 220 kV a construir
	Línea B subterránea 220 kV a construir
	Punto kilométrico Línea A / B
	Hitos Línea A / B
	Arqueta de telecomunicaciones
	Cámara de empalme
	SE D.C. Badajoz

Layout
Escala: 1/1000

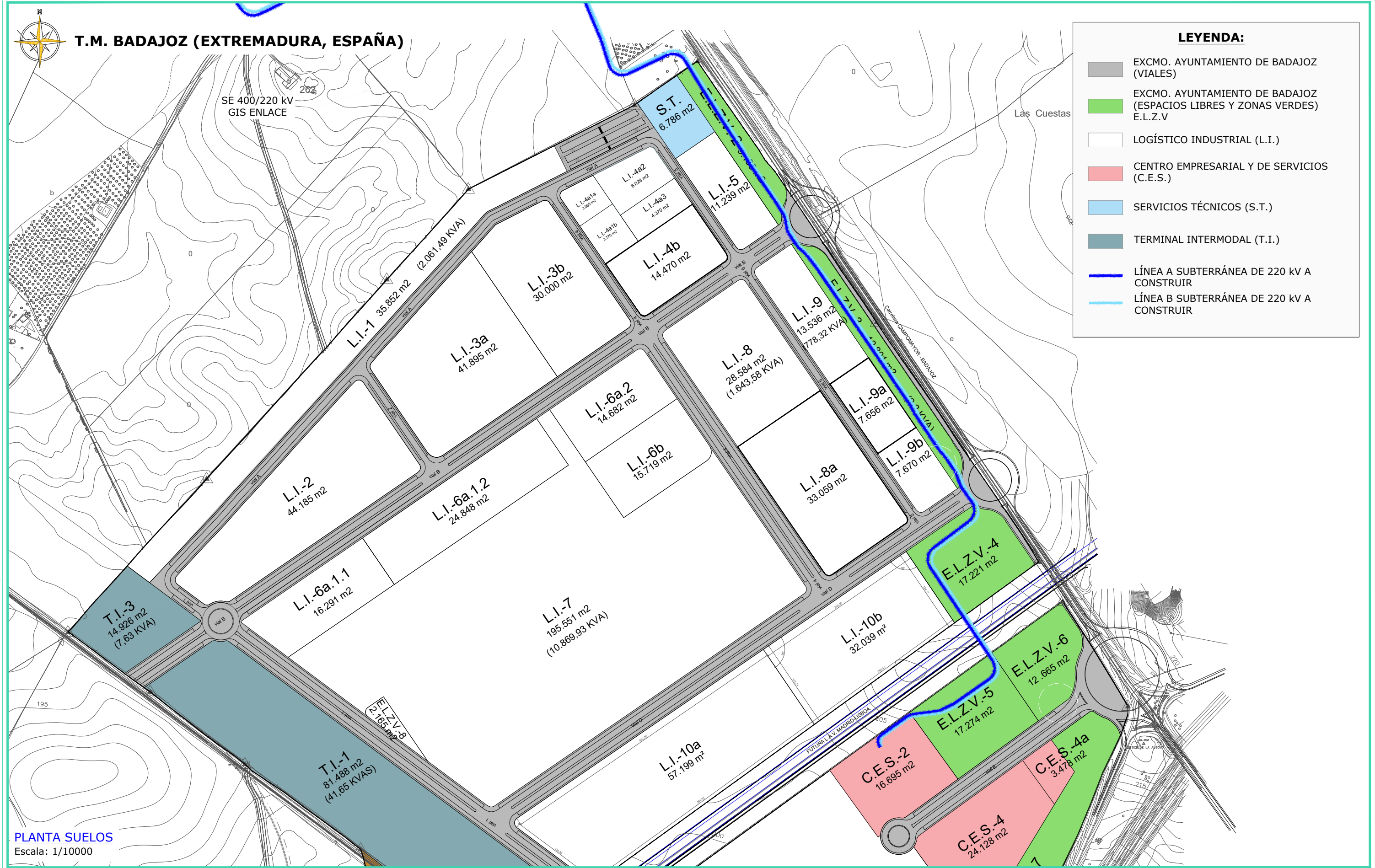
REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	JRD	ASD	CMF	JMO
1A	REVISIÓN POR CAMBIO DE TRAZADO	JRD	ASD	CMF	JMO
2A	REVISIÓN POR CAMBIO DE TRAZADO	JRD	ASD	CMF	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 220 kV DC BADAJOZ	
LAYOUT	
SITUACIÓN: BADAJOZ, EXTREMADURA (ESPAÑA)	
	CONTACTO:

ingenostrum		Executing your decarbonisation vision	
PROYECTADO	NOMBRE	FECHA	TIPO A3
JRD	JRD	02/12/2025	ESCALA
ASD	ASD	02/12/2025	1/1000
CMF	CMF	02/12/2025	Nº DE PLANO
JMO	JMO	02/12/2025	GN.302-2A

INGENOSTRUM, S.L. - Avda. de la Constitución, 34-1º. 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 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.

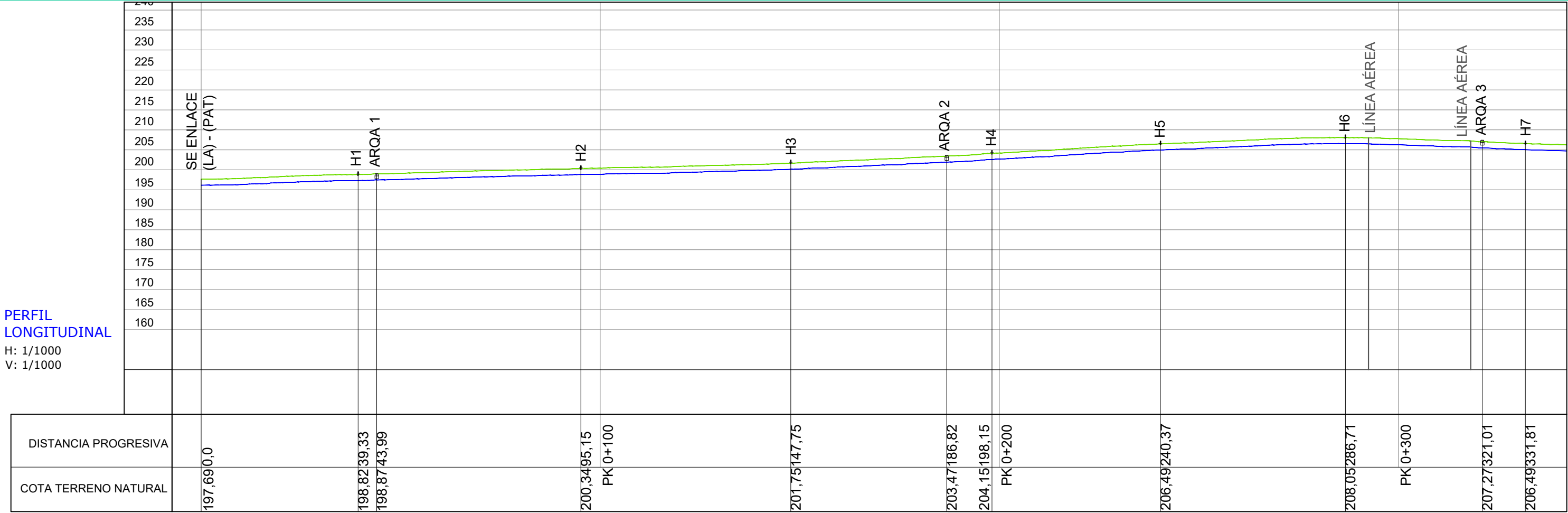


REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	JRD	ASD	CMF	JMO
1A	REVISIÓN POR CAMBIO DE TRAZADO	JRD	ASD	CMF	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

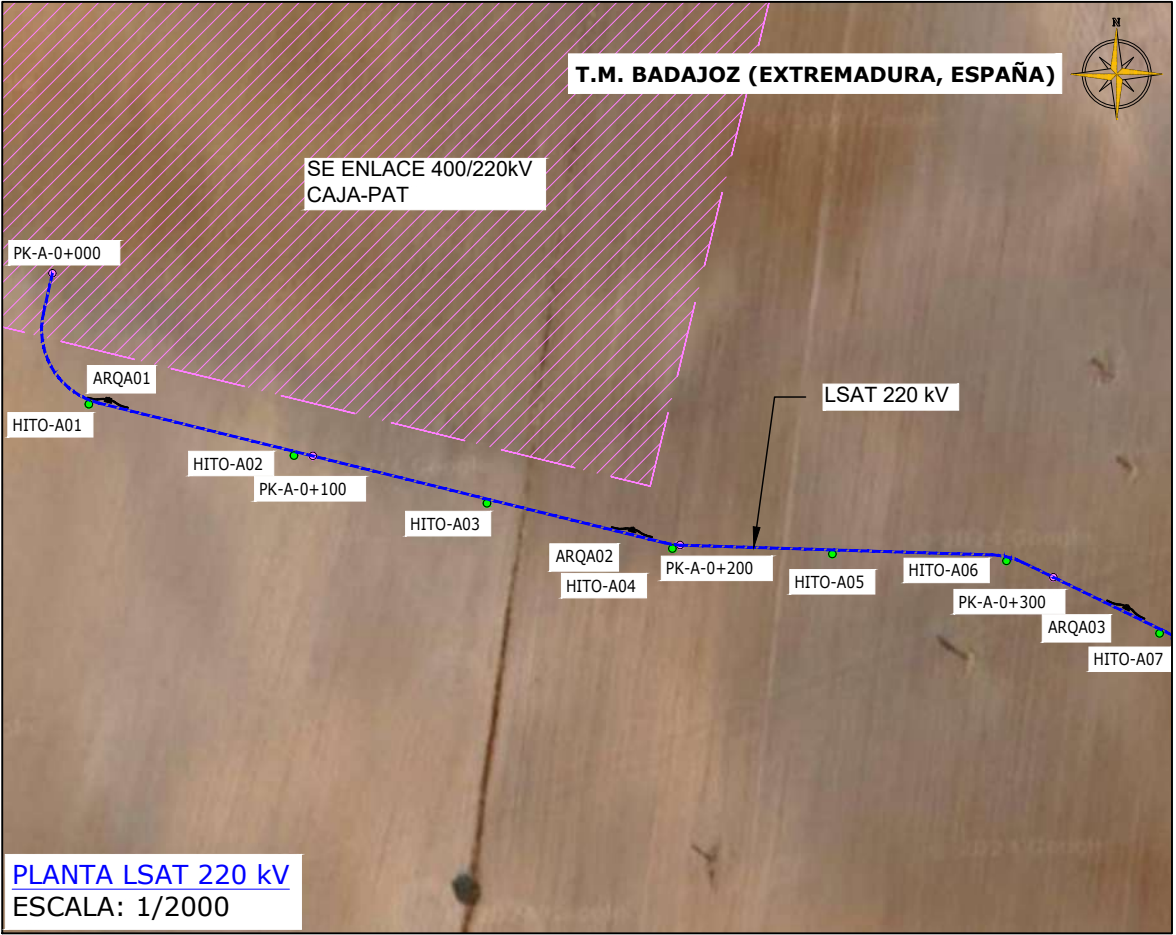
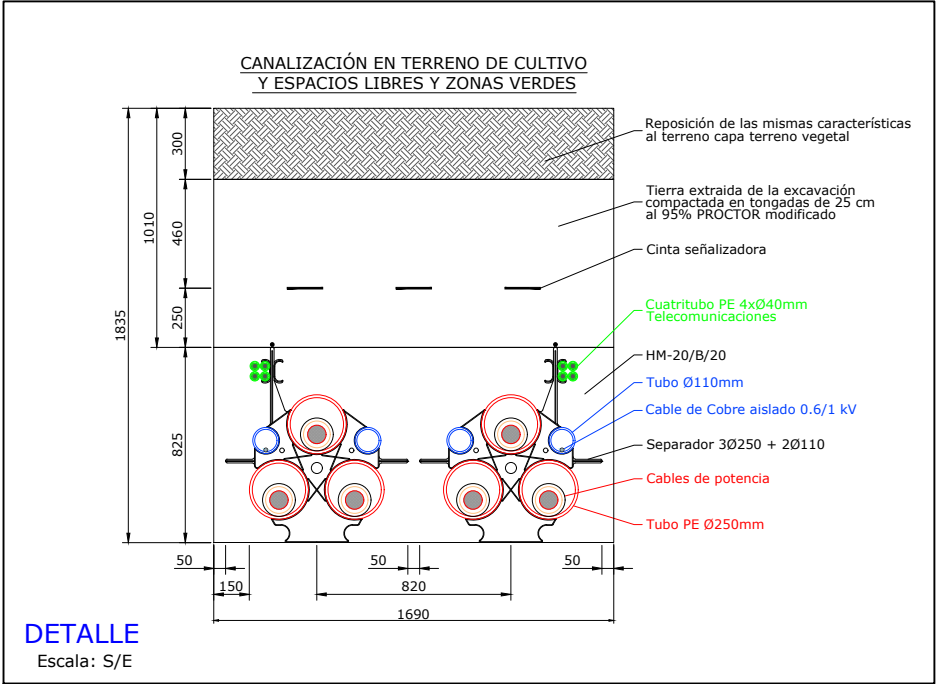
LÍNEA DE SUMINISTRO 220 kV DC BADAJOZ	
OCUPACION DE SUELOS DE LA PLATAFORMA LOGÍSTICA	
SITUACIÓN: BADAJOZ, EXTREMADURA (ESPAÑA)	
CONTACTO:	

ingenostrum		Executing your decarbonisation vision	
NOMBRE	FECHA	TIPO	A3
PROYECTADO	JRD	26/11/2025	ESCALA
DIBUJADO	ASD	26/11/2025	1/10000
REVISADO	CMF	01/12/2025	Nº DE PLANO
APROBADO	JMO	01/12/2025	GN.315-1A



LÍNEA A SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN 220 kV
LONGITUD TOTAL: 3.342,74 m
CONDUCTOR: VOLTALENE RHE-RA+20L 127/220 (245) kV 1x2000MK AI +T375AI

LEYENDA	
	Terreno natural
	Línea subterránea
	SE 400/220 kV Enlace



REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	JRD	ASD	CMF	JMO
1A	REVISIÓN POR CAMBIO DE TRAZADO	JRD	ASD	CMF	JMO

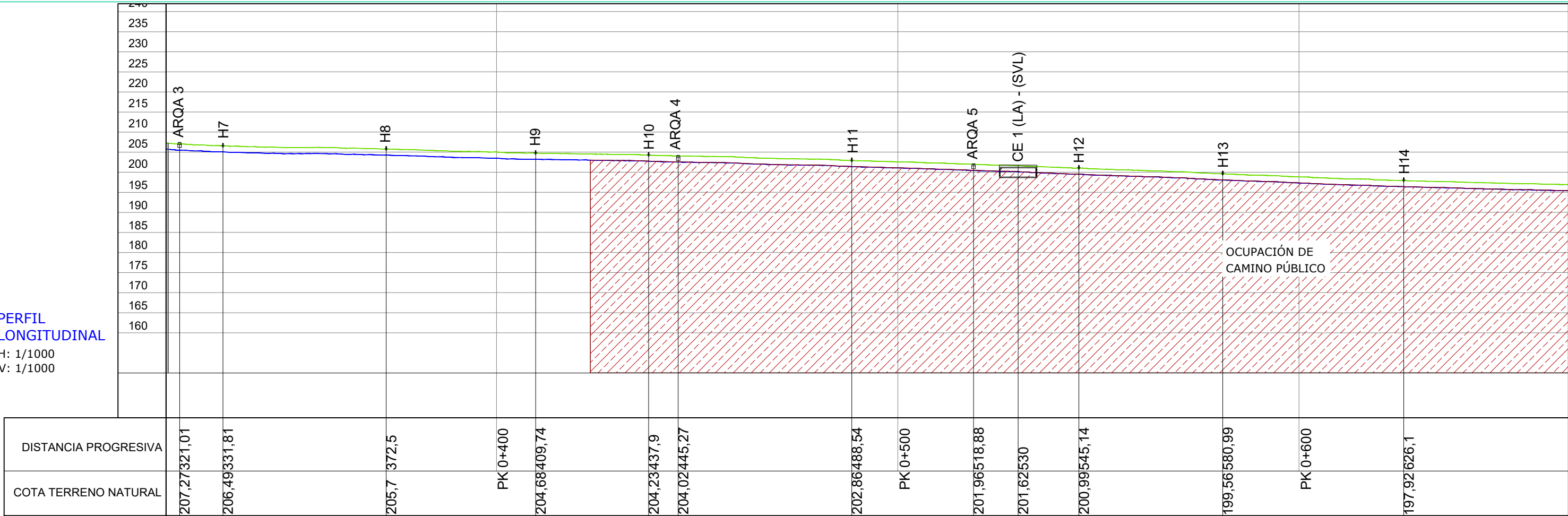
REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 220 kV DC BADAJOZ	
PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL LÍNEA A	
SITUACIÓN: BADAJOZ, EXTREMADURA (ESPAÑA)	
	CONTACTO:

ingenostrum Executing your decarbonisation vision			
PROYECTADO	NOMBRE	FECHA	TIPO A3
DIBUJADO	JRD	02/12/2025	ESCALA
REVISADO	ASD	02/12/2025	INDICADAS
APROBADO	CMF	02/12/2025	Nº DE PLANO
	JMO	02/12/2025	EL.301-1A

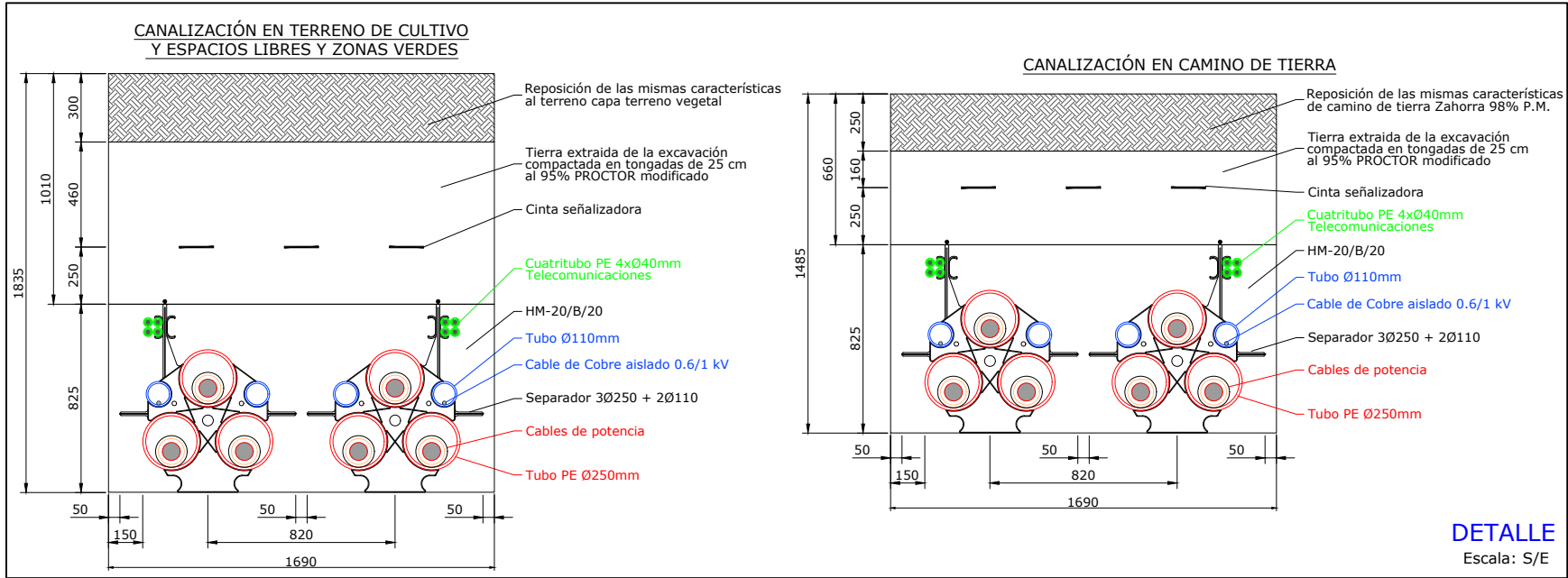
PERFIL LONGITUDINAL

H: 1/1000
V: 1/1000

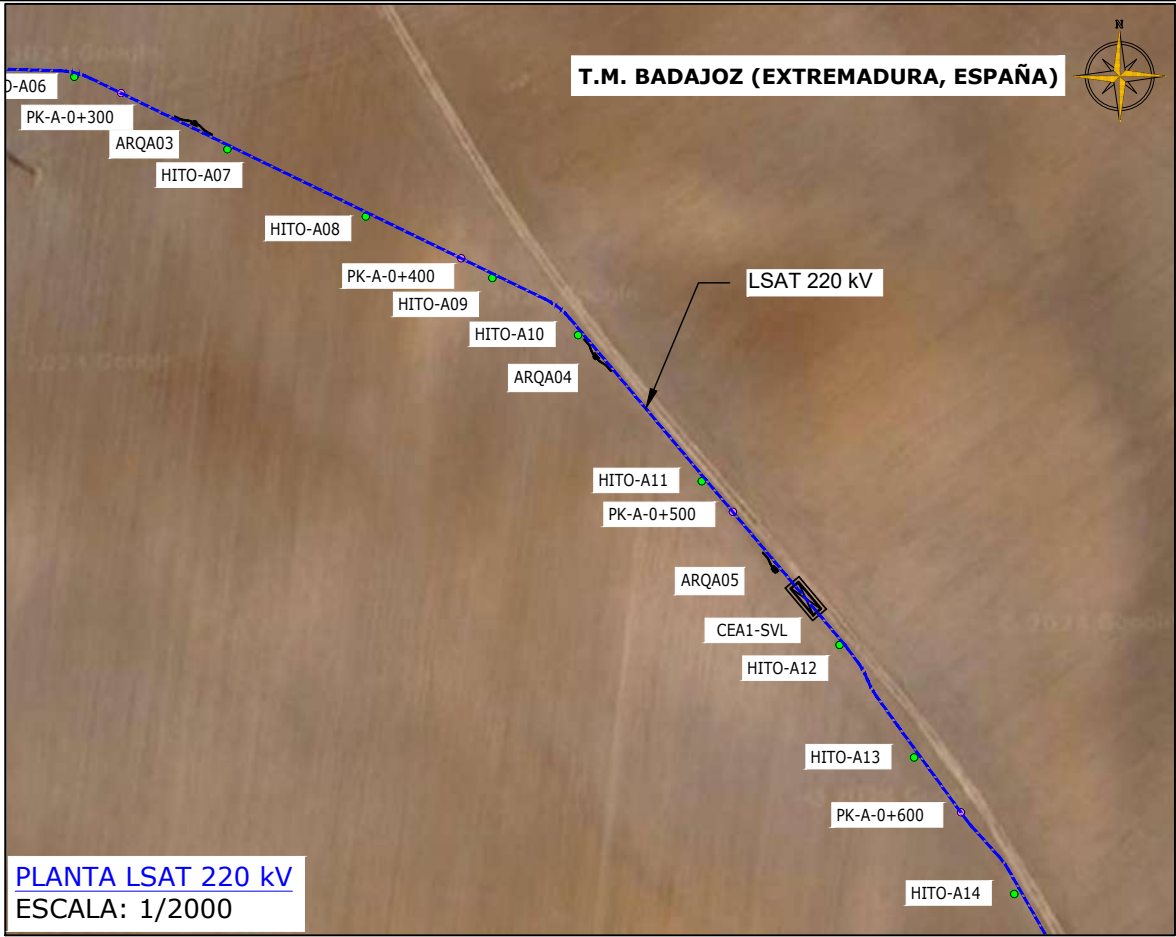


LÍNEA A SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN 220 kV
LONGITUD TOTAL: 3.342,74 m
CONDUCTOR: VOLTALENE RHE-RA+20L 127/220 (245) kV 1x2000MK AI +T375AI

LEYENDA	
	Terreno natural
	Línea subterránea



DETALLE
Escala: S/E



PLANTA LSAT 220 kV
ESCALA: 1/2000

HOJA 2 de 11

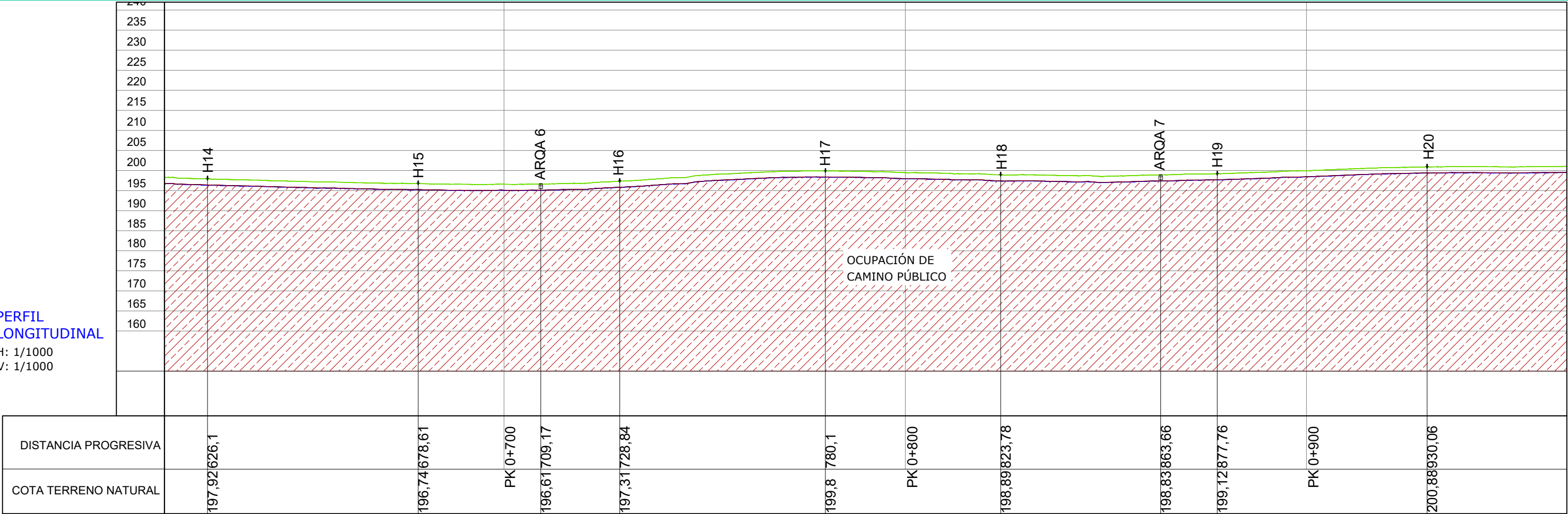
REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	JRD	ASD	CMF	JMO
1A	REVISIÓN POR CAMBIO DE TRAZADO	JRD	ASD	CMF	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 220 kV DC BADAJOZ	
PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL LÍNEA A	
SITUACIÓN: BADAJOZ, EXTREMADURA (ESPAÑA)	
	CONTACTO:

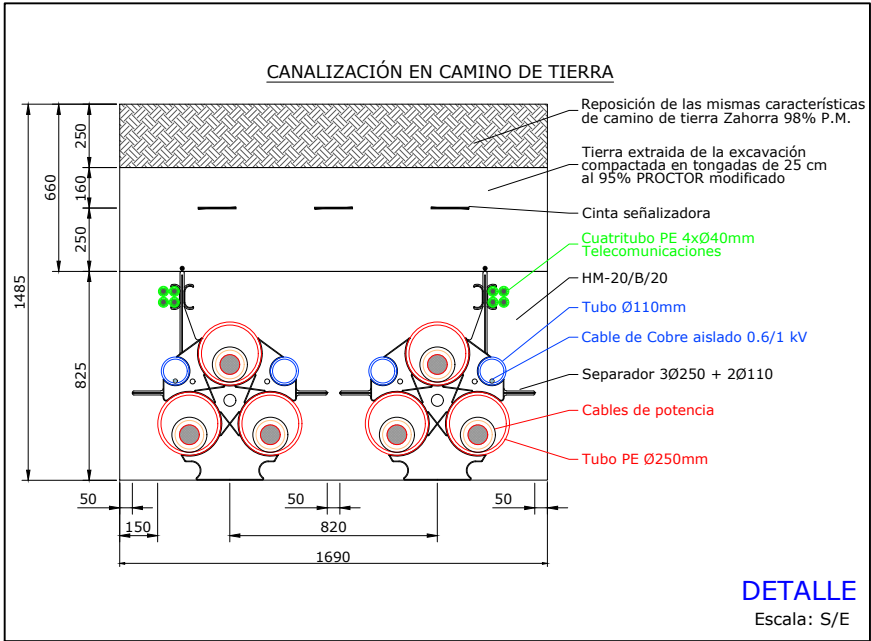
ingenostrum		Executing your decarbonisation vision	
PROYECTADO	JRD	FECHA	02/12/2025
DIBUJADO	ASD	FECHA	02/12/2025
REVISADO	CMF	FECHA	02/12/2025
APROBADO	JMO	FECHA	02/12/2025
TIPO A3		ESCALA INDICADAS	
Nº DE PLANO		EL.301-1A	

PERFIL LONGITUDINAL
H: 1/1000
V: 1/1000

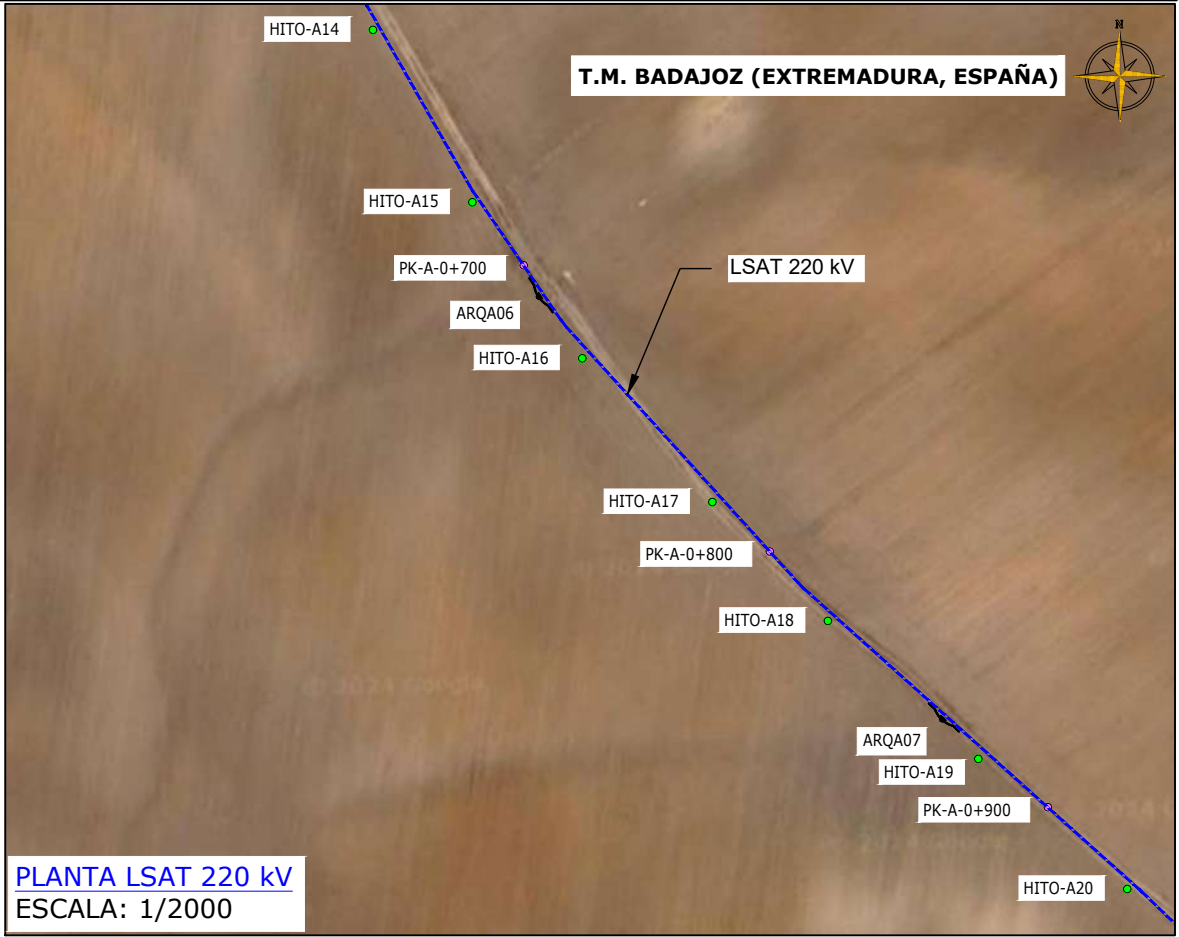


LÍNEA A SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN 220 kV
LONGITUD TOTAL: 3.342,74 m
CONDUCTOR: VOLTALENE RHE-RA+20L 127/220 (245) kV 1x2000MK AI +T375AI

LEYENDA	
	Terreno natural
	Línea subterránea



DETALLE
Escala: S/E



PLANTA LSAT 220 kV
ESCALA: 1/2000

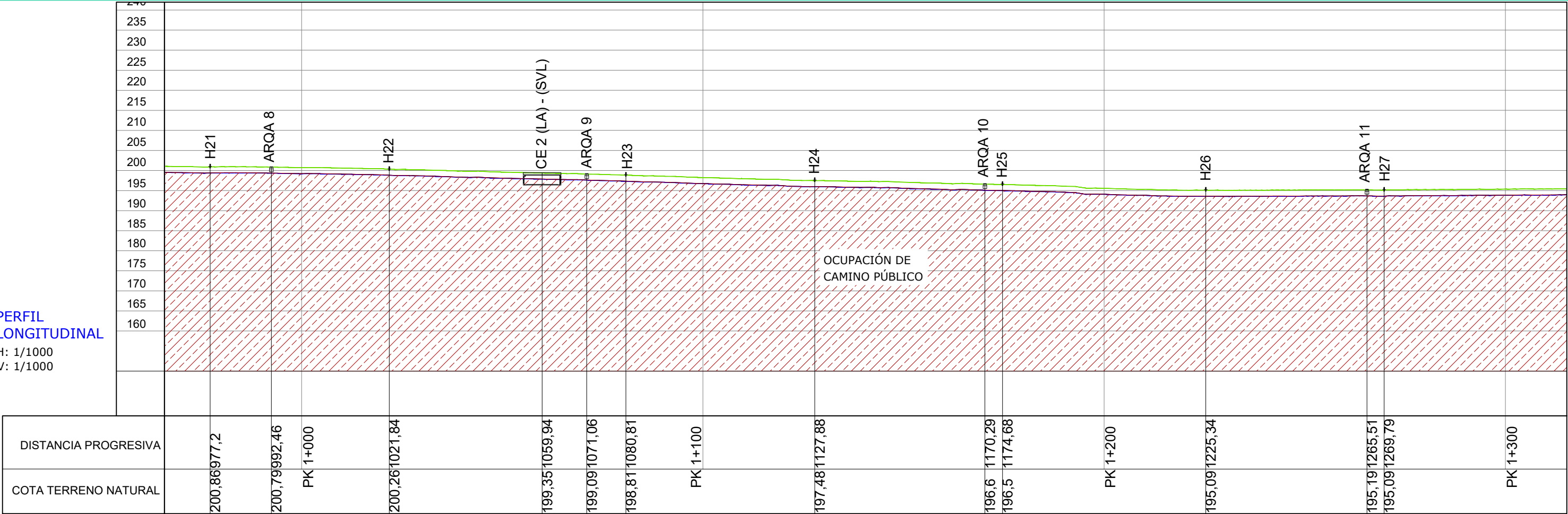
REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	JRD	ASD	CMF	JMO
1A	REVISIÓN POR CAMBIO DE TRAZADO	JRD	ASD	CMF	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 220 kV DC BADAJOZ	
PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL LÍNEA A	
SITUACIÓN: BADAJOZ, EXTREMADURA (ESPAÑA)	
	CONTACTO:

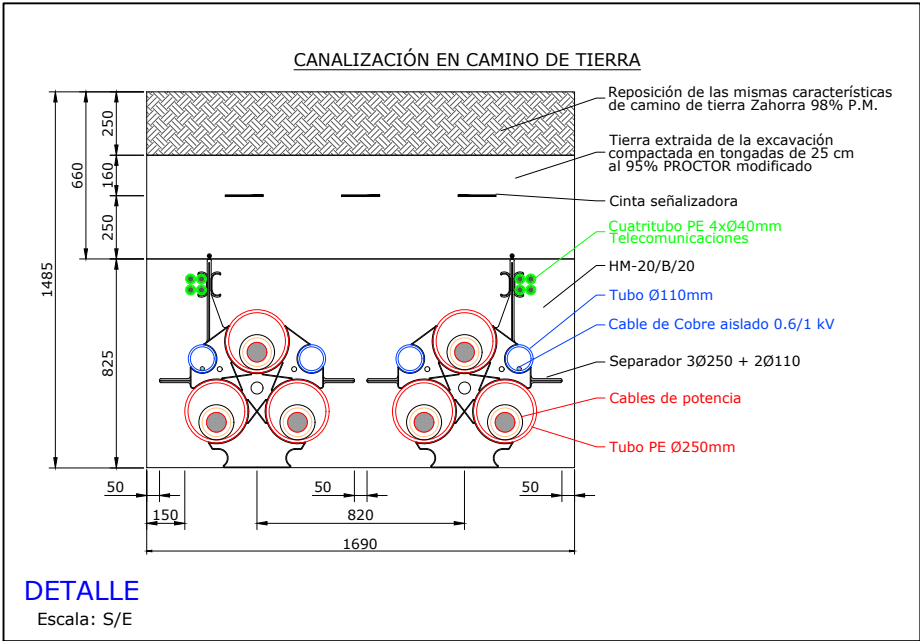
ingenostrum Executing your decarbonisation vision			
PROYECTADO	NOMBRE	FECHA	TIPO A3
DIBUJADO	JRD	02/12/2025	ESCALA
REVISADO	ASD	02/12/2025	INDICADAS
APROBADO	CMF	02/12/2025	Nº DE PLANO
	JMO	02/12/2025	EL.301-1A

PERFIL LONGITUDINAL
H: 1/1000
V: 1/1000



LÍNEA A SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN 220 kV
LONGITUD TOTAL: 3.342,74 m
CONDUCTOR: VOLTALENE RHE-RA+20L 127/220 (245) kV 1x2000MK AI +T375AI

LEYENDA	
	Terreno natural
	Línea subterránea



DETALLE
Escala: S/E



PLANTA LSAT 220 kV
ESCALA: 1/2000

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	JRD	ASD	CMF	JMO
1A	REVISIÓN POR CAMBIO DE TRAZADO	JRD	ASD	CMF	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 220 kV DC BADAJOZ	
PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL LÍNEA A	
SITUACIÓN: BADAJOZ, EXTREMADURA (ESPAÑA)	
CONTACTO:	

ingenostrum		Executing your decarbonisation vision	
PROYECTADO	JRD	FECHA	02/12/2025
DIBUJADO	ASD	FECHA	02/12/2025
REVISADO	CMF	FECHA	02/12/2025
APROBADO	JMO	FECHA	02/12/2025
TIPO A3		ESCALA INDICADAS	
Nº DE PLANO		EL.301-1A	

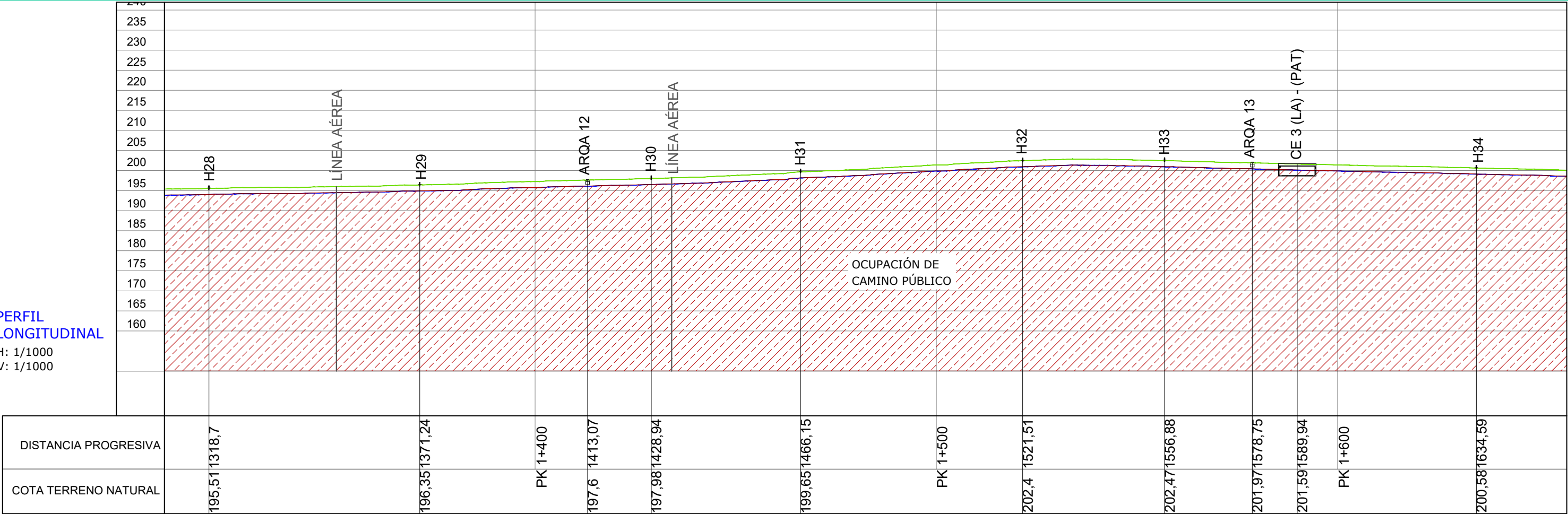
INGENOSTRUM, S.L. - Avda. de la Constitución, 34-1 01. 41001 Sevilla- Registro Mercantil de Sevilla, Tomo 5132, Folio 140, Hoja SE-83852, Inscripción 1ª. C.I.F. B-9182873
ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN EL SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE INGENOSTRUM S.L. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MISMO O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN DE INGENOSTRUM S.L.

ARCHIVO: DCSF.0010.2.DEL.301-1A

PERFIL LONGITUDINAL

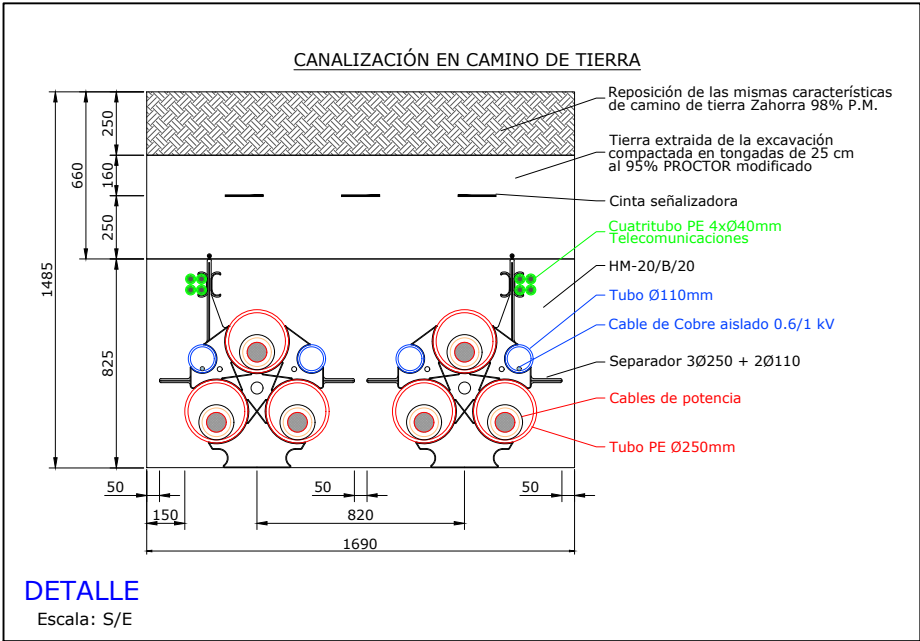
H: 1/1000

V: 1/1000



LÍNEA A SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN 220 kV
LONGITUD TOTAL: 3.342,74 m
CONDUCTOR: VOLTALENE RHE-RA+20L 127/220 (245) kV 1x2000MK AI +T375AI

LEYENDA	
	Terreno natural
	Línea subterránea



HOJA 5 de 11

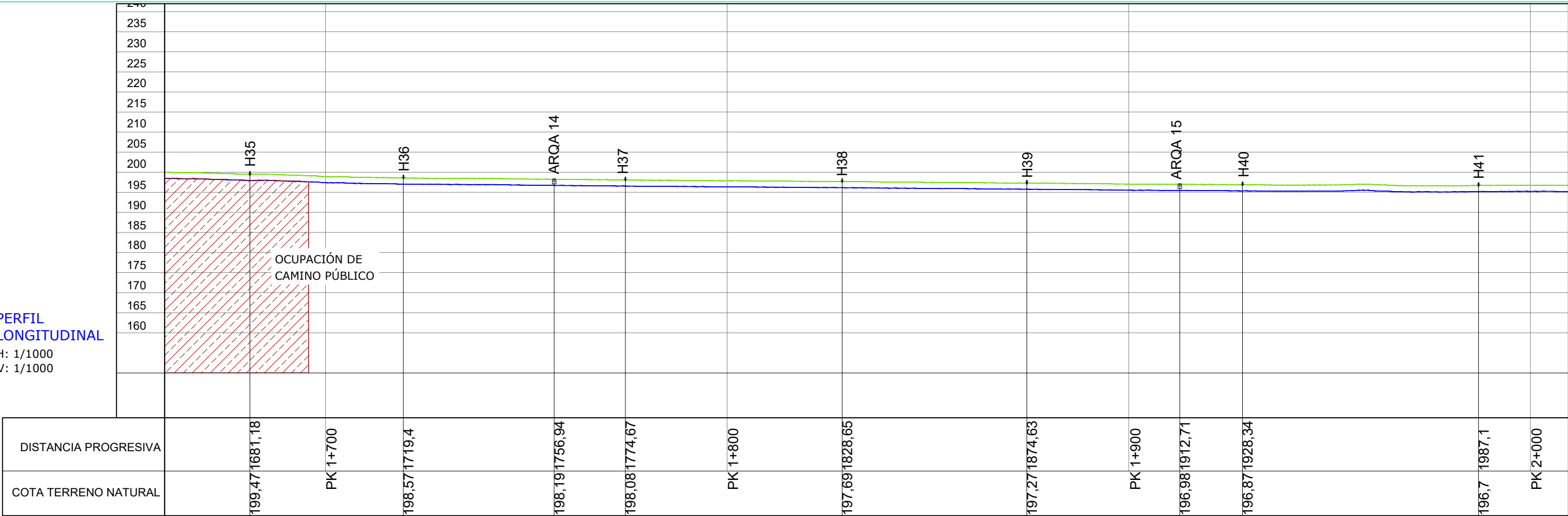
REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	JRD	ASD	CMF	JMO
1A	REVISIÓN POR CAMBIO DE TRAZADO	JRD	ASD	CMF	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 220 kV DC BADAJOZ	
PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL LÍNEA A	
SITUACIÓN: BADAJOZ, EXTREMADURA (ESPAÑA)	
	CONTACTO:

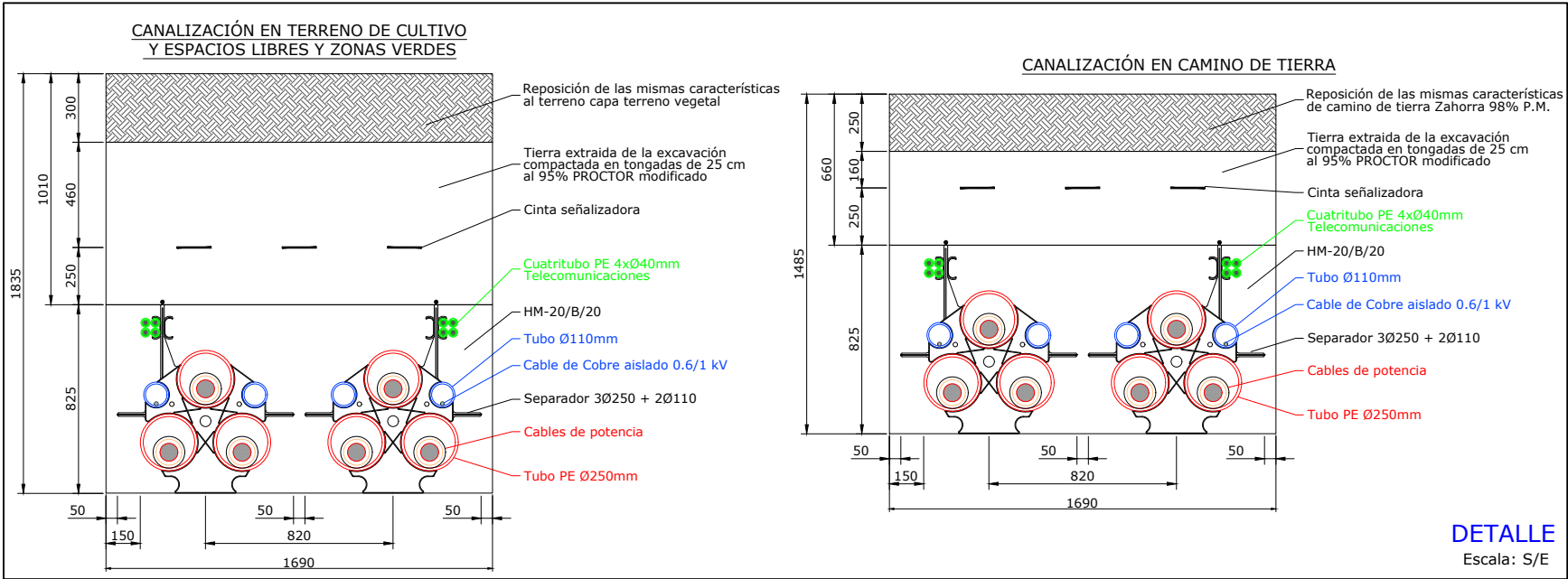
ingenostrum		Executing your decarbonisation vision	
PROYECTADO	JRD	FECHA	02/12/2025
DIBUJADO	ASD	FECHA	02/12/2025
REVISADO	CMF	FECHA	02/12/2025
APROBADO	JMO	FECHA	02/12/2025
Nº DE PLANO		EL.301-1A	

PERFIL
LONGITUDINAL
H: 1/1000
V: 1/1000



LÍNEA A SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN 220 kV
LONGITUD TOTAL: 3.342,74 m
CONDUCTOR: VOLTALENE RHE-RA+2OL 127/220 (245) kV 1x2000MK AI +T375AI

LEYENDA	
	Terreno natural
	Línea subterránea



DETALLE
Escala: S/E



HOJA 6 de 11

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	JRD	ASD	CMF	JMO
1A	REVISIÓN POR CAMBIO DE TRAZADO	JRD	ASD	CMF	JMO

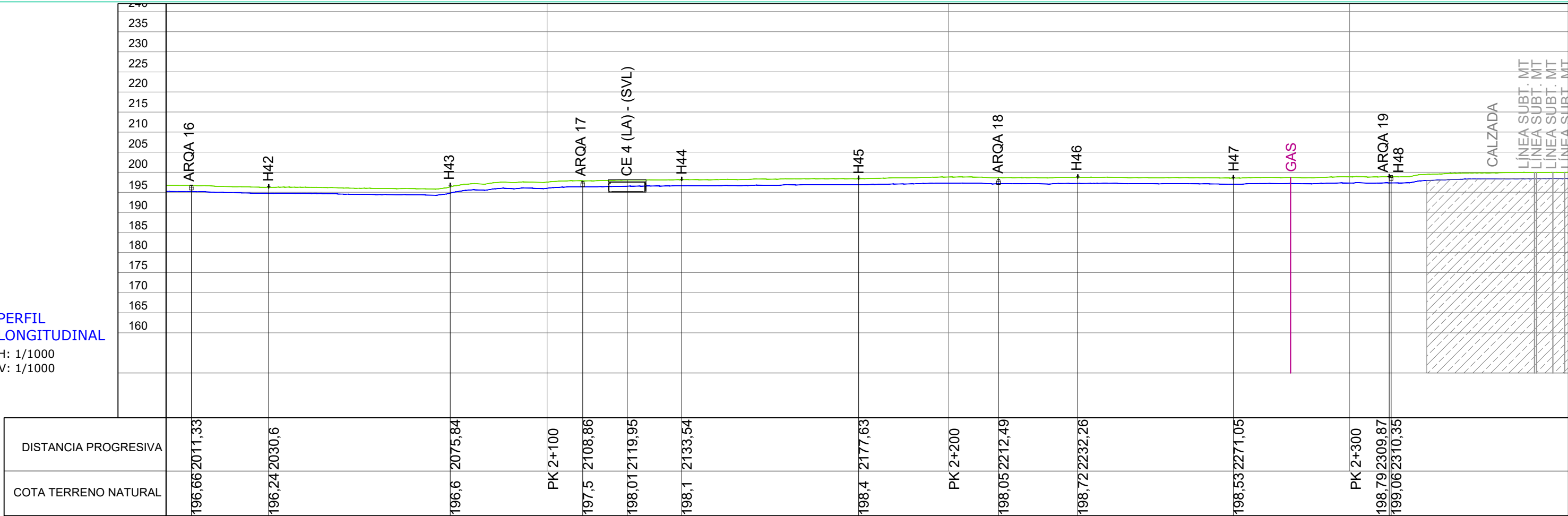
REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 220 kV DC BADAJOZ	
PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL LÍNEA A	
SITUACIÓN: BADAJOZ, EXTREMADURA (ESPAÑA)	
	CONTACTO:

ingenostrum Executing your decarbonisation vision			TIPO A3
PROYECTADO	NOMBRE	FECHA	ESCALA
DIBUJADO	JRD	02/12/2025	INDICADAS
REVISADO	ASD	02/12/2025	
APROBADO	CMF	02/12/2025	
	JMO	02/12/2025	Nº DE PLANO
			EL.301-1A

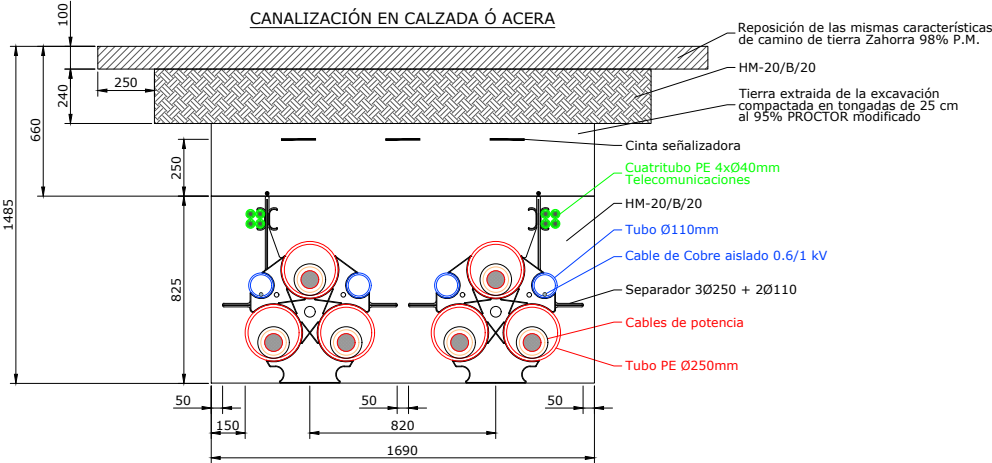
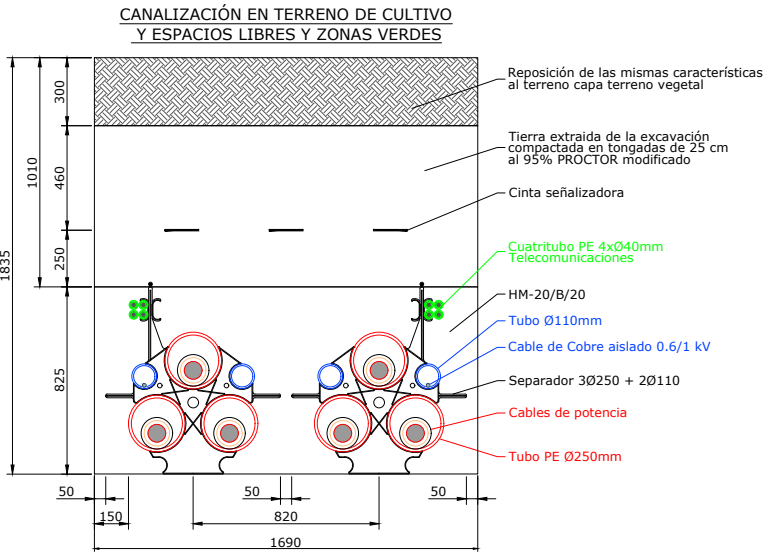
PERFIL
LONGITUDINAL

H: 1/1000
V: 1/1000



LÍNEA A SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN 220 kV
LONGITUD TOTAL: 3.342,74 m
CONDUCTOR: VOLTALENE RHE-RA+2OL 127/220 (245) kV 1x2000MK AI +T375AI

LEYENDA	
	Terreno natural
	Línea subterránea



DETALLE
Escala: S/E



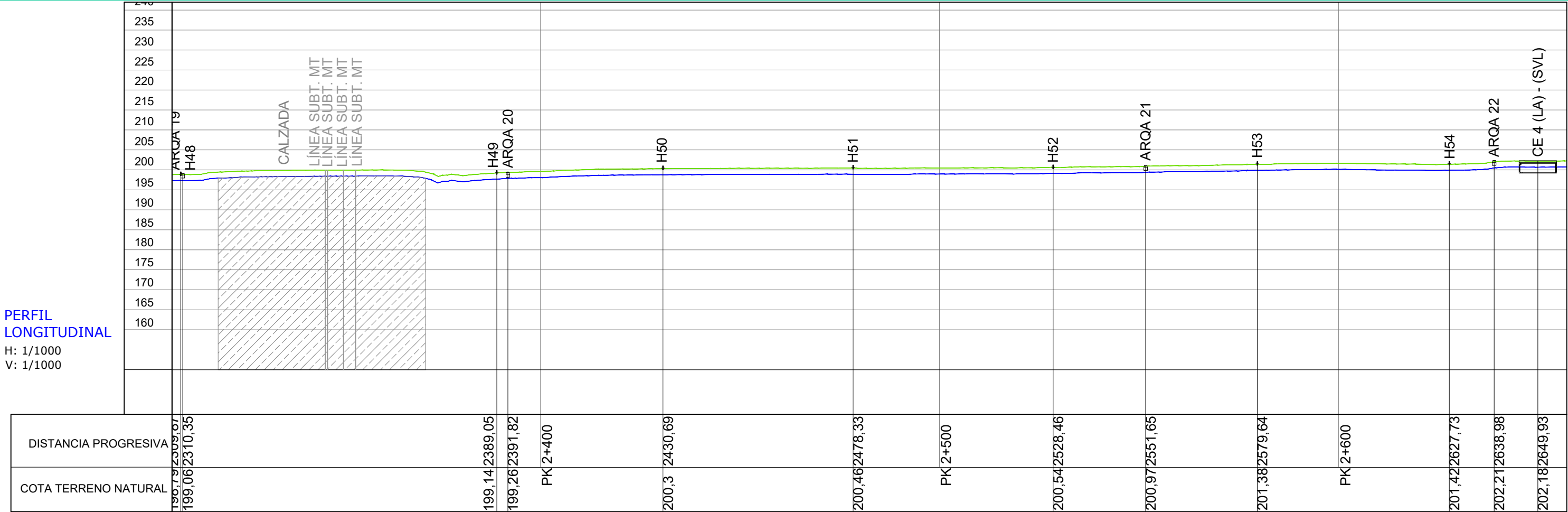
HOJA 7 de 11

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	JRD	ASD	CMF	JMO
1A	REVISIÓN POR CAMBIO DE TRAZADO	JRD	ASD	CMF	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

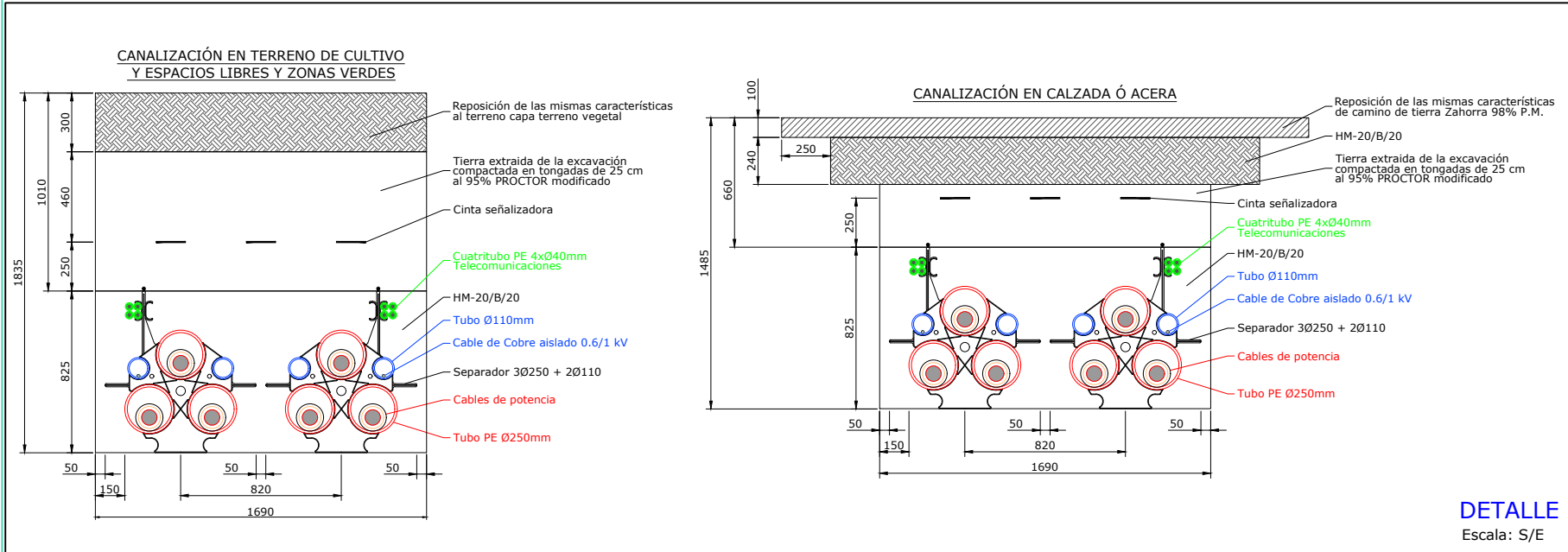
LÍNEA DE SUMINISTRO 220 kV DC BADAJOZ	
PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL LÍNEA A	
SITUACIÓN: BADAJOZ, EXTREMADURA (ESPAÑA)	
CONTACTO:	

ingenostrum		Executing your decarbonisation vision	
PROYECTADO	JRD	FECHA	02/12/2025
DIBUJADO	ASD	FECHA	02/12/2025
REVISADO	CMF	FECHA	02/12/2025
APROBADO	JMO	FECHA	02/12/2025
Nº DE PLANO		EL.301-1A	



LÍNEA A SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN 220 kV
LONGITUD TOTAL: 3.342,74 m
CONDUCTOR: VOLTALENE RHE-RA+20L 127/220 (245) kV 1x2000MK AI +T375AI

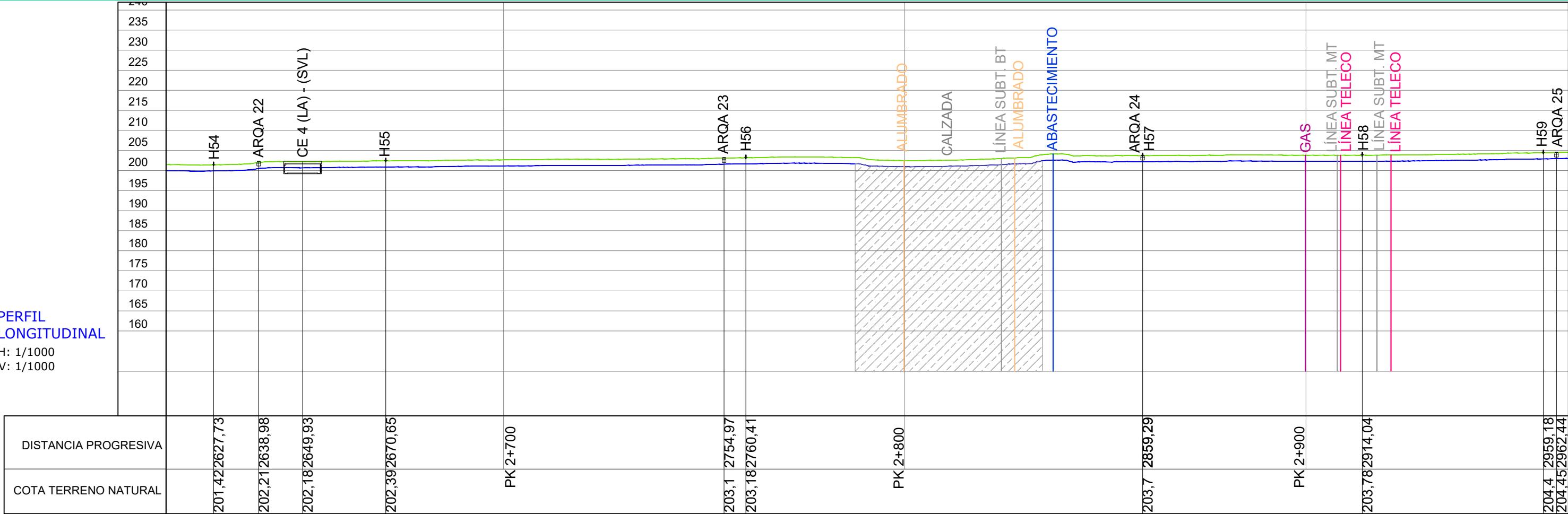
LEYENDA	
	Terreno natural
	Línea subterránea



REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	LÍNEA DE SUMINISTRO 220 kV DC BADAJOZ				ingenostrum Executing your decarbonisation vision			
0A	EMISIÓN INICIAL	JRD	ASD	CMF	JMO							PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL LÍNEA A				PROYECTADO JRD 02/12/2025			
1A	REVISIÓN POR CAMBIO DE TRAZADO	JRD	ASD	CMF	JMO							SITUACIÓN: BADAJOZ, EXTREMADURA (ESPAÑA)				DIBUJADO ASD 02/12/2025			
																REVISADO CMF 02/12/2025			
																APROBADO JMO 02/12/2025			
																Nº DE PLANO EL.301-1A			

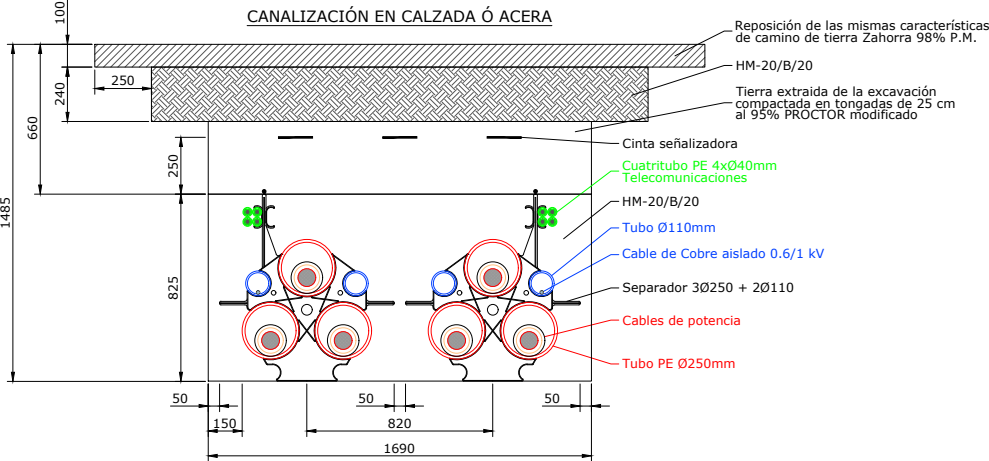
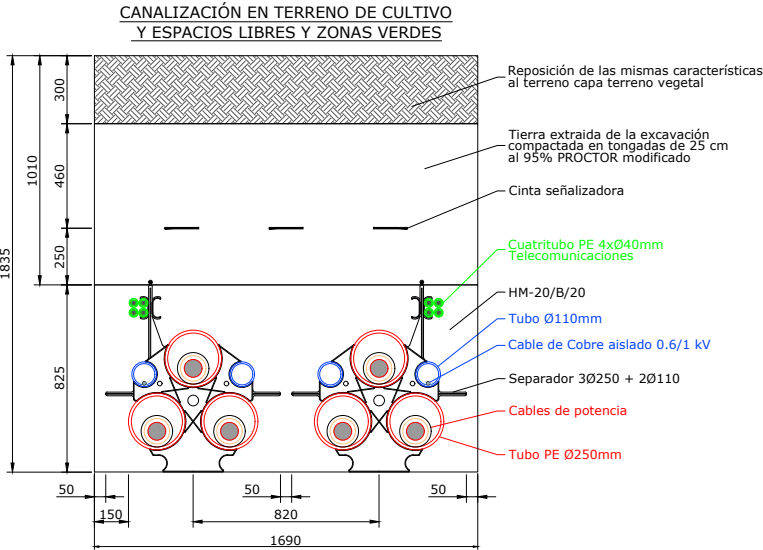
PERFIL LONGITUDINAL

H: 1/1000
V: 1/1000



LÍNEA A SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN 220 kV
LONGITUD TOTAL: 3.342,74 m
CONDUCTOR: VOLTALENE RHE-RA+20L 127/220 (245) kV 1x2000MK AI +T375AI

LEYENDA	
	Terreno natural
	Línea subterránea



DETALLE
Escala: S/E



PLANTA LSAT 220 kV
ESCALA: 1/2000

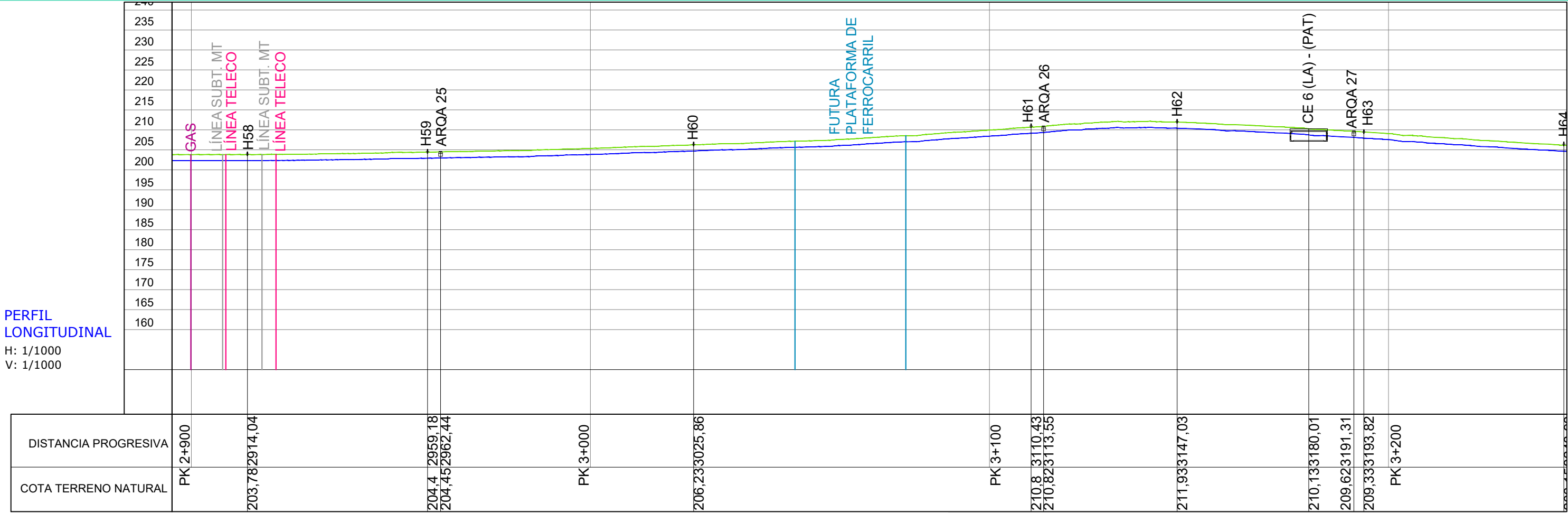
HOJA 9 de 11

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	JRD	ASD	CMF	JMO
1A	REVISIÓN POR CAMBIO DE TRAZADO	JRD	ASD	CMF	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

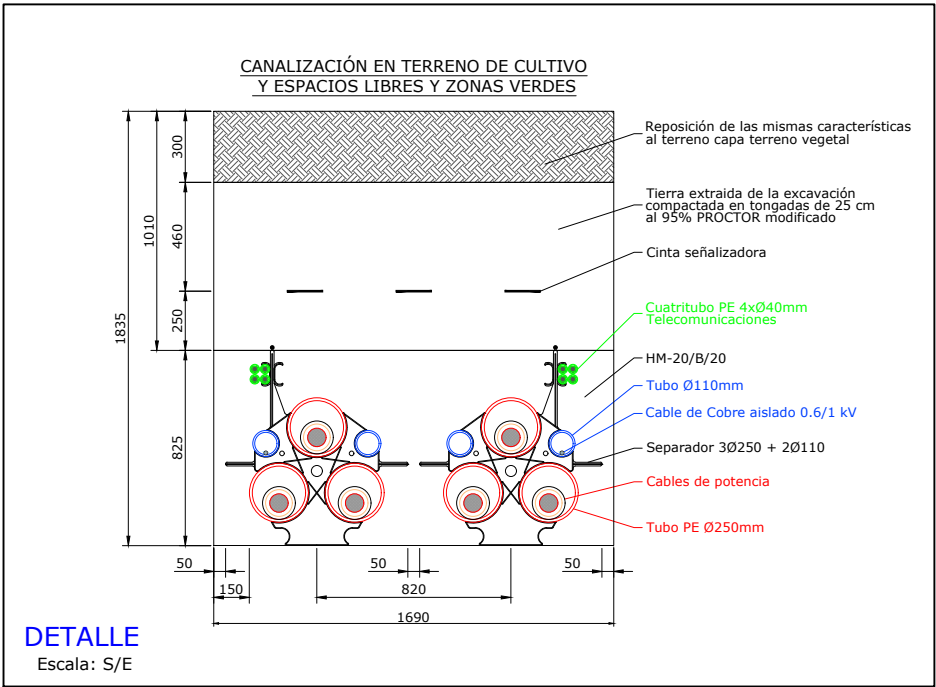
LÍNEA DE SUMINISTRO 220 kV DC BADAJOZ	
PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL LÍNEA A	
SITUACIÓN: BADAJOZ, EXTREMADURA (ESPAÑA)	
CONTACTO:	

ingenostrum		Executing your decarbonisation vision	
PROYECTADO	JRD	FECHA	02/12/2025
DIBUJADO	ASD	FECHA	02/12/2025
REVISADO	CMF	FECHA	02/12/2025
APROBADO	JMO	FECHA	02/12/2025
TIPO A3		ESCALA INDICADAS	
Nº DE PLANO		EL.301-1A	



LÍNEA A SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN 220 kV
LONGITUD TOTAL: 3.342,74 m
CONDUCTOR: VOLTALENE RHE-RA+20L 127/220 (245) kV 1x2000MK AI +T375AI

LEYENDA	
—	Terreno natural
—	Línea subterránea

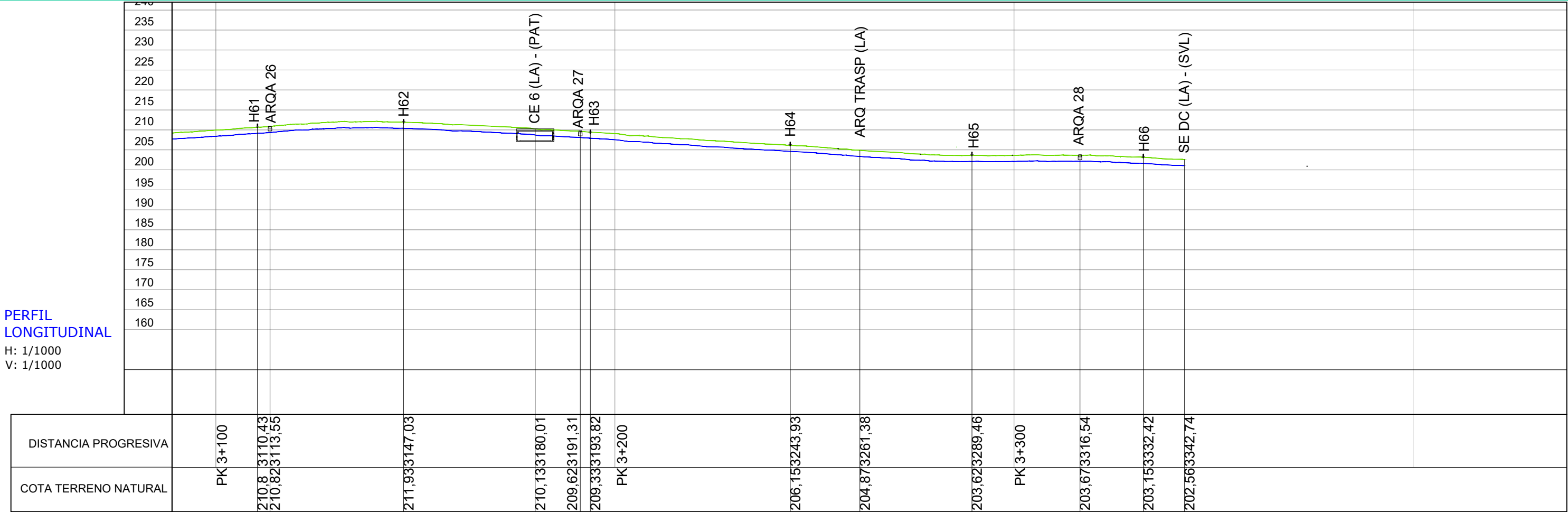


REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	JRD	ASD	CMF	JMO
1A	REVISIÓN POR CAMBIO DE TRAZADO	JRD	ASD	CMF	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

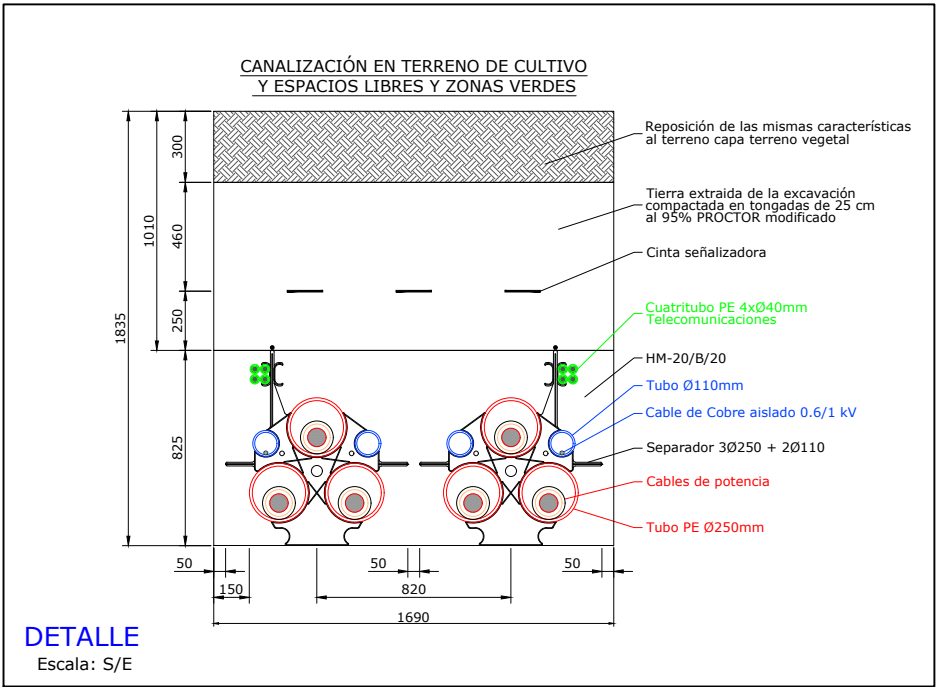
LÍNEA DE SUMINISTRO 220 kV DC BADAJOZ	
PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL LÍNEA A	
SITUACIÓN: BADAJOZ, EXTREMADURA (ESPAÑA)	
	CONTACTO:

ingenostrum Executing your decarbonisation vision			
PROYECTADO	NOMBRE	FECHA	TIPO A3
DIBUJADO	JRD	02/12/2025	ESCALA
REVISADO	ASD	02/12/2025	INDICADAS
APROBADO	CMF	02/12/2025	Nº DE PLANO
	JMO	02/12/2025	EL.301-1A



LÍNEA A SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN 220 kV
LONGITUD TOTAL: 3.342,74 m
CONDUCTOR: VOLTALENE RHE-RA+20L 127/220 (245) kV 1x2000MK AI +T375AI

LEYENDA	
	Terreno natural
	Línea subterránea
	SE D.C. Badajoz

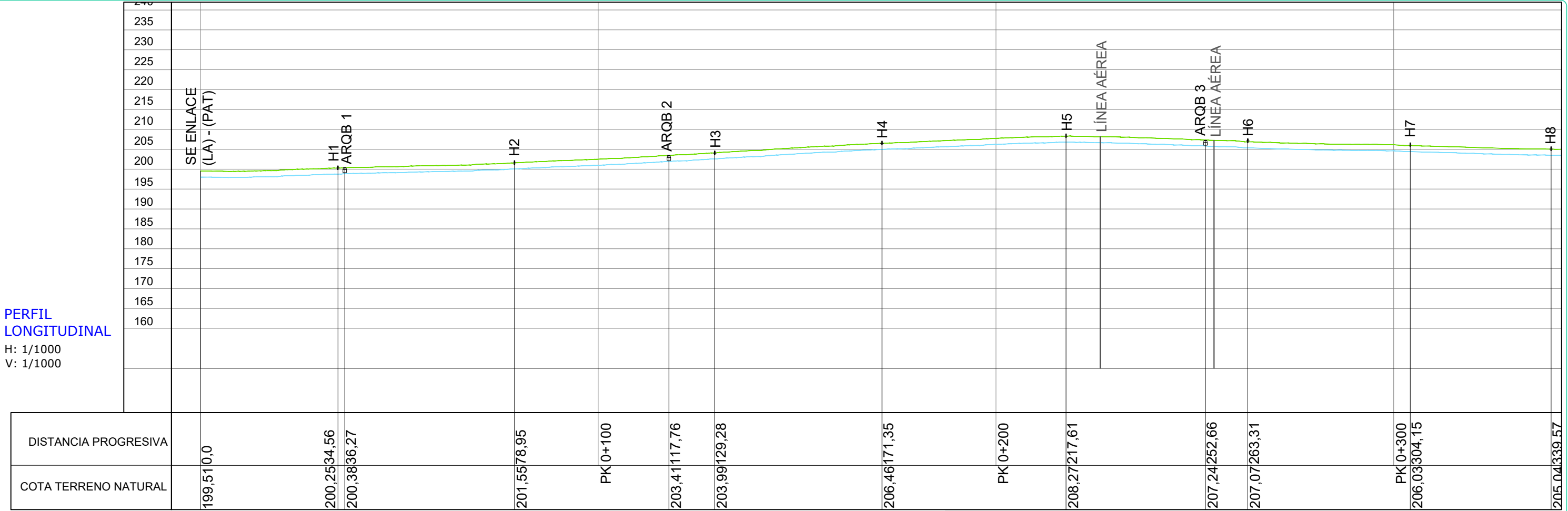


REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	JRD	ASD	CMF	JMO
1A	REVISIÓN POR CAMBIO DE TRAZADO	JRD	ASD	CMF	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

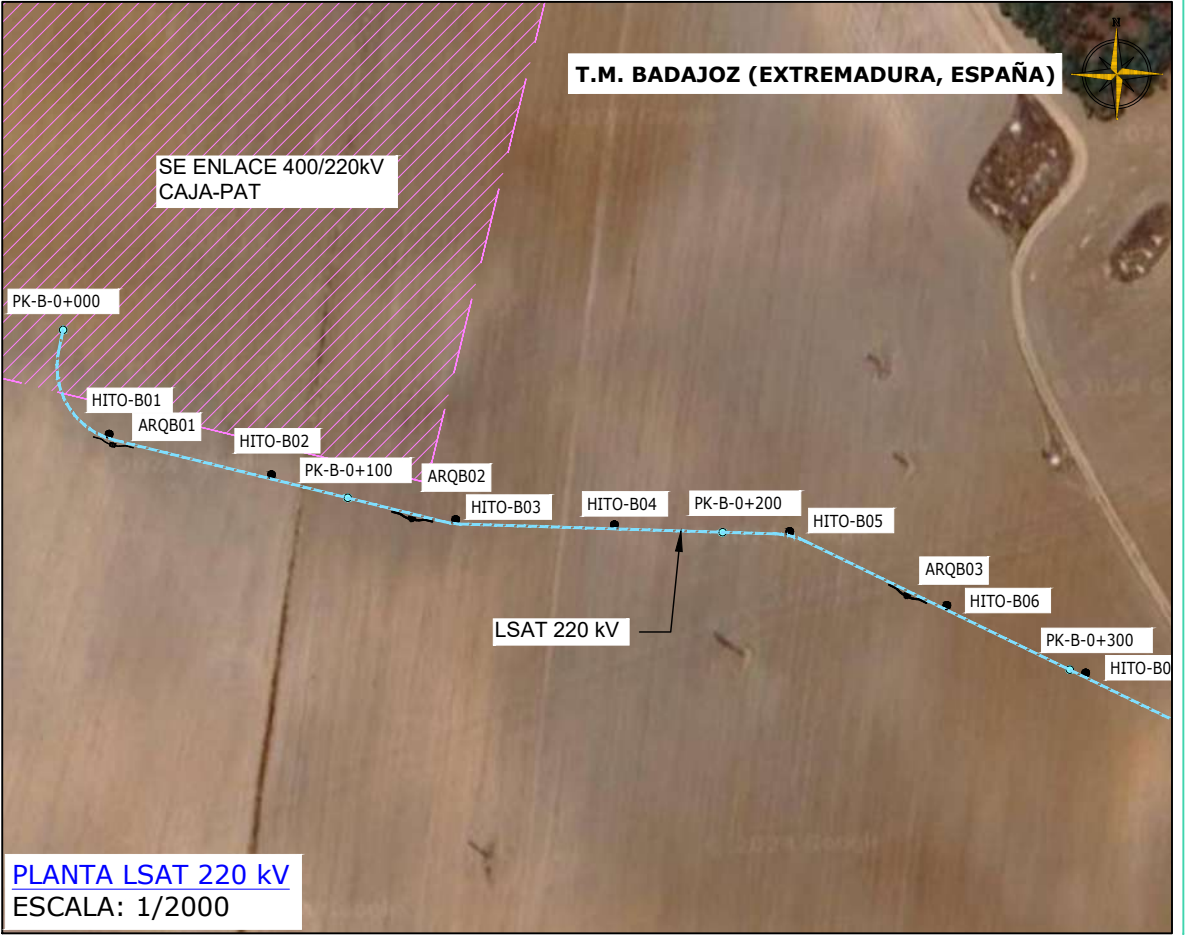
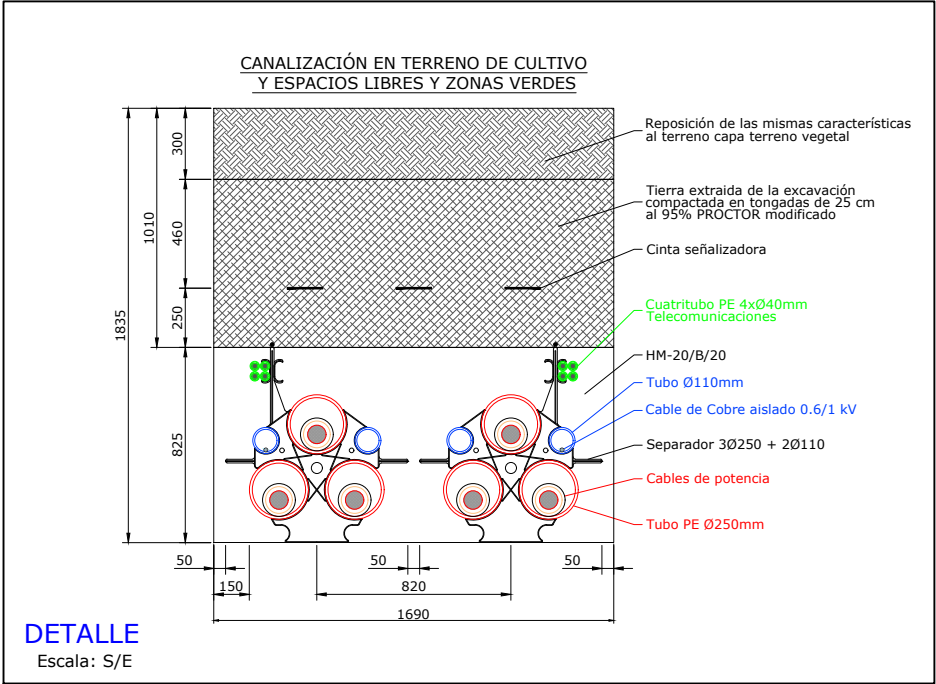
LÍNEA DE SUMINISTRO 220 kV DC BADAJOZ	
PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL LÍNEA A	
SITUACIÓN: BADAJOZ, EXTREMADURA (ESPAÑA)	
CONTACTO:	

ingenostrum Executing your decarbonisation vision			
PROYECTADO	NOMBRE	FECHA	TIPO A3
DIBUJADO	JRD	02/12/2025	ESCALA
REVISADO	ASD	02/12/2025	INDICADAS
APROBADO	CMF	02/12/2025	Nº DE PLANO
	JMO	02/12/2025	EL.301-1A



LÍNEA B SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN 220 kV
LONGITUD TOTAL: 3.276,91 m
CONDUCTOR: VOLTALENE RHE-RA+20L 127/220 (245) kV 1x2000MK AI +T375AI

LEYENDA	
	Terreno natural
	Línea subterránea
	SE 400/220 kV Enlace



REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	JRD	ASD	CMF	JMO
1A	REVISIÓN POR CAMBIO DE TRAZADO	JRD	ASD	CMF	JMO

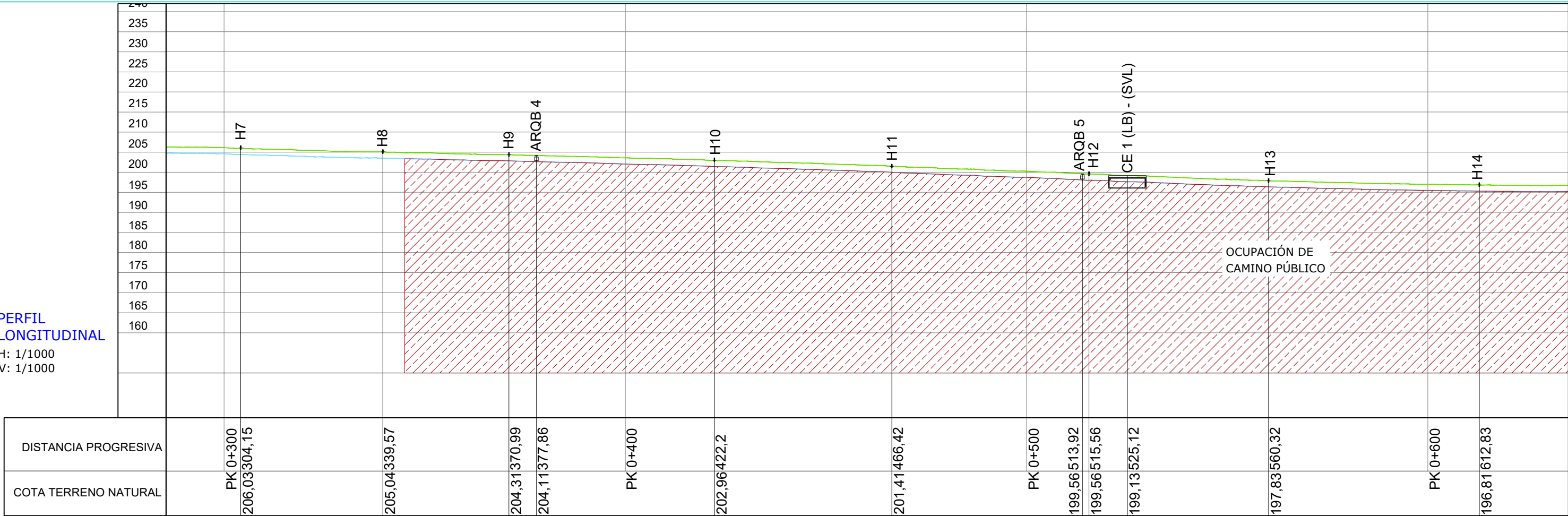
REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 220 kV DC BADAJOZ	
PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL LÍNEA B	
SITUACIÓN: BADAJOZ, EXTREMADURA (ESPAÑA)	
CONTACTO:	

ingenostrum			
Executing your decarbonisation vision			
PROYECTADO	NOMBRE	FECHA	TIPO A3
JRD	JRD	02/12/2025	ESCALA
ASD	ASD	02/12/2025	INDICADAS
CMF	CMF	02/12/2025	Nº DE PLANO
JMO	JMO	02/12/2025	EL.302-1A

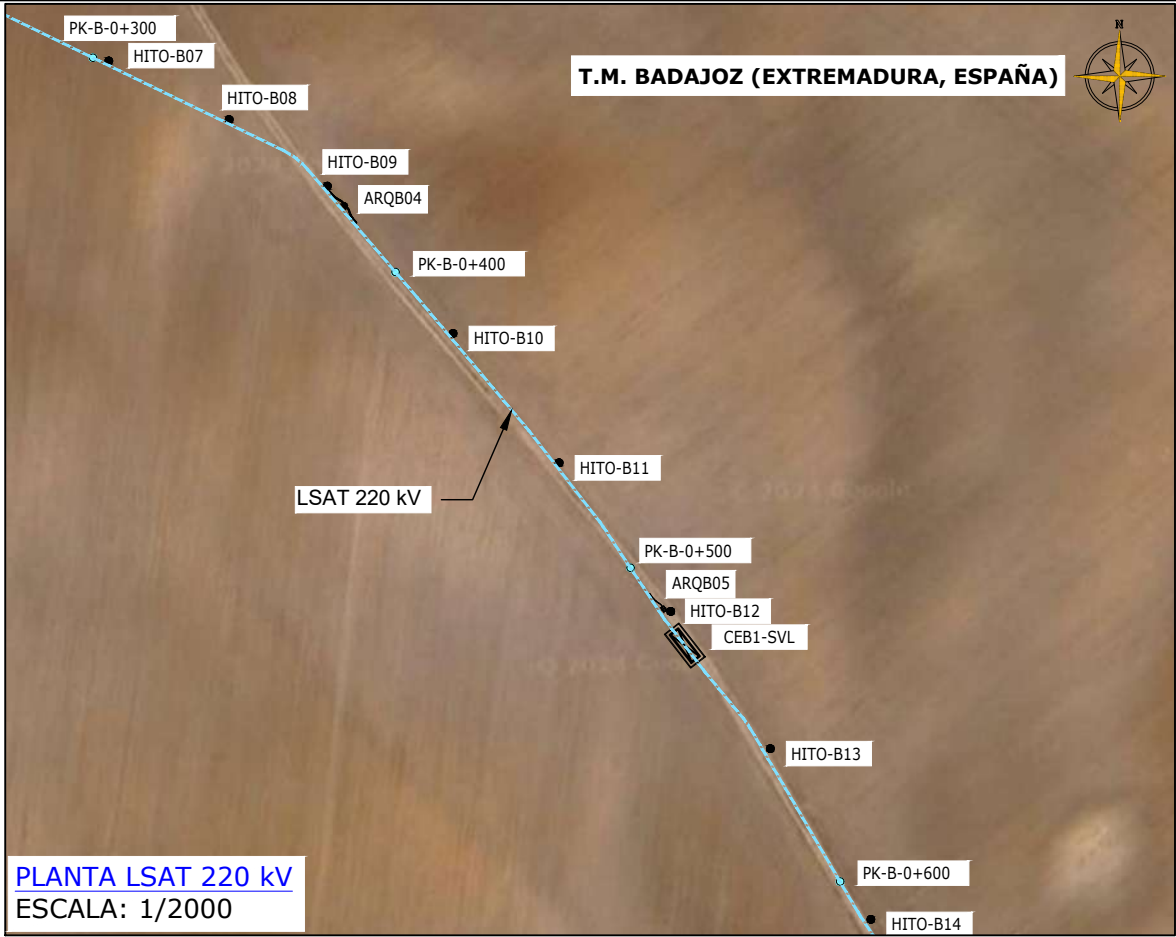
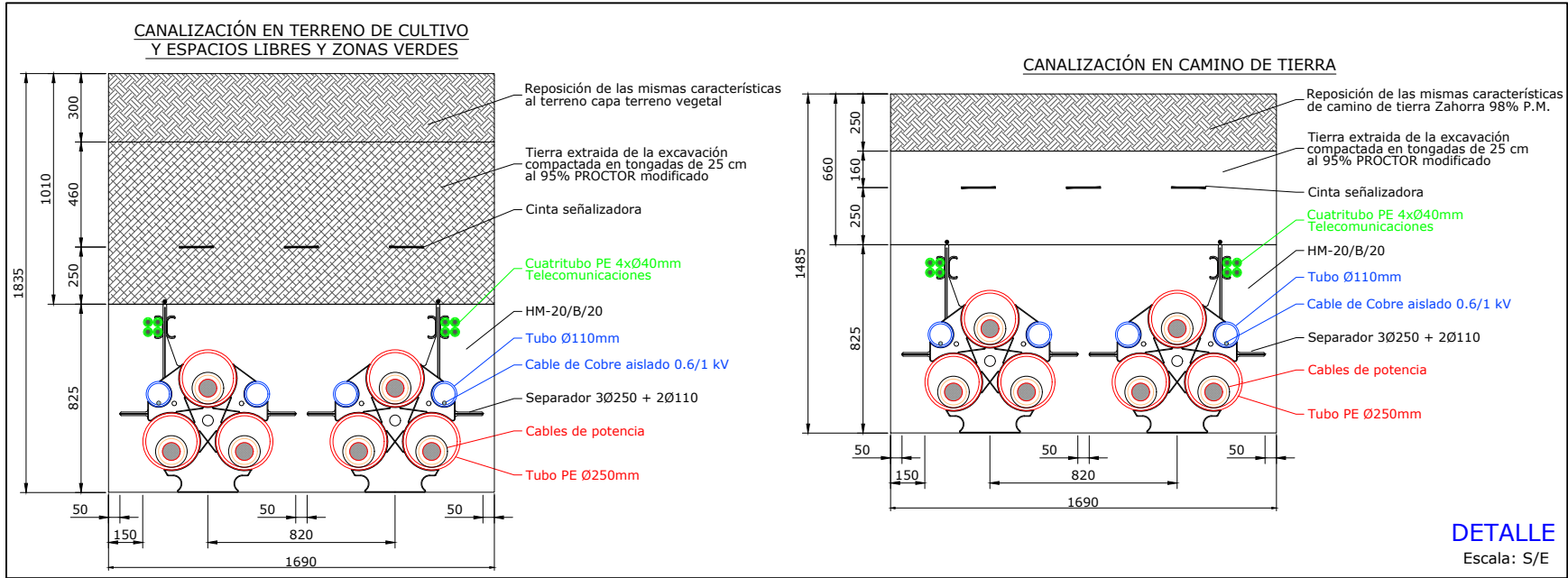
PERFIL LONGITUDINAL

H: 1/1000
V: 1/1000



LÍNEA B SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN 220 kV
LONGITUD TOTAL: 3.276,91 m
CONDUCTOR: VOLTALENE RHE-RA+20L 127/220 (245) kV 1x2000MK AI +T375AI

LEYENDA	
	Terreno natural
	Línea subterránea



HOJA 2 de 11

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	JRD	ASD	CMF	JMO
1A	REVISIÓN POR CAMBIO DE TRAZADO	JRD	ASD	CMF	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

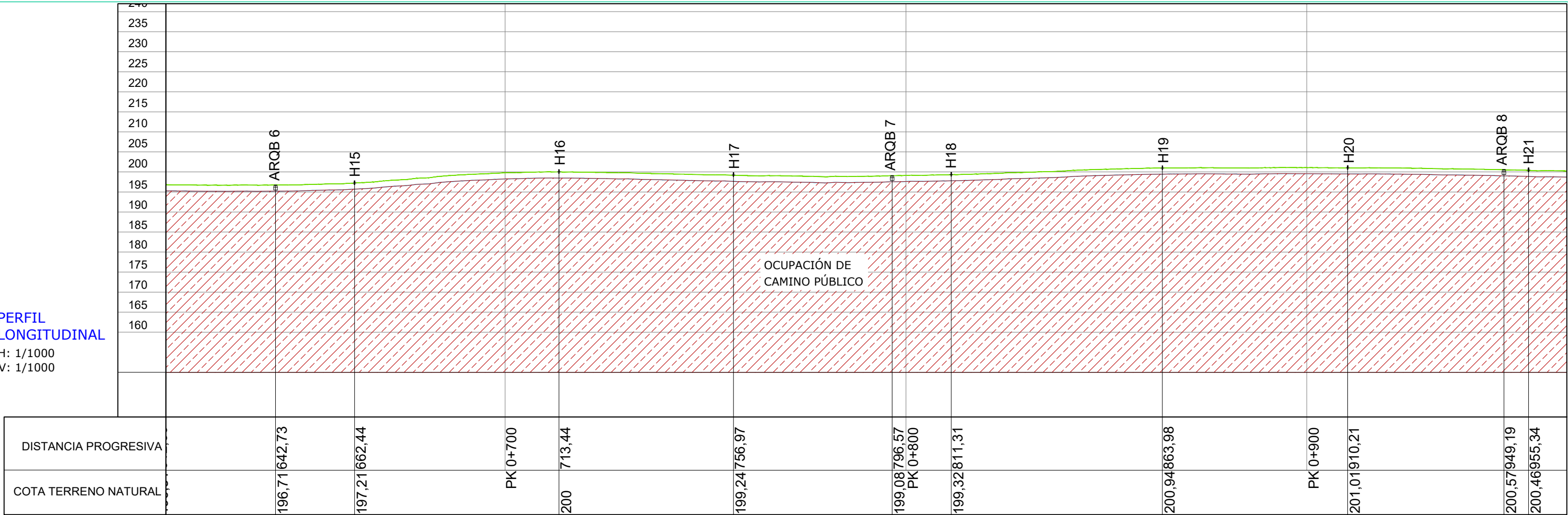
LÍNEA DE SUMINISTRO 220 kV DC BADAJOZ	
PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL LÍNEA B	
SITUACIÓN: BADAJOZ, EXTREMADURA (ESPAÑA)	
	CONTACTO:

ingenostrum

Executing your decarbonisation vision

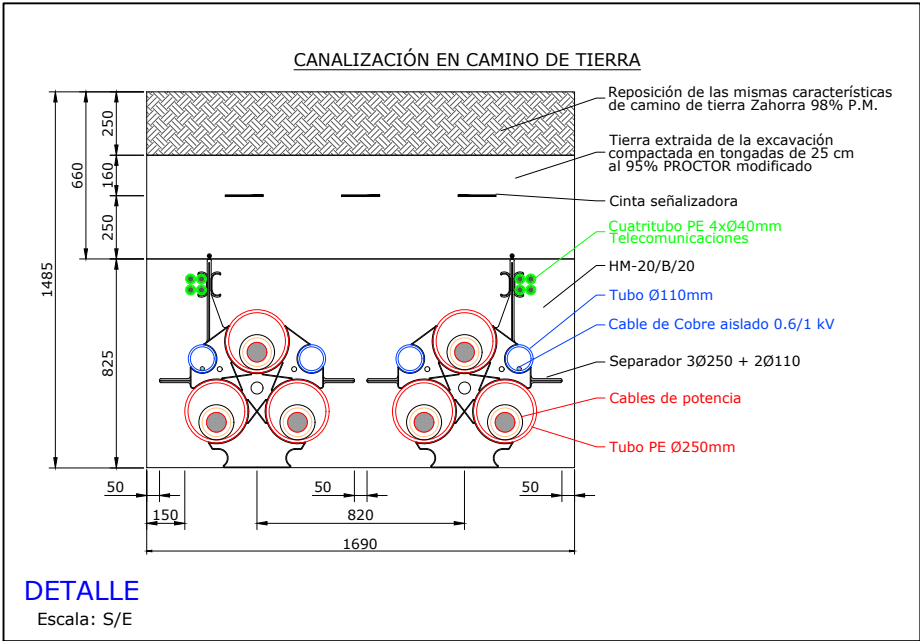
NOMBRE		FECHA	TIPO A3
PROYECTADO	JRD	02/12/2025	ESCALA
DIBUJADO	ASD	02/12/2025	INDICADAS
REVISADO	CMF	02/12/2025	Nº DE PLANO
APROBADO	JMO	02/12/2025	EL.302-1A

PERFIL LONGITUDINAL
H: 1/1000
V: 1/1000

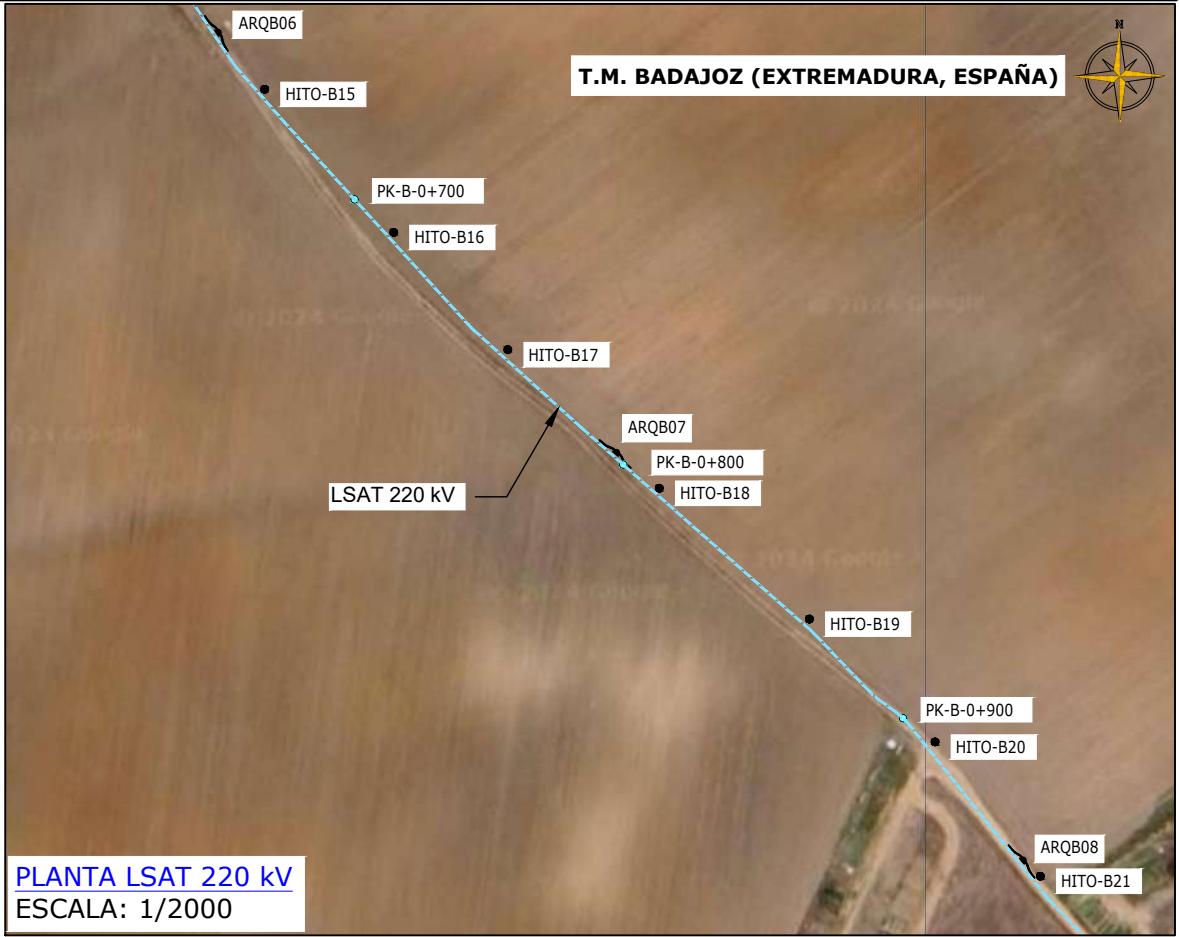


LÍNEA B SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN 220 kV
LONGITUD TOTAL: 3.276,91 m
CONDUCTOR: VOLTALENE RHE-RA+20L 127/220 (245) kV 1x2000MK AI +T375AI

LEYENDA	
	Terreno natural
	Línea subterránea



DETALLE
Escala: S/E



REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	JRD	ASD	CMF	JMO
1A	REVISIÓN POR CAMBIO DE TRAZADO	JRD	ASD	CMF	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 220 kV DC BADAJOZ	
PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL LÍNEA B	
SITUACIÓN: BADAJOZ, EXTREMADURA (ESPAÑA)	
	CONTACTO:

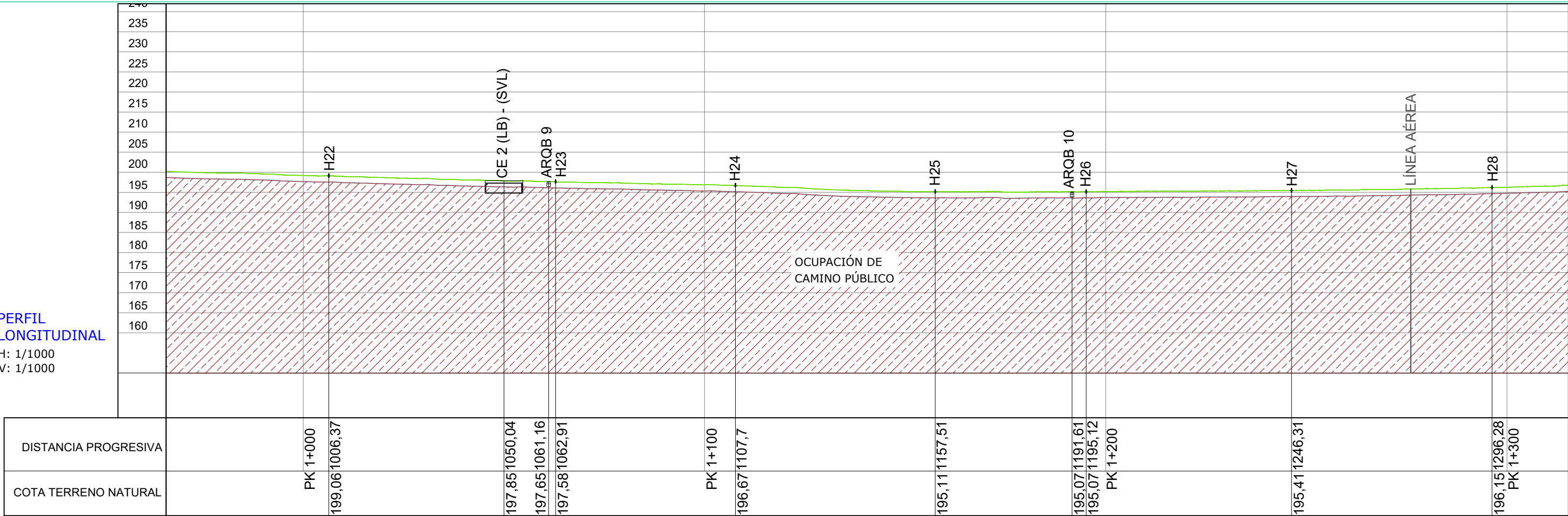
ingenostrum Executing your decarbonisation vision			
PROYECTADO	NOMBRE	FECHA	TIPO A3
DIBUJADO	JRD	02/12/2025	ESCALA
REVISADO	ASD	02/12/2025	INDICADAS
APROBADO	CMF	02/12/2025	Nº DE PLANO
	JMO	02/12/2025	EL.302-1A

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-91828273
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: DCSF.0010.2 DEL 302-1A

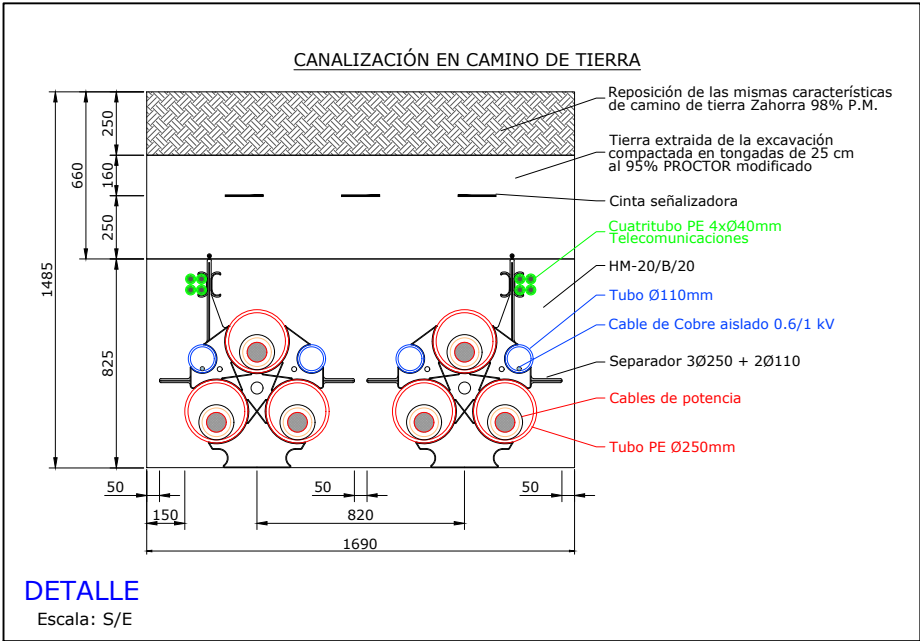
PERFIL LONGITUDINAL

H: 1/1000
V: 1/1000



LÍNEA B SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN 220 kV
LONGITUD TOTAL: 3.276,91 m
CONDUCTOR: VOLTALENE RHE-RA+20L 127/220 (245) kV 1x2000MK AI +T375AI

LEYENDA	
	Terreno natural
	Línea subterránea



DETALLE
Escala: S/E



PLANTA LSAT 220 kV
ESCALA: 1/2000

HOJA 4 de 11

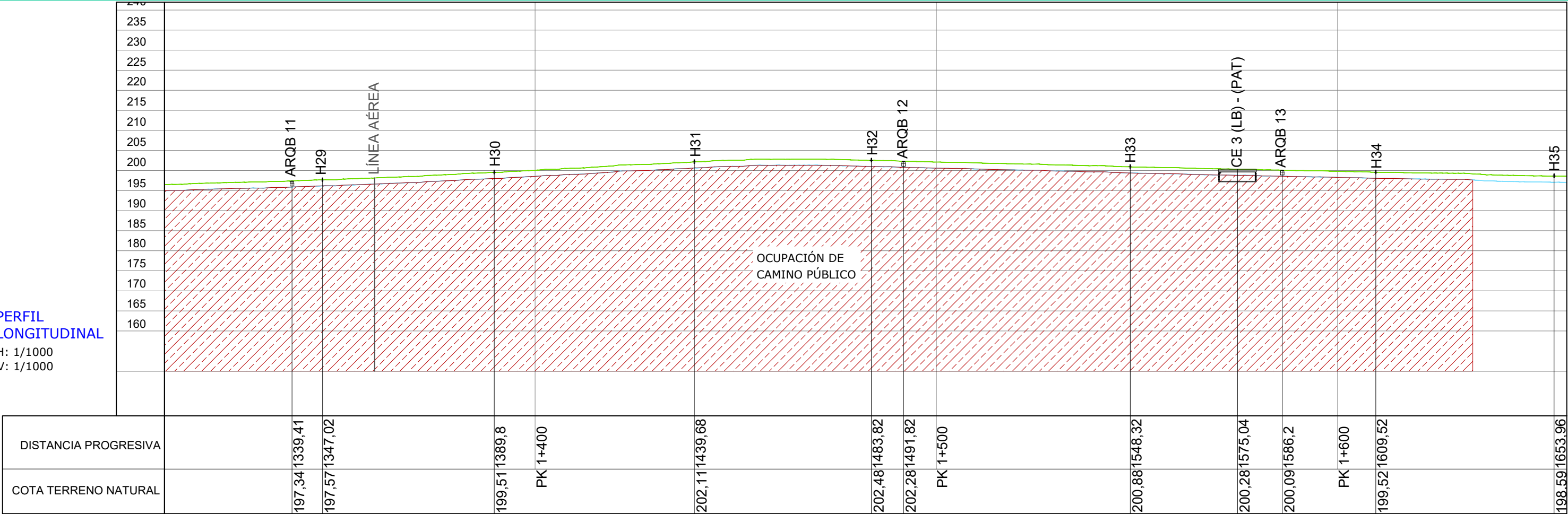
REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	JRD	ASD	CMF	JMO
1A	REVISIÓN POR CAMBIO DE TRAZADO	JRD	ASD	CMF	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 220 kV DC BADAJOZ	
PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL LÍNEA B	
SITUACIÓN: BADAJOZ, EXTREMADURA (ESPAÑA)	
	CONTACTO:

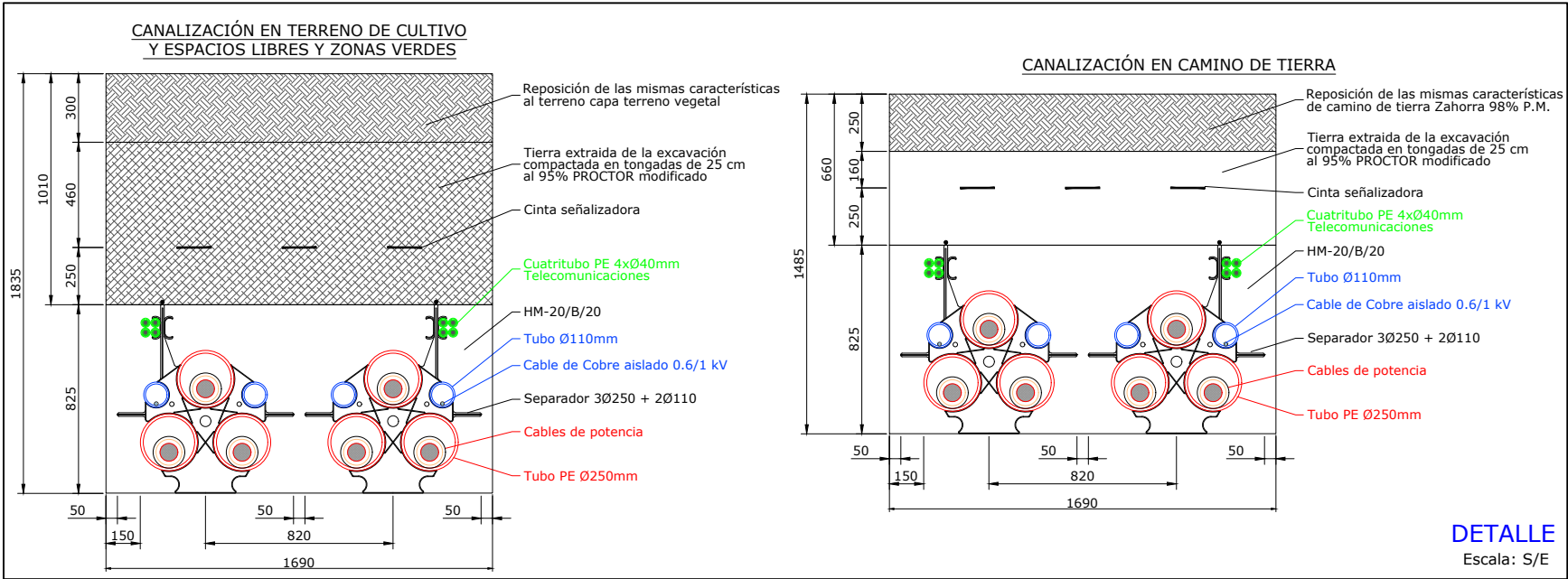
ingenostrum Executing your decarbonisation vision			
PROYECTADO	NOMBRE	FECHA	TIPO A3
DIBUJADO	JRD	02/12/2025	ESCALA
REVISADO	ASD	02/12/2025	INDICADAS
APROBADO	CMF	02/12/2025	
	JMO	02/12/2025	Nº DE PLANO
			EL.302-1A

PERFIL LONGITUDINAL
H: 1/1000
V: 1/1000



LÍNEA B SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN 220 kV
LONGITUD TOTAL: 3.276,91 m
CONDUCTOR: VOLTALENE RHE-RA+20L 127/220 (245) kV 1x2000MK AI +T375AI

LEYENDA	
	Terreno natural
	Línea subterránea



DETALLE
Escala: S/E



PLANTA LSAT 220 kV
ESCALA: 1/2000

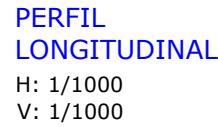
HOJA 5 de 11

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	JRD	ASD	CMF	JMO
1A	REVISIÓN POR CAMBIO DE TRAZADO	JRD	ASD	CMF	JMO

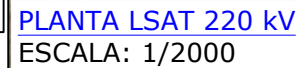
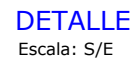
REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

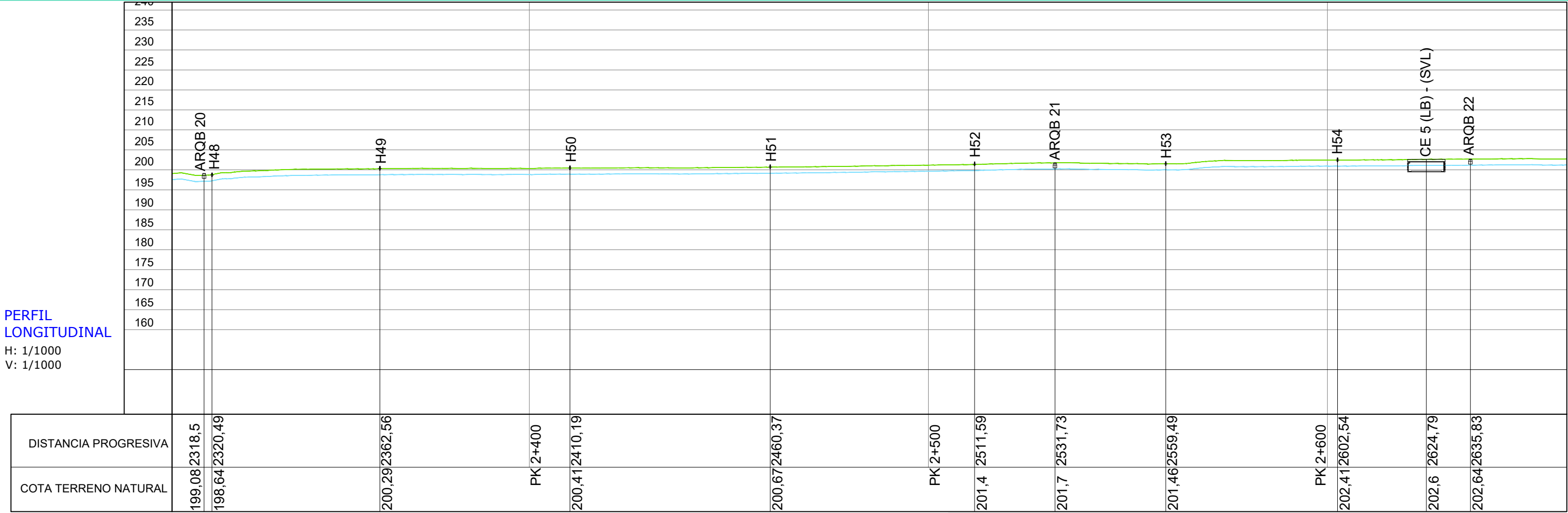
LÍNEA DE SUMINISTRO 220 kV DC BADAJOZ	
PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL LÍNEA B	
SITUACIÓN: BADAJOZ, EXTREMADURA (ESPAÑA)	
CONTACTO:	

ingenostrum		Executing your decarbonisation vision	
PROYECTADO	JRD	FECHA	02/12/2025
DIBUJADO	ASD	FECHA	02/12/2025
REVISADO	CMF	FECHA	02/12/2025
APROBADO	JMO	FECHA	02/12/2025
TIPO A3		ESCALA INDICADAS	
Nº DE PLANO		EL.302-1A	



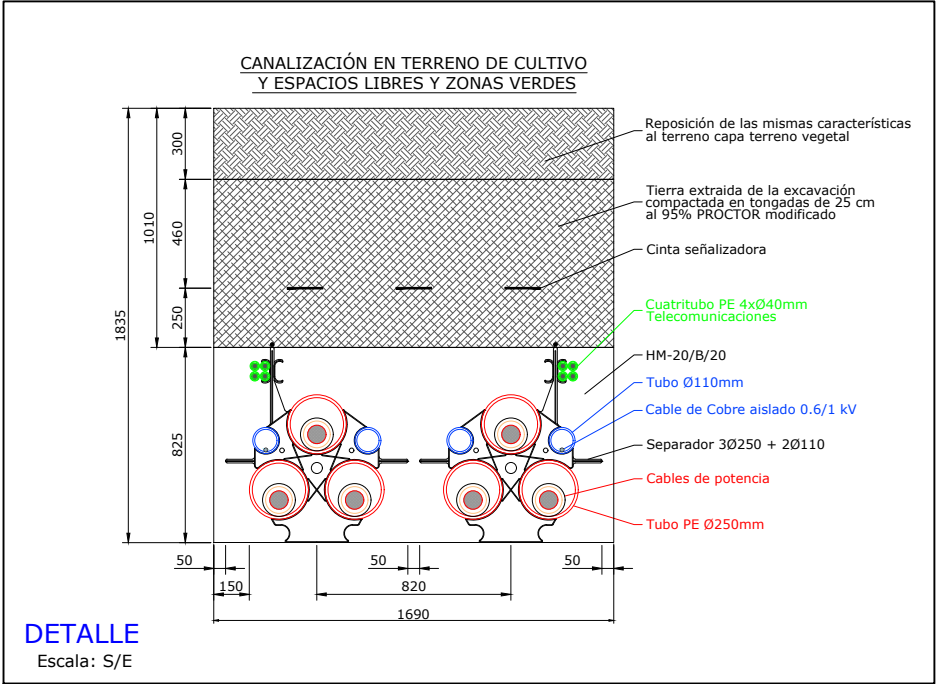
LEYENDA	
	Terreno natural
	Línea subterránea





LÍNEA B SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN 220 kV
LONGITUD TOTAL: 3.276,91 m
CONDUCTOR: VOLTALENE RHE-RA+20L 127/220 (245) kV 1x2000MK AI +T375AI

LEYENDA	
	Terreno natural
	Línea subterránea



REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	JRD	ASD	CMF	JMO
1A	REVISIÓN POR CAMBIO DE TRAZADO	JRD	ASD	CMF	JMO

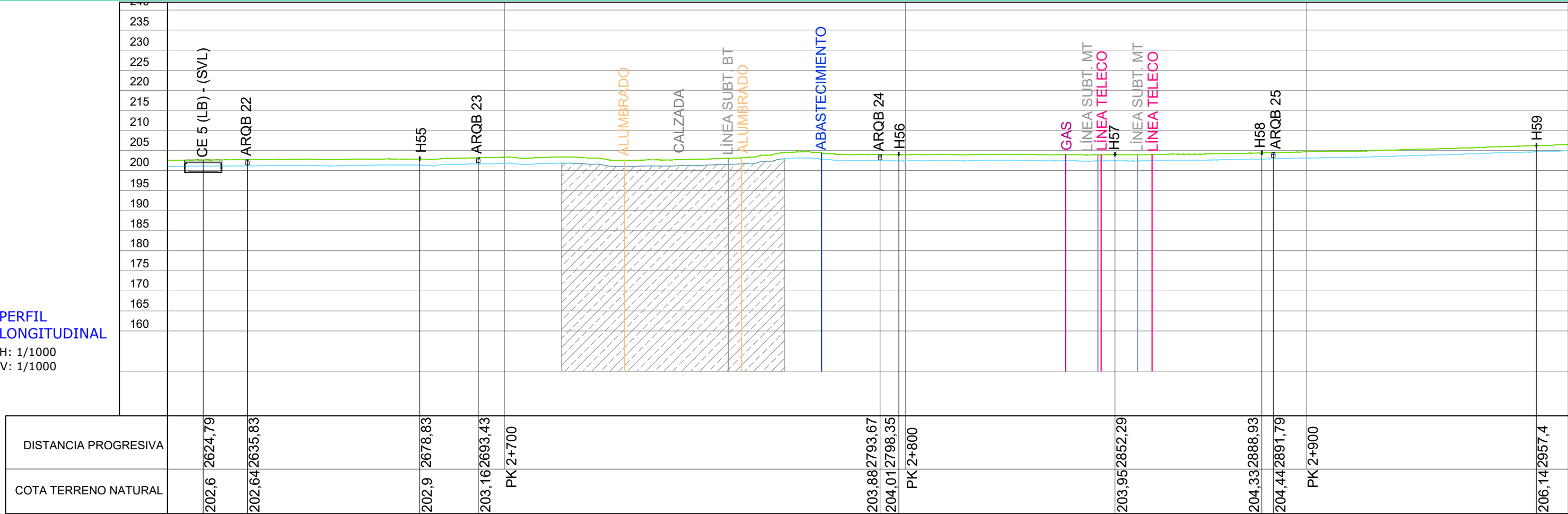
REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 220 kV DC BADAJOZ	
PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL LÍNEA B	
SITUACIÓN: BADAJOZ, EXTREMADURA (ESPAÑA)	
	CONTACTO:

ingenostrum		Executing your decarbonisation vision	
PROYECTADO	JRD	FECHA	02/12/2025
DIBUJADO	ASD	FECHA	02/12/2025
REVISADO	CMF	FECHA	02/12/2025
APROBADO	JMO	FECHA	02/12/2025
TIPO A3		ESCALA INDICADAS	
Nº DE PLANO		EL.302-1A	

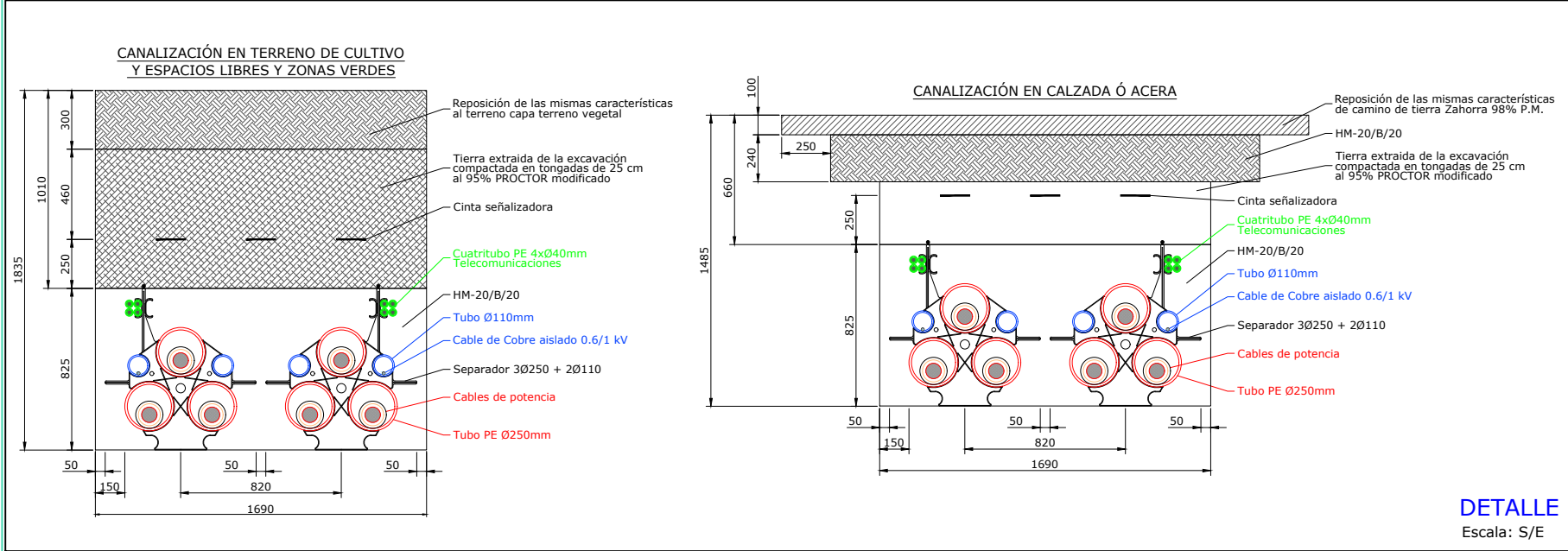
PERFIL LONGITUDINAL

H: 1/1000
V: 1/1000



LÍNEA B SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN 220 kV
LONGITUD TOTAL: 3.276,91 m
CONDUCTOR: VOLTALENE RHE-RA+2OL 127/220 (245) kV 1x2000MK AI +T375AI

LEYENDA	
	Terreno natural
	Línea subterránea



DETALLE
Escala: S/E



PLANTA LSAT 220 kV
ESCALA: 1/2000

HOJA 9 de 11

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	JRD	ASD	CMF	JMO
1A	REVISIÓN POR CAMBIO DE TRAZADO	JRD	ASD	CMF	JMO

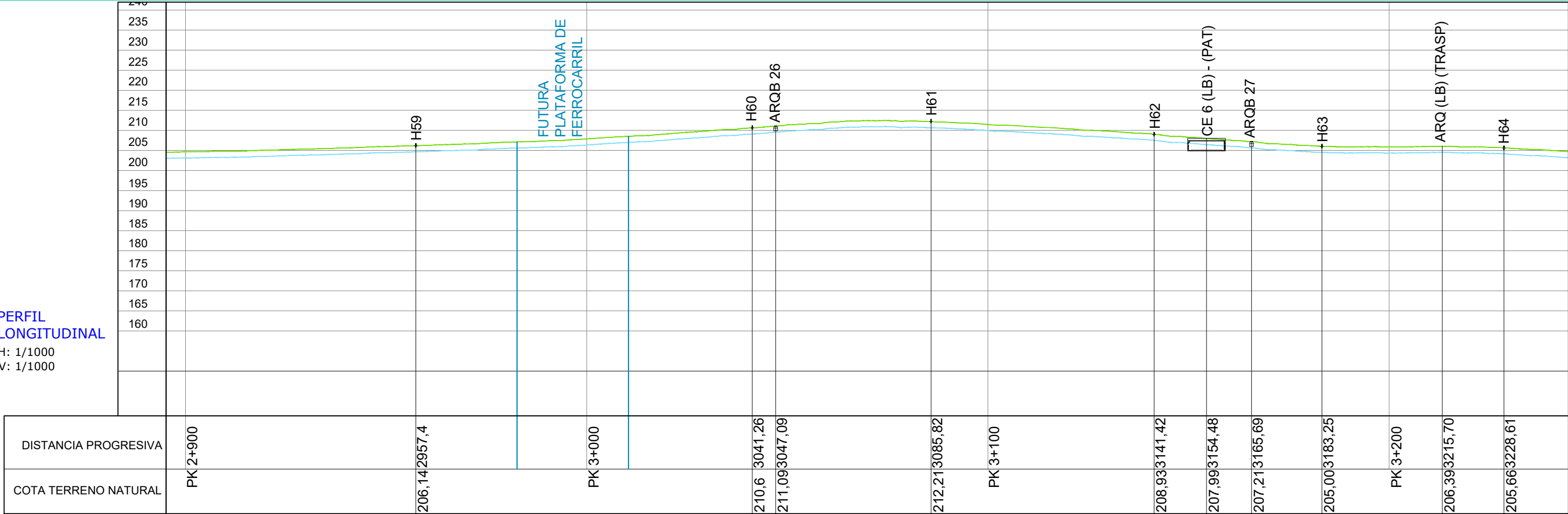
REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 220 kV DC BADAJOZ	
PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL LÍNEA B	
SITUACIÓN: BADAJOZ, EXTREMADURA (ESPAÑA)	
	CONTACTO:

ingenostrum		Executing your decarbonisation vision	
PROYECTADO	JRD	FECHA	02/12/2025
DIBUJADO	ASD	FECHA	02/12/2025
REVISADO	CMF	FECHA	02/12/2025
APROBADO	JMO	FECHA	02/12/2025
TIPO A3		ESCALA INDICADAS	
Nº DE PLANO		EL 302-1A	

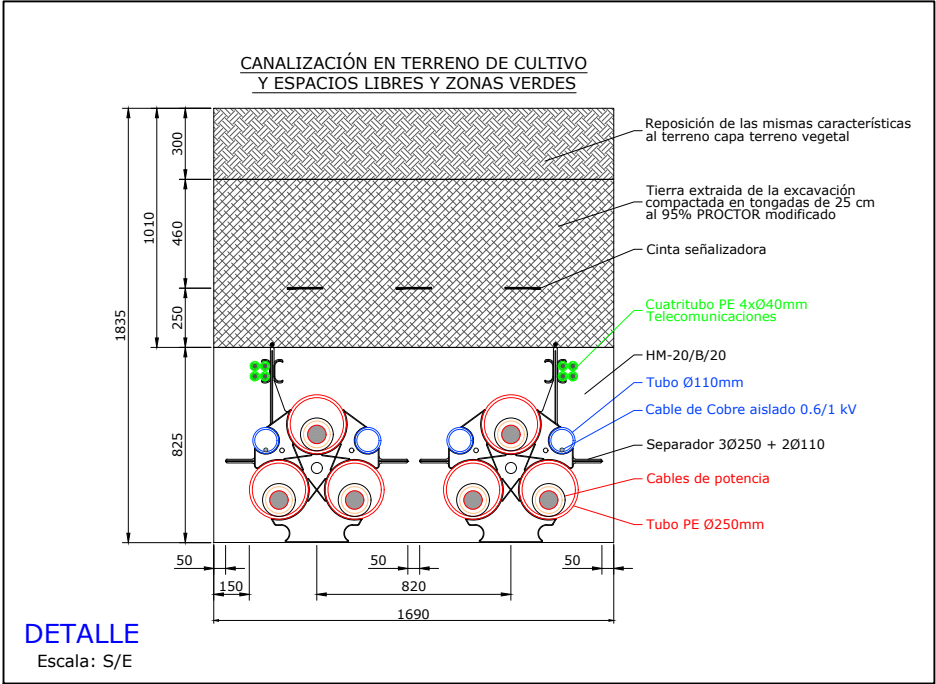
PERFIL LONGITUDINAL

H: 1/1000
V: 1/1000



LÍNEA B SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN 220 kV
LONGITUD TOTAL: 3.276,91 m
CONDUCTOR: VOLTALENE RHE-RA+20L 127/220 (245) kV 1x2000MK AI +T375AI

LEYENDA	
	Terreno natural
	Línea subterránea



REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	JRD	ASD	CMF	JMO
1A	REVISIÓN POR CAMBIO DE TRAZADO	JRD	ASD	CMF	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 220 kV DC BADAJOZ	
PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL LÍNEA B	
SITUACIÓN: BADAJOZ, EXTREMADURA (ESPAÑA)	
CONTACTO:	

ingenostrum			TIPO A3
Executing your decarbonisation vision			ESCALA INDICADAS
PROYECTADO	NOMBRE	FECHA	
DIBUJADO	JRD	02/12/2025	
REVISADO	ASD	02/12/2025	
APROBADO	CMF	02/12/2025	
	JMO	02/12/2025	
			Nº DE PLANO EL.302-1A

INGENOSTRUM, S.L. - Avda. de la Constitución, 34-1º. 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 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.



REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	JRD	ASD	CMF	JMO
1A	REVISIÓN POR CAMBIO DE TRAZADO	JRD	ASD	CMF	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

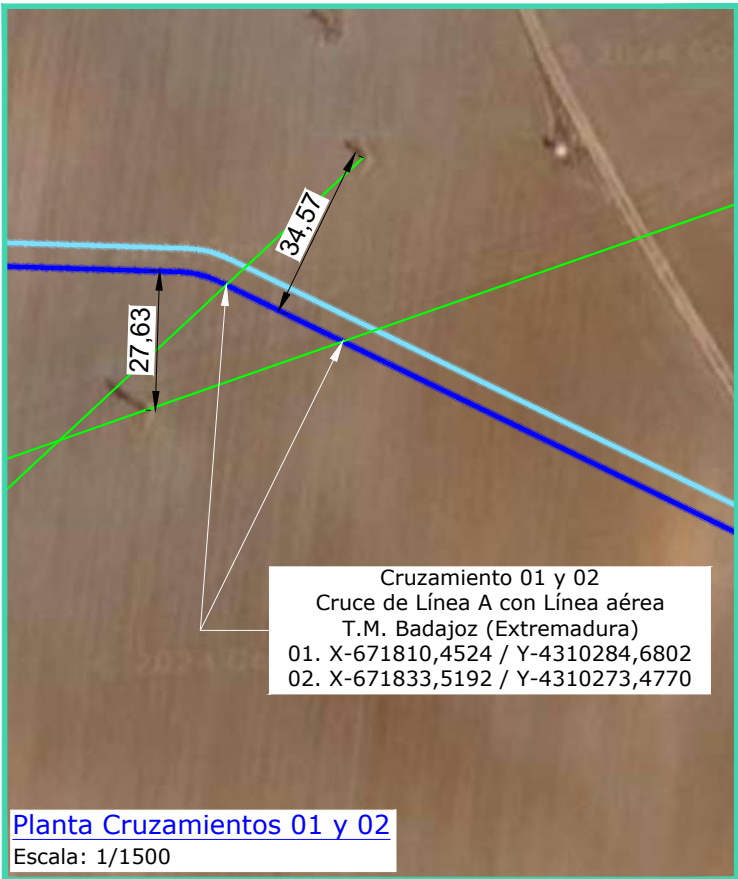
LÍNEA DE SUMINISTRO 220 kV DC BADAJOZ	
CRUZAMIENTOS CON LÍNEA AÉREA	
SITUACIÓN: BADAJOZ, EXTREMADURA (ESPAÑA)	
CONTACTO:	

ingenostrum		Executing your decarbonisation vision	
PROYECTADO	JRD	FECHA	26/11/2025
DIBUJADO	ASD	FECHA	26/11/2025
REVISADO	CMF	FECHA	01/12/2025
APROBADO	JMO	FECHA	01/12/2025
TIPO A3		ESCALA	
		1/10000	
Nº DE PLANO		GN.311-1A 1/2	

INGENOSTRUM, S.L. - Avda. de la Constitución, 34-1º. 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 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. BADAJOZ (EXTREMADURA, ESPAÑA)



NOTA: Todas las coordenadas UTM están en Datum ETRS89 huso 29

LEYENDA

—	Línea A subterránea 220 kV a construir
—	Línea B subterránea 220 kV a construir
—	Línea aérea

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	JRD	ASD	CMF	JMO
1A	REVISIÓN POR CAMBIO DE TRAZADO	JRD	ASD	CMF	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 220 kV DC BADAJOZ

CRUZAMIENTOS CON LÍNEA AÉREA

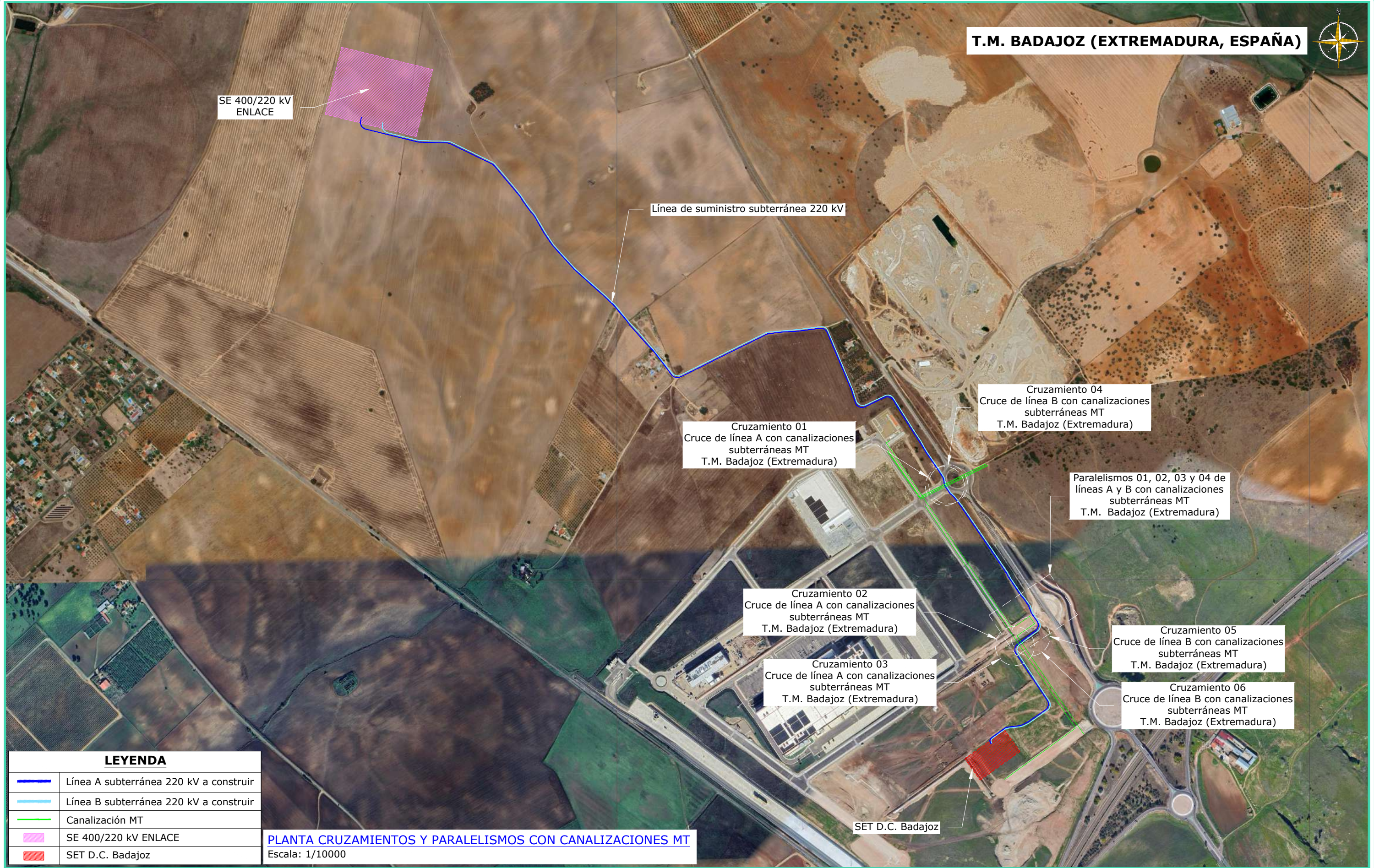
SITUACIÓN: BADAJOZ, EXTREMADURA (ESPAÑA)

CONTACTO:

ingenostrum
Executing your decarbonisation vision

	NOMBRE	FECHA	TIPO A3
PROYECTADO	JRD	26/11/2025	ESCALA
DIBUJADO	ASD	26/11/2025	INDICADAS
REVISADO	CMF	01/12/2025	
APROBADO	JMO	01/12/2025	Nº DE PLANO GN.311-1A 2/2

INGENOSTRUM, 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 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.



REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	JRD	ASD	CMF	JMO
1A	REVISIÓN POR CAMBIO DE TRAZADO	JRD	ASD	CMF	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 220 kV DC BADAJOZ	
CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS CON CANALIZACIONES MT	
SITUACIÓN: BADAJOZ, EXTREMADURA (ESPAÑA)	
CONTACTO:	

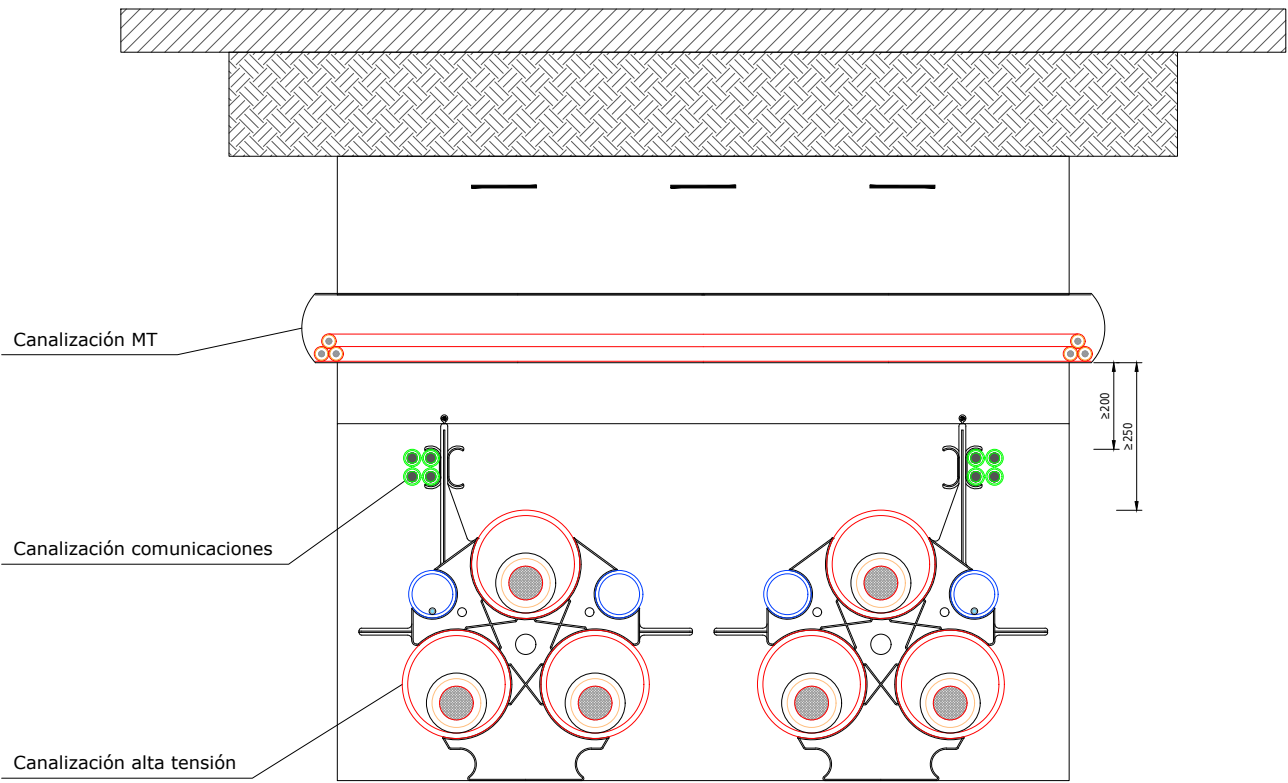
ingenostrum		Executing your decarbonisation vision	
PROYECTADO	NOMBRE	FECHA	TIPO A3
JRD	JRD	26/11/2025	ESCALA
ASD	ASD	26/11/2025	1/10000
CMF	CMF	01/12/2025	Nº DE PLANO
JMO	JMO	01/12/2025	GN.305-1A 1/5



T.M. BADAJOZ (EXTREMADURA, ESPAÑA)

NOTA: Conforme a ITC-LAT 06 del R.D. 223/2008. Si no fuese posible respetar las distancias, los cables se instalarán en tubos, conductos o divisorias de material con resistencia mecánica adecuada ($\geq 450\text{ N}$ a compresión y $\geq 40\text{ J}$ a impacto).

SECCIÓN TIPO DE CRUCE



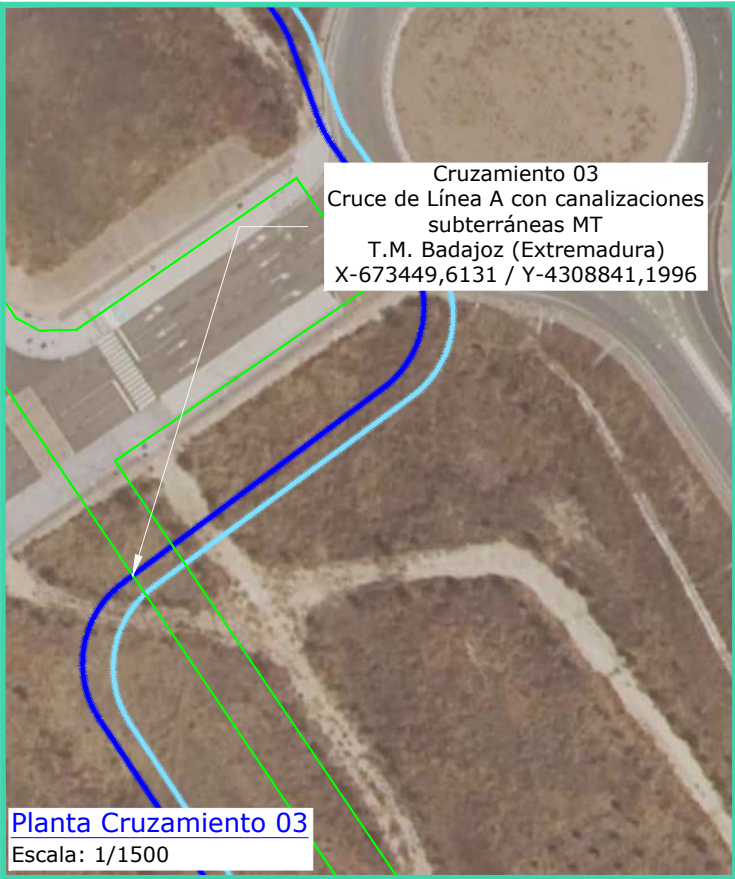
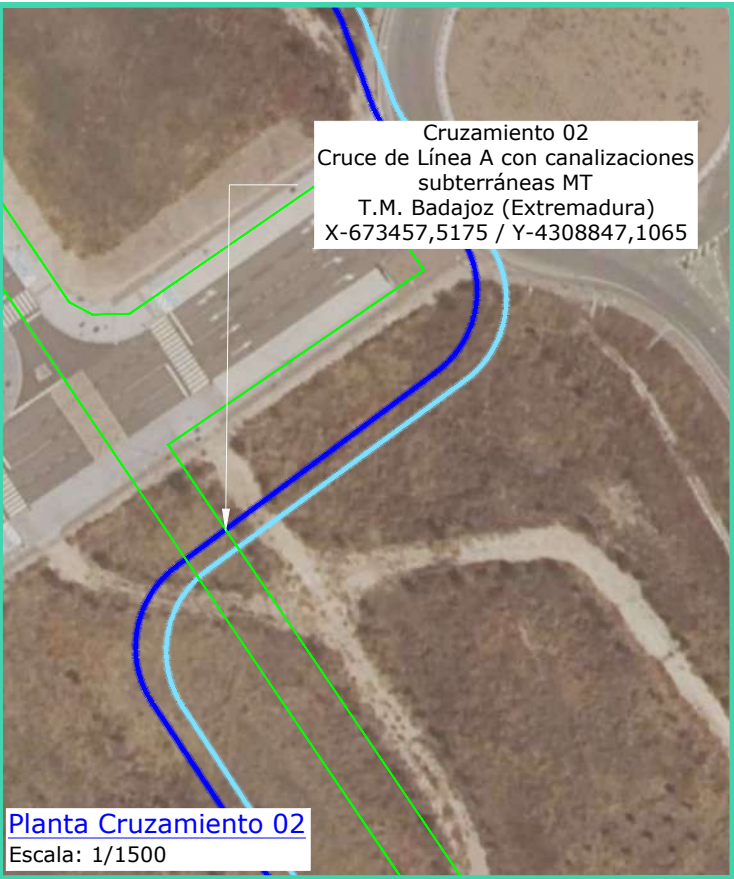
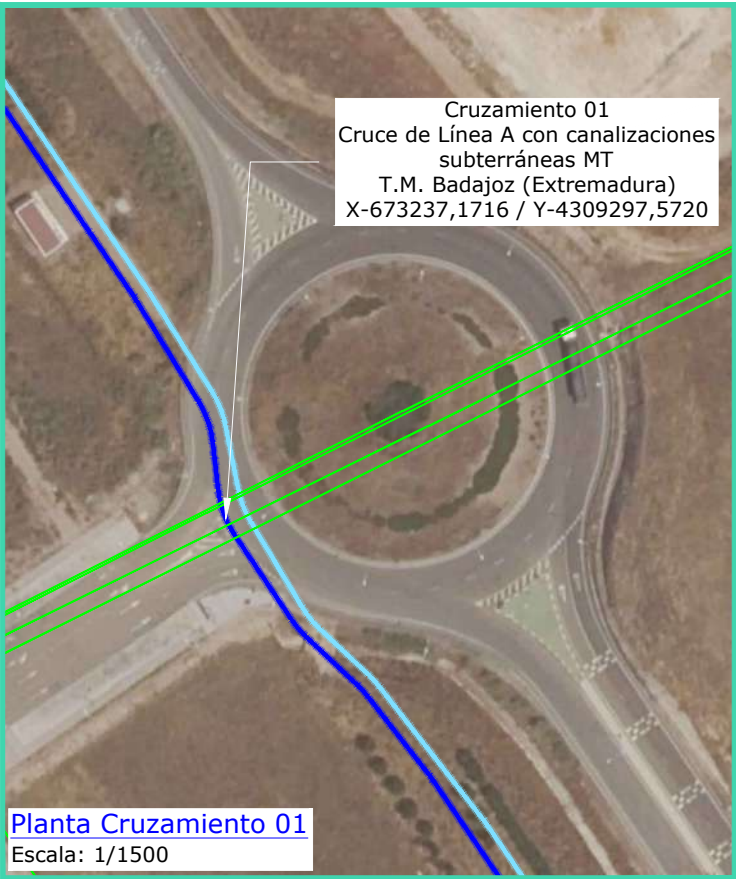
Detalle de zanja
Escala: S/E

NOTA: Todas las cotas están en milímetros

LEYENDA

	Línea A subterránea 220 kV a construir
	Canalización MT

NOTA: Todas las coordenadas UTM están en Datum ETRS89 huso 29



REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	JRD	ASD	CMF	JMO
1A	REVISIÓN POR CAMBIO DE TRAZADO	JRD	ASD	CMF	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 220 kV
DC BADAJOZ

CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS CON CANALIZACIONES MT

SITUACIÓN: BADAJOZ, EXTREMADURA (ESPAÑA)

CONTACTO:



PROYECTADO	NOMBRE	FECHA	TIPO A3
JRD	JRD	26/11/2025	ESCALA INDICADAS
ASD	ASD	26/11/2025	
CMF	CMF	01/12/2025	
JMO	JMO	01/12/2025	Nº DE PLANO GN.305-1A 2/5

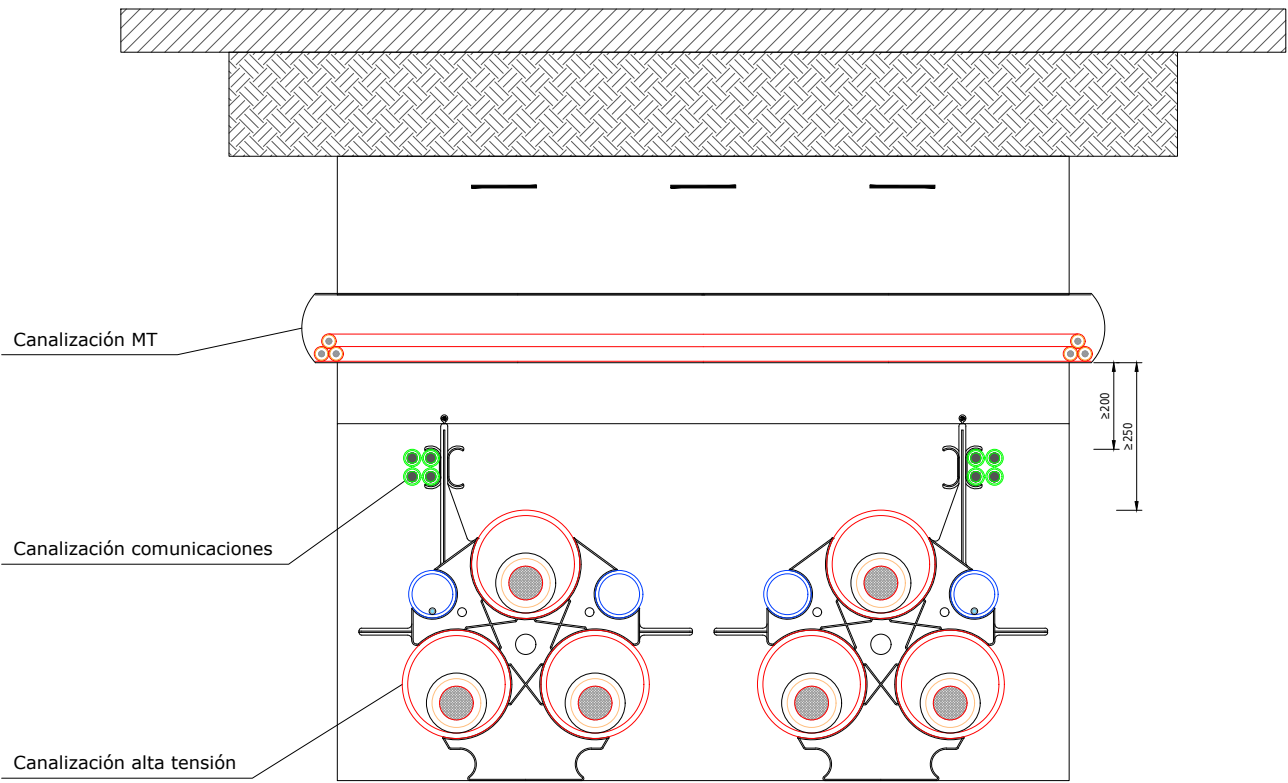
INGENOSTRUM, S.L. - Avda. de la Constitución, 34-1º. 41001 Sevilla- Registro Mercantil de Sevilla, Tomo 5132, Folio 140, Hoja SE-83852, Inscripción 1ª. C.I.F. B-91832873
ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN EL SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE INGENOSTRUM S.L. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MISMO O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN DE INGENOSTRUM S.L.
ARCHIVO: DCSF0010.2.D.GN.305-1A



T.M. BADAJOZ (EXTREMADURA, ESPAÑA)

NOTA: Conforme a ITC-LAT 06 del R.D. 223/2008. Si no fuese posible respetar las distancias, los cables se instalarán en tubos, conductos o divisorias de material con resistencia mecánica adecuada ($\geq 450\text{ N}$ a compresión y $\geq 40\text{ J}$ a impacto).

SECCIÓN TIPO DE CRUCE



Detalle de zanja
Escala: S/E

NOTA: Todas las cotas están en milímetros

LEYENDA

	Línea B subterránea 220 kV a construir
	Canalización MT

NOTA: Todas las coordenadas UTM están en Datum ETRS89 huso 29



REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	JRD	ASD	CMF	JMO
1A	REVISIÓN POR CAMBIO DE TRAZADO	JRD	ASD	CMF	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 220 kV
DC BADAJOZ

CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS CON CANALIZACIONES MT

SITUACIÓN: BADAJOZ, EXTREMADURA (ESPAÑA)

CONTACTO:



PROYECTADO	NOMBRE	FECHA	TIPO A3
JRD	JRD	26/11/2025	ESCALA
ASD	ASD	26/11/2025	INDICADAS
CMF	CMF	01/12/2025	
JMO	JMO	01/12/2025	Nº DE PLANO
			GN.305-1A 3/5

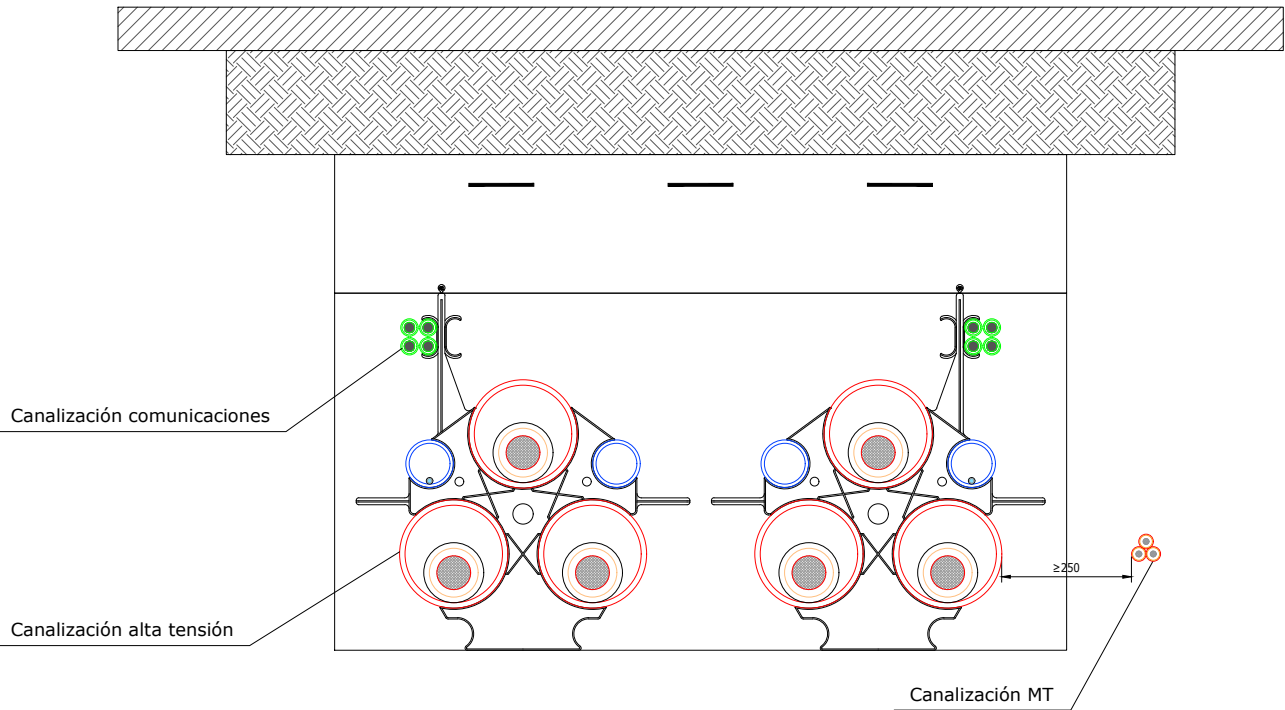
INGENOSTRUM, S.L. - Avda. de la Constitución, 34-101. 41001 Sevilla- Registro Mercantil de Sevilla, Tomo 5132, Folio 140, Hoja SE-83852, Inscripción 1ª. C.I.F. B-91832873
ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN EL SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE INGENOSTRUM S.L. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MISMO O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN DE INGENOSTRUM S.L.
ARCHIVO: DCSF0010.2.D.GN.305-1A



T.M. BADAJOZ (EXTREMADURA, ESPAÑA)

NOTA: Conforme a ITC-LAT 06 del R.D. 223/2008. Si no fuese posible respetar las distancias, los cables se instalarán en tubos, conductos o divisorias de material con resistencia mecánica adecuada ($\geq 450\text{ N}$ a compresión y $\geq 40\text{ J}$ a impacto).

SECCIÓN TIPO DE PARALELISMO

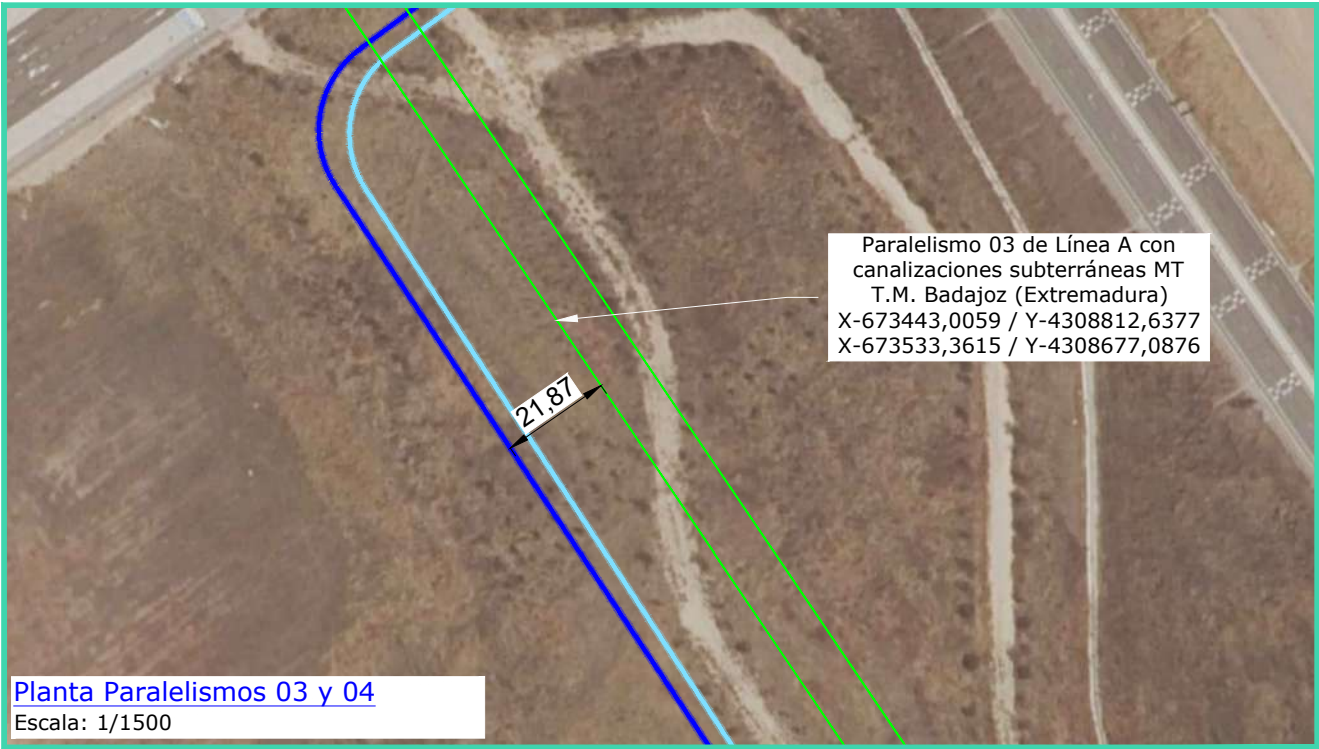
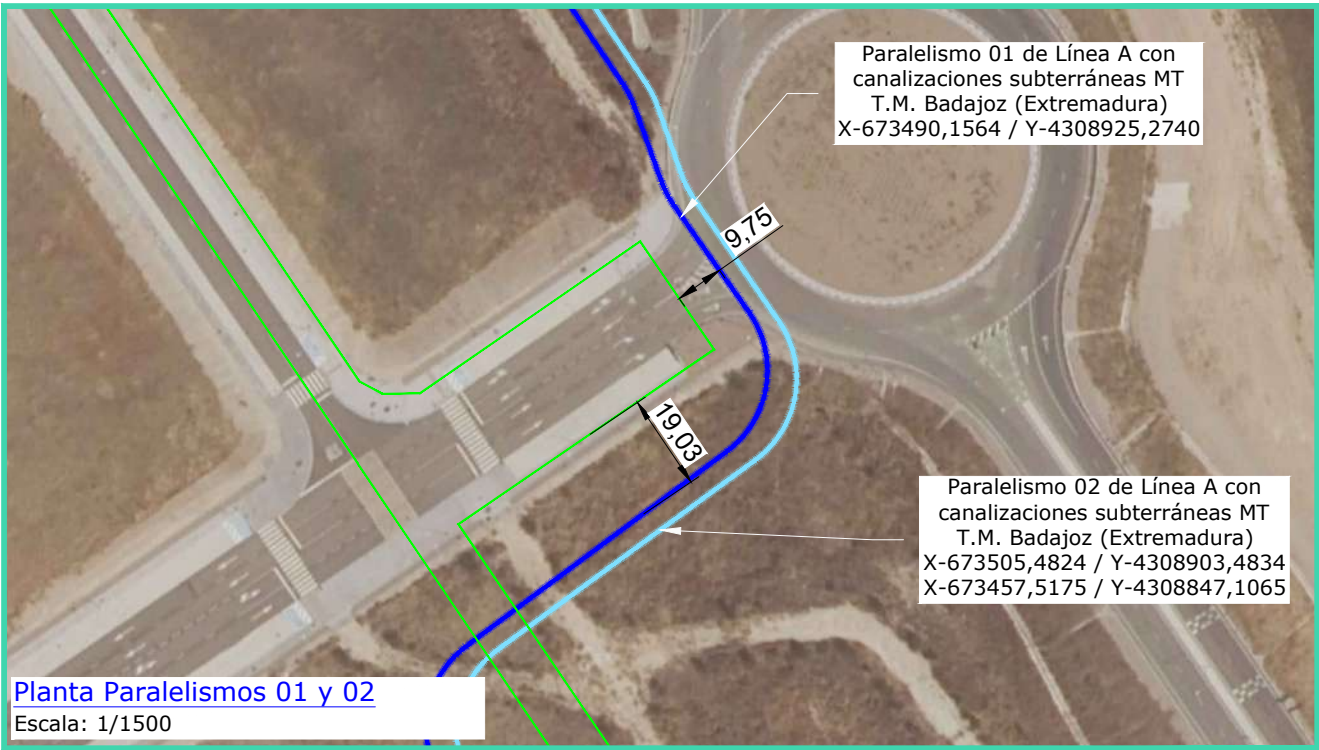


Detalle de zanja
Escala: S/E

NOTA: Todas las cotas están en milímetros

LEYENDA

	Línea A subterránea 220 kV a construir
	Línea B subterránea 220 kV a construir
	Canalización MT



REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	JRD	ASD	CMF	JMO
1A	REVISIÓN POR CAMBIO DE TRAZADO	JRD	ASD	CMF	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 220 kV DC BADAJOZ	
CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS CON CANALIZACIONES MT	
SITUACIÓN: BADAJOZ, EXTREMADURA (ESPAÑA)	
CONTACTO:	

ingenostrum		Executing your decarbonisation vision	
PROYECTADO	JRD	FECHA	26/11/2025
DIBUJADO	ASD	FECHA	26/11/2025
REVISADO	CMF	FECHA	01/12/2025
APROBADO	JMO	FECHA	01/12/2025
TIPO A3		ESCALA INDICADAS	
Nº DE PLANO		GN.305-1A 4/5	

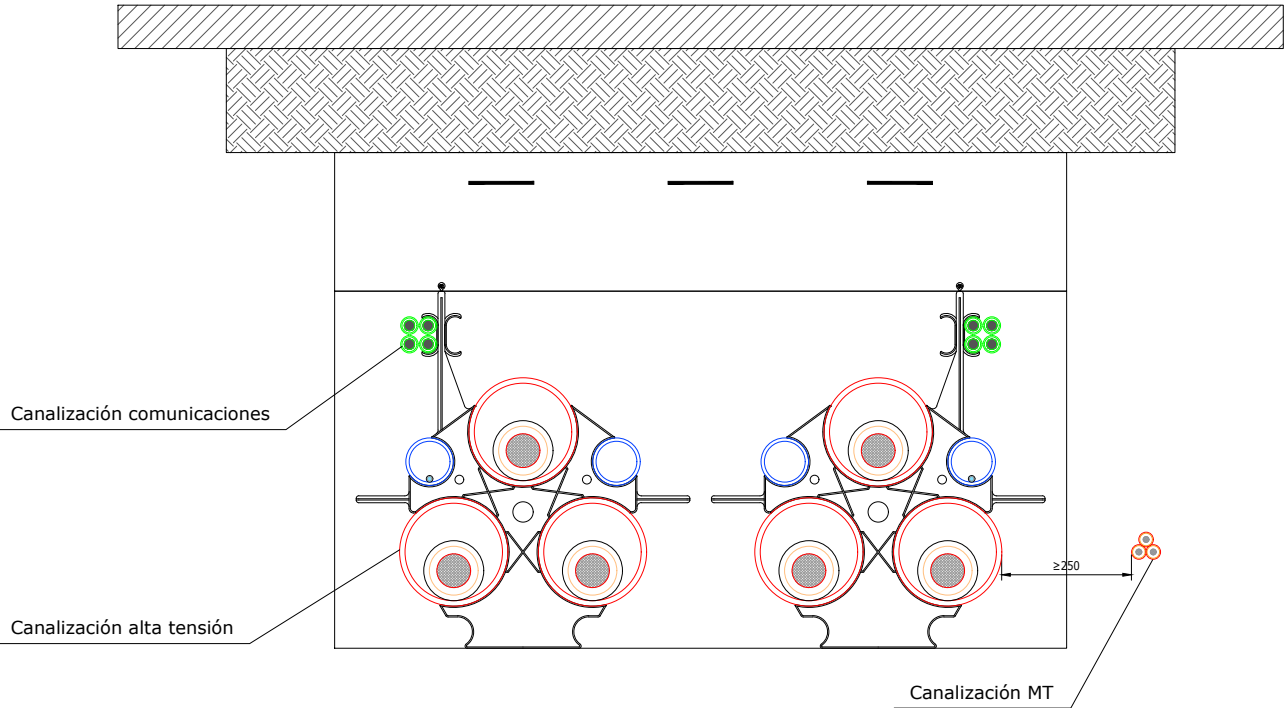
INGENOSTRUM, S.L. - Avda. de la Constitución, 34-101. 41001 Sevilla- Registro Mercantil de Sevilla, Tomo 5132, Folio 140, Hoja SE-83852, Inscripción 1ª. C.I.F. B-91832873
ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN EL SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE INGENOSTRUM S.L. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MISMO O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN DE INGENOSTRUM S.L.
ARCHIVO: DCSF0010.2.D.GN.305-1A



T.M. BADAJOZ (EXTREMADURA, ESPAÑA)

NOTA: Conforme a ITC-LAT 06 del R.D. 223/2008. Si no fuese posible respetar las distancias, los cables se instalarán en tubos, conductos o divisorias de material con resistencia mecánica adecuada ($\geq 450\text{ N}$ a compresión y $\geq 40\text{ J}$ a impacto).

SECCIÓN TIPO DE PARALELISMO

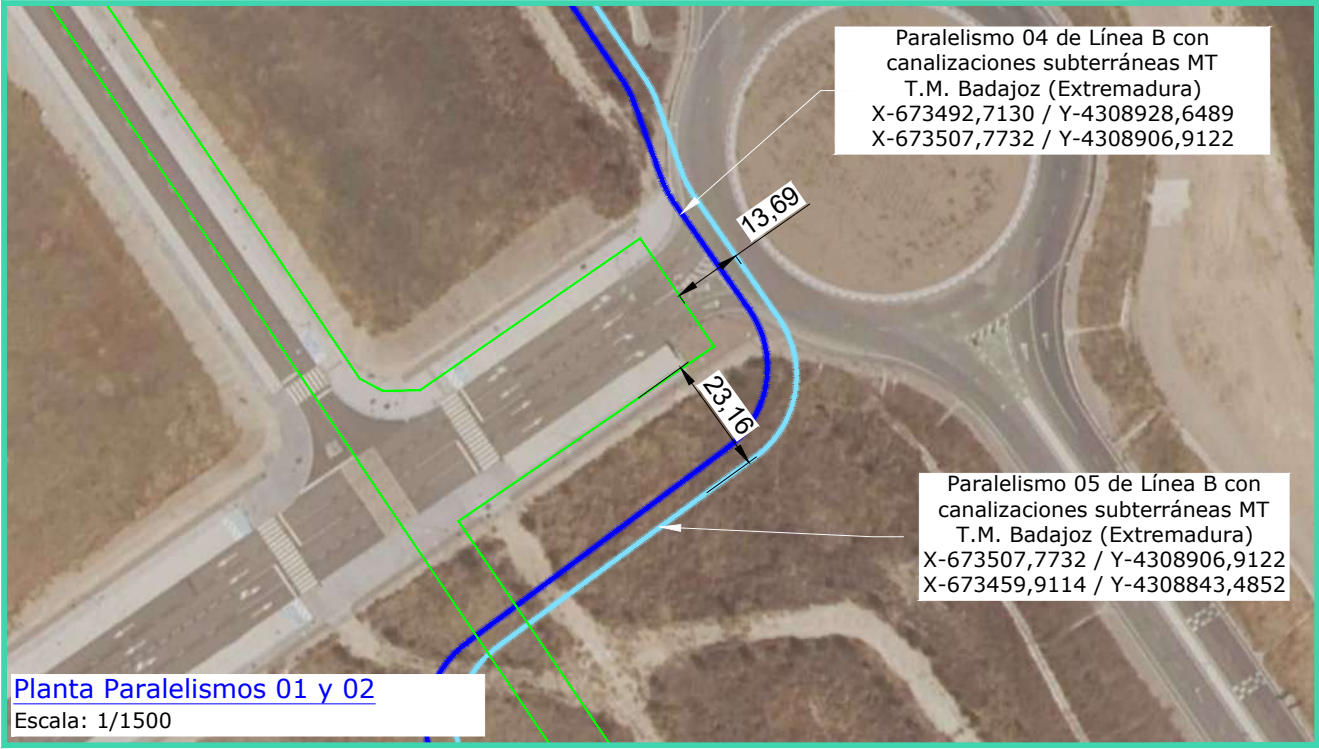


Detalle de zanja
Escala: S/E

NOTA: Todas las cotas están en milímetros

LEYENDA

	Línea A subterránea 220 kV a construir
	Línea B subterránea 220 kV a construir
	Canalización MT



REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	JRD	ASD	CMF	JMO
1A	REVISIÓN POR CAMBIO DE TRAZADO	JRD	ASD	CMF	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 220 kV
DC BADAJOZ

CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS CON CANALIZACIONES MT

SITUACIÓN: BADAJOZ, EXTREMADURA (ESPAÑA)

CONTACTO:



NOMBRE	FECHA	TIPO A3
PROYECTADO JRD	26/11/2025	ESCALA INDICADAS
DIBUJADO ASD	26/11/2025	
REVISADO CMF	01/12/2025	
APROBADO JMO	01/12/2025	Nº DE PLANO GN.305-1A 5/5

INGENOSTRUM, 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 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.



REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	JRD	ASD	CMF	JMO
1A	REVISIÓN POR CAMBIO DE TRAZADO	JRD	ASD	CMF	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 220 kV DC BADAJOZ	
CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS CON CANALIZACIONES BT	
SITUACIÓN: BADAJOZ, EXTREMADURA (ESPAÑA)	
CONTACTO:	

ingenostrum		Executing your decarbonisation vision	
PROYECTADO	JRD	FECHA	26/11/2025
DIBUJADO	ASD	FECHA	26/11/2025
REVISADO	CMF	FECHA	01/12/2025
APROBADO	JMO	FECHA	01/12/2025
TIPO A3		ESCALA	
		1/10000	
Nº DE PLANO		GN.306-1A 1/4	

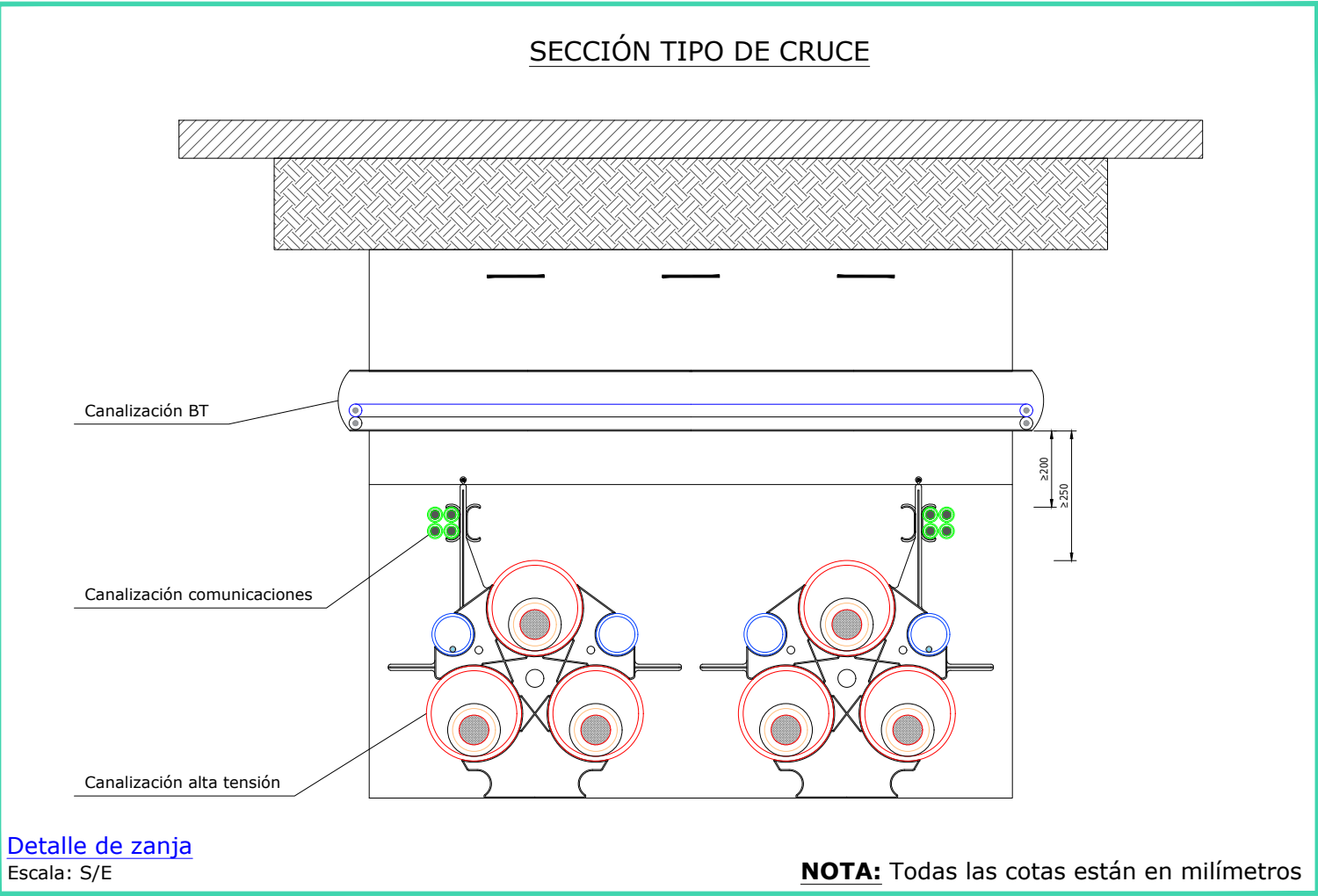
INGENOSTRUM, S.L. - Avda. de la Constitución, 34-1º. 41001 Sevilla- Registro Mercantil de Sevilla, Tomo 5132, Folio 140, Hoja SE-83852, Inscripción 1ª. C.I.F. B-91832873
ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN EL SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE INGENOSTRUM S.L. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MISMO O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN DE INGENOSTRUM S.L.
ARCHIVO: DCSF0010.2.D.GN.306-1A



T.M. BADAJOZ (EXTREMADURA, ESPAÑA)

NOTA: Conforme a ITC-LAT 06 del R.D 223/2008. La distancia mínima entre un cable de energía eléctrica de alta tensión y otros cables de energía eléctrica será de 0,25 metros. La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1 metro. Cuando no puedan respetarse estas distancias, el cable instalado más recientemente se dispondrá 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.
Siempre que sea posible, se procurará que los cables de alta tensión discurren por debajo de los de baja tensión.

SECCIÓN TIPO DE CRUCE



Detalle de zanja
Escala: S/E

NOTA: Todas las cotas están en milímetros

LEYENDA	
	Línea A subterránea 220 kV a construir
	Línea B subterránea 220 kV a construir
	Canalización BT

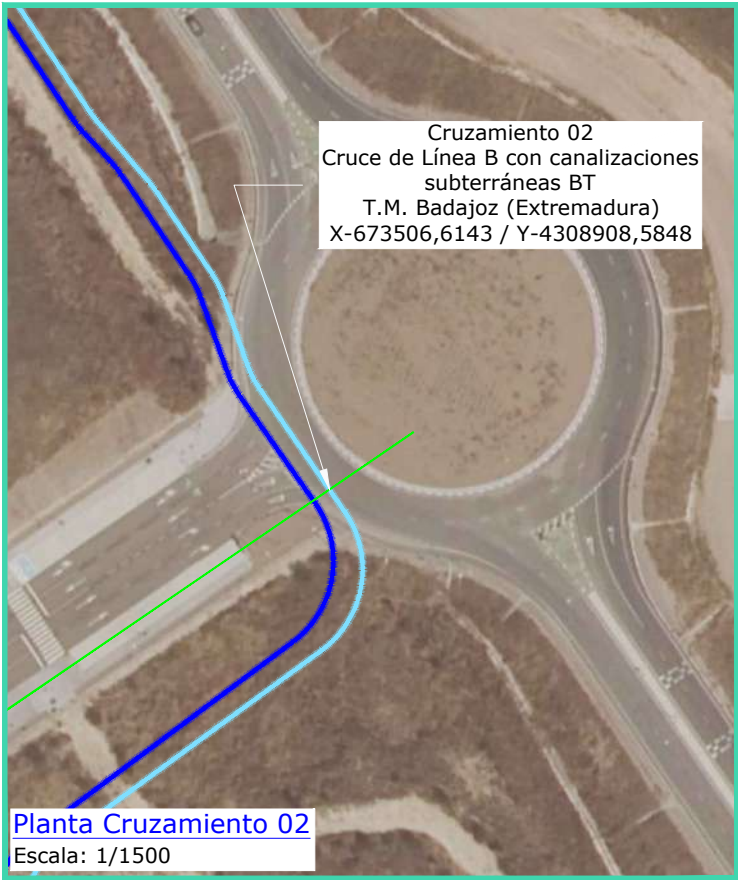
NOTA: Todas las coordenadas UTM están en Datum ETRS89 huso 29

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	JRD	ASD	CMF	JMO
1A	REVISIÓN POR CAMBIO DE TRAZADO	JRD	ASD	CMF	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO



Planta Cruzamiento 01
Escala: 1/1500



Planta Cruzamiento 02
Escala: 1/1500

LÍNEA DE SUMINISTRO 220 kV
DC BADAJOZ

CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS CON CANALIZACIONES BT

SITUACIÓN: BADAJOZ, EXTREMADURA (ESPAÑA)

CONTACTO:



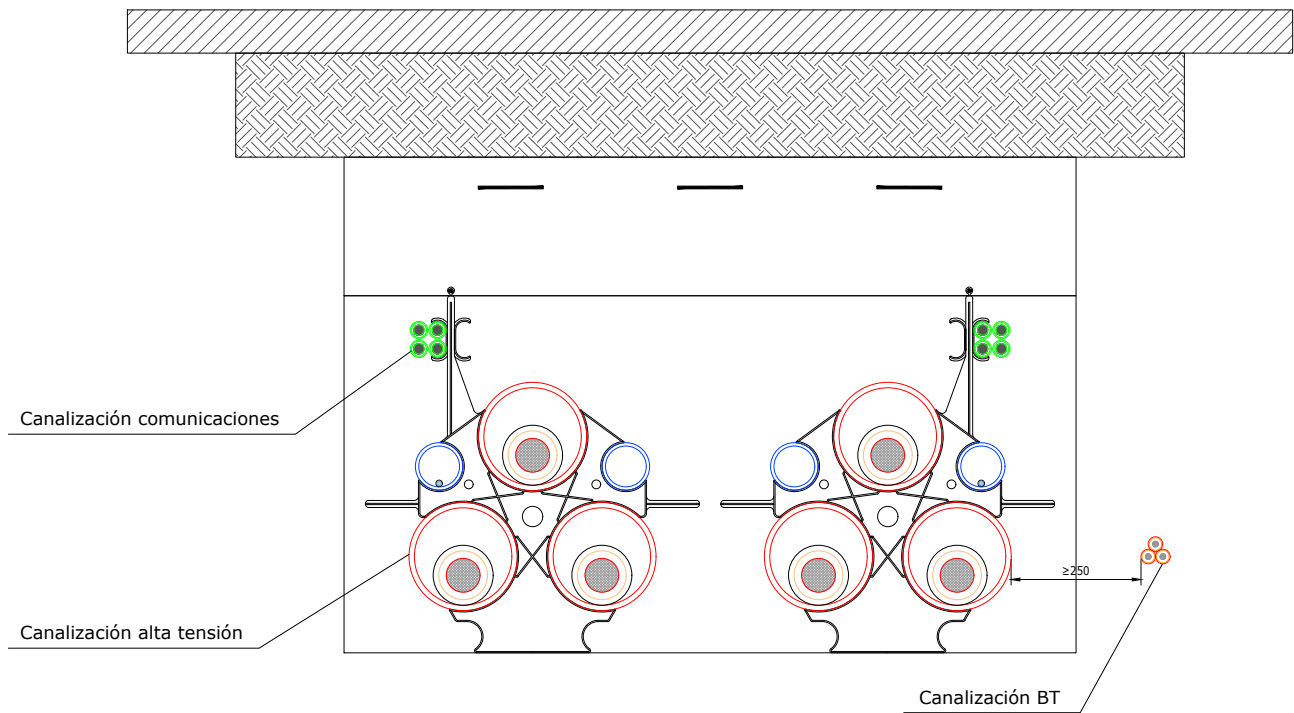
PROYECTADO	NOMBRE	FECHA	TIPO A3
JRD	JRD	26/11/2025	ESCALA
ASD	ASD	26/11/2025	INDICADAS
CMF	CMF	01/12/2025	
JMO	JMO	01/12/2025	Nº DE PLANO
			GN.306-1A 2/4



T.M. BADAJOZ (EXTREMADURA, ESPAÑA)

NOTA: Conforme a ITC-LAT 06 del R.D 223/2008. La distancia mínima entre un cable de energía eléctrica de alta tensión y otros cables de energía eléctrica será de 0,25 metros. La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1 metro. Cuando no puedan respetarse estas distancias, el cable instalado más recientemente se dispondrá 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.
Siempre que sea posible, se procurará que los cables de alta tensión discurren por debajo de los de baja tensión.

SECCIÓN TIPO DE PARALELISMO



Detalle de zanja
Escala: S/E

NOTA: Todas las cotas están en milímetros

LEYENDA

	Línea A subterránea 220 kV a construir
	Línea B subterránea 220 kV a construir
	Canalización BT



Planta Paralelismos 01 y 02
Escala: 1/1500



Planta Paralelismos 03 y 04
Escala: 1/1500

NOTA: La canalización ha sido obtenida del servicio de Inkolan.

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	JRD	ASD	CMF	JMO
1A	REVISIÓN POR CAMBIO DE TRAZADO	JRD	ASD	CMF	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 220 kV
DC BADAJOZ

CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS CON CANALIZACIONES BT

SITUACIÓN: BADAJOZ, EXTREMADURA (ESPAÑA)

CONTACTO:



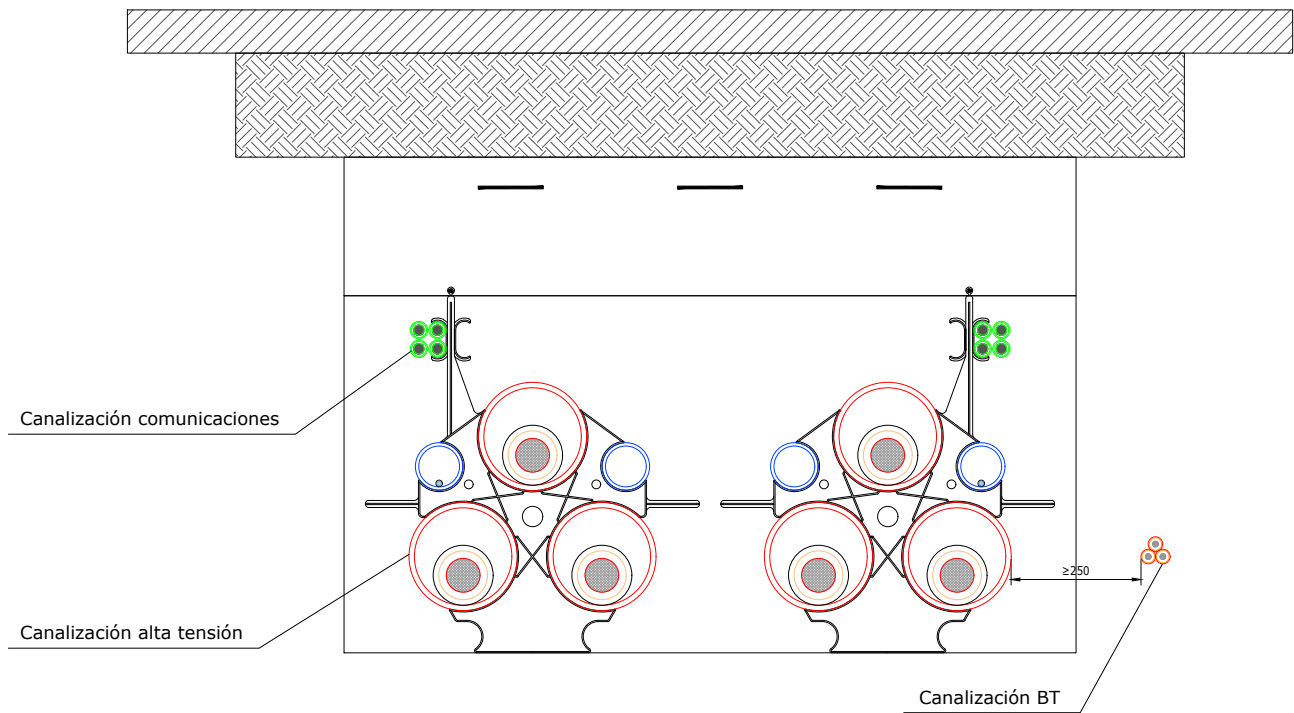
	NOMBRE	FECHA	TIPO A3
PROYECTADO	JRD	26/11/2025	
DIBUJADO	ASD	26/11/2025	ESCALA
REVISADO	CMF	01/12/2025	INDICADAS
APROBADO	JMO	01/12/2025	Nº DE PLANO
			GN.306-1A 3/4



T.M. BADAJOZ (EXTREMADURA, ESPAÑA)

NOTA: Conforme a ITC-LAT 06 del R.D 223/2008. La distancia mínima entre un cable de energía eléctrica de alta tensión y otros cables de energía eléctrica será de 0,25 metros. La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1 metro. Cuando no puedan respetarse estas distancias, el cable instalado más recientemente se dispondrá 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.
Siempre que sea posible, se procurará que los cables de alta tensión discurren por debajo de los de baja tensión.

SECCIÓN TIPO DE PARALELISMO

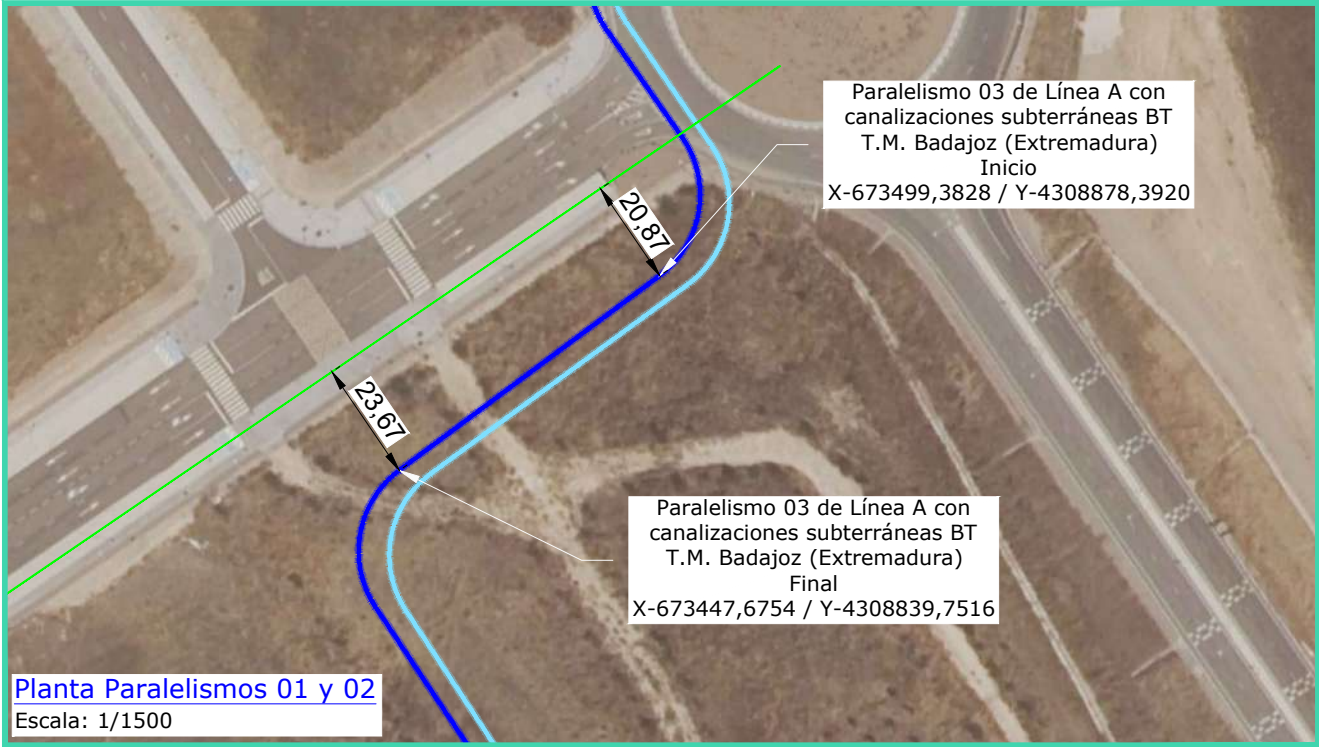


Detalle de zanja
Escala: S/E

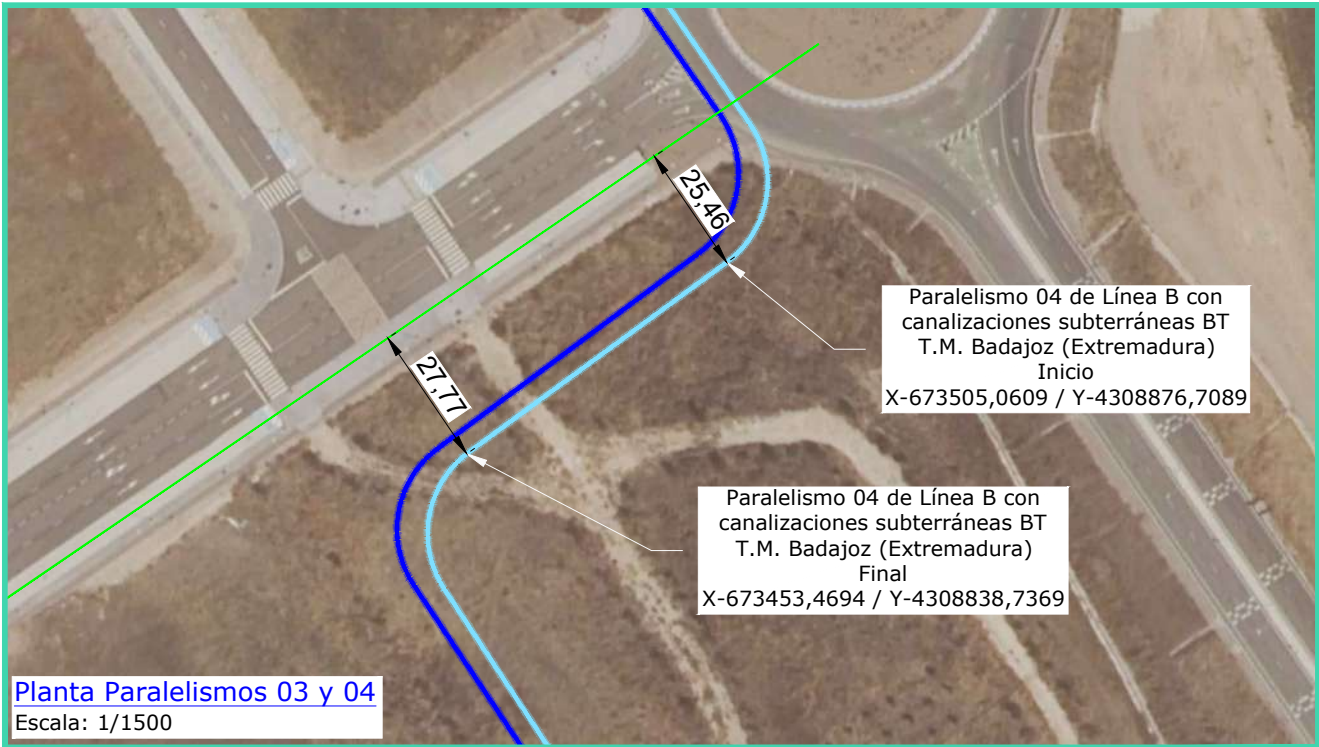
NOTA: Todas las cotas están en milímetros

LEYENDA

	Línea A subterránea 220 kV a construir
	Línea B subterránea 220 kV a construir
	Canalización BT



Planta Paralelismos 01 y 02
Escala: 1/1500



NOTA: La canalización ha sido obtenida del servicio de Inkolan.

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	JRD	ASD	CMF	JMO
1A	REVISIÓN POR CAMBIO DE TRAZADO	JRD	ASD	CMF	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 220 kV
DC BADAJOZ

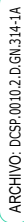
CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS CON CANALIZACIONES BT

SITUACIÓN: BADAJOZ, EXTREMADURA (ESPAÑA)

CONTACTO:

ingenostrum
Executing your decarbonisation vision

PROYECTADO	NOMBRE	FECHA	TIPO A3
JRD	JRD	26/11/2025	ESCALA
ASD	ASD	26/11/2025	INDICADAS
CMF	CMF	01/12/2025	Nº DE PLANO
JMO	JMO	01/12/2025	GN.306-1A 4/4

[illegible]

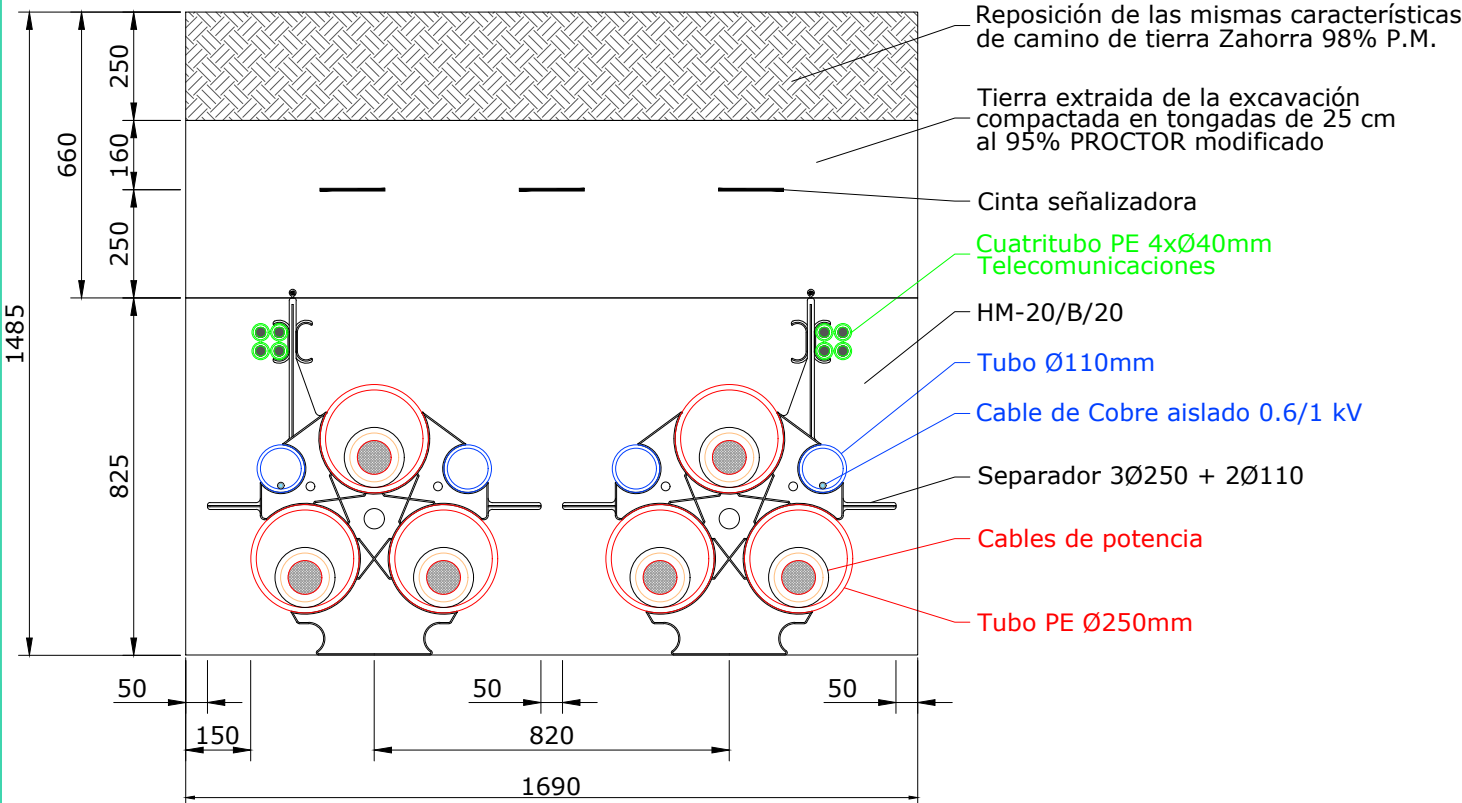
LÍNEA DE SUMINISTRO 220 kV DC BADAJOZ	
CRUZAMIENTOS Y OCUPACIÓN DE CAMINOS PÚBLICOS	
SITUACIÓN: BADAJOZ, EXTREMADURA (ESPAÑA)	

INGENOSTRUM, S.L. - Avda. de la Constitución, 34-1º. 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 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: DCSF0010.2.D.GN.314-1A



T.M. BADAJOZ (EXTREMADURA, ESPAÑA)

CANALIZACIÓN EN CAMINO DE TIERRA



Detalle de zanja

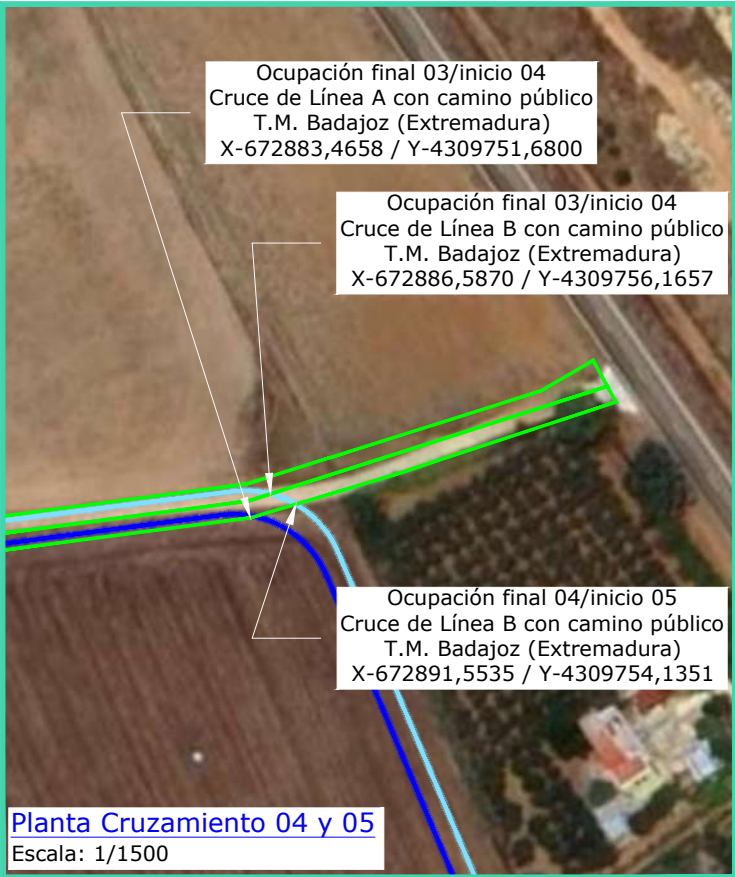
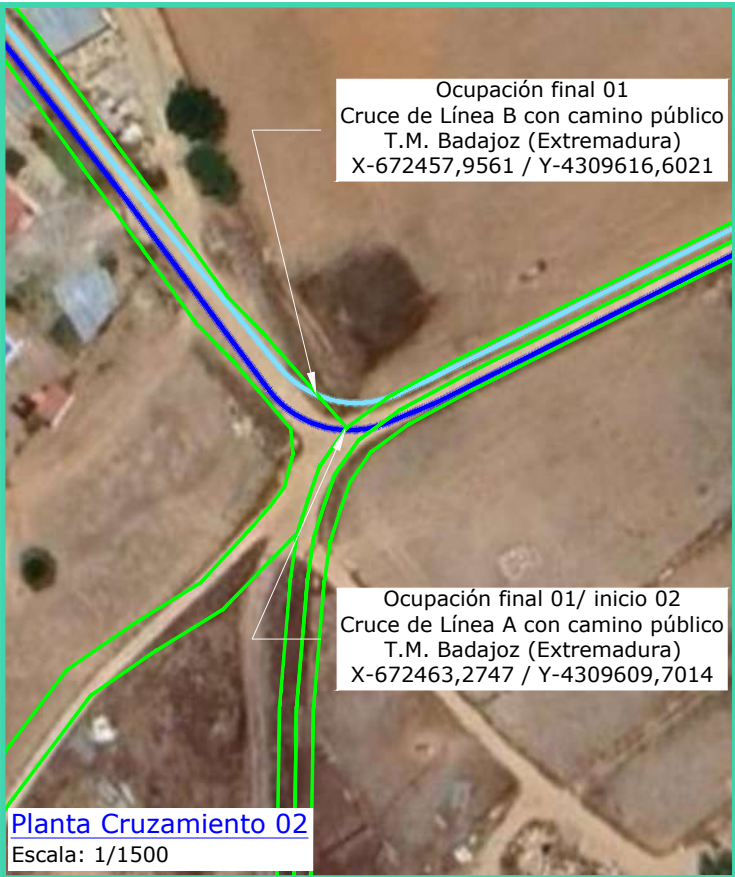
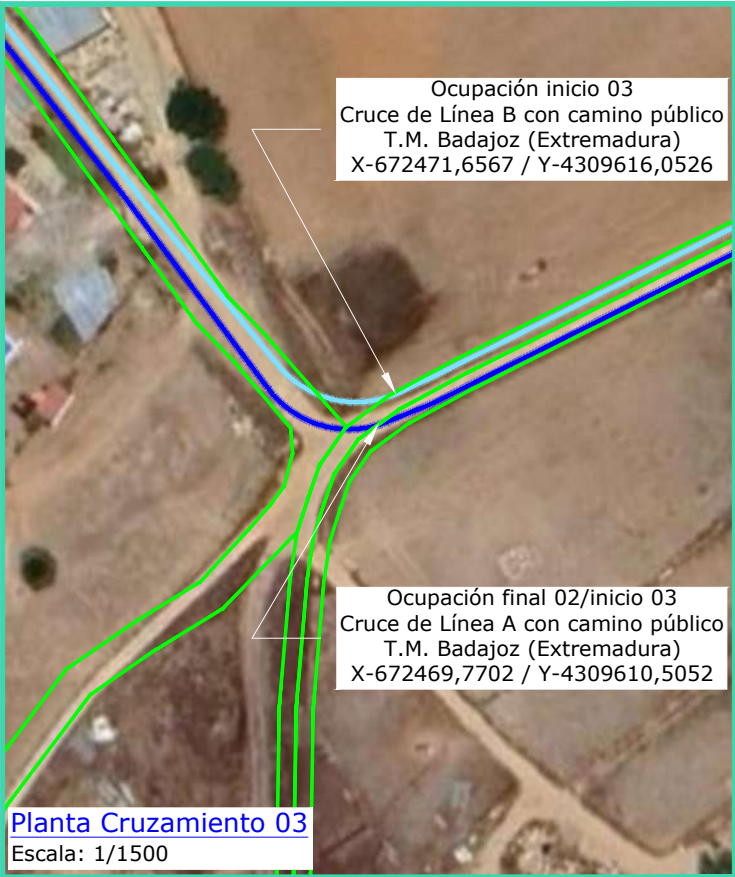
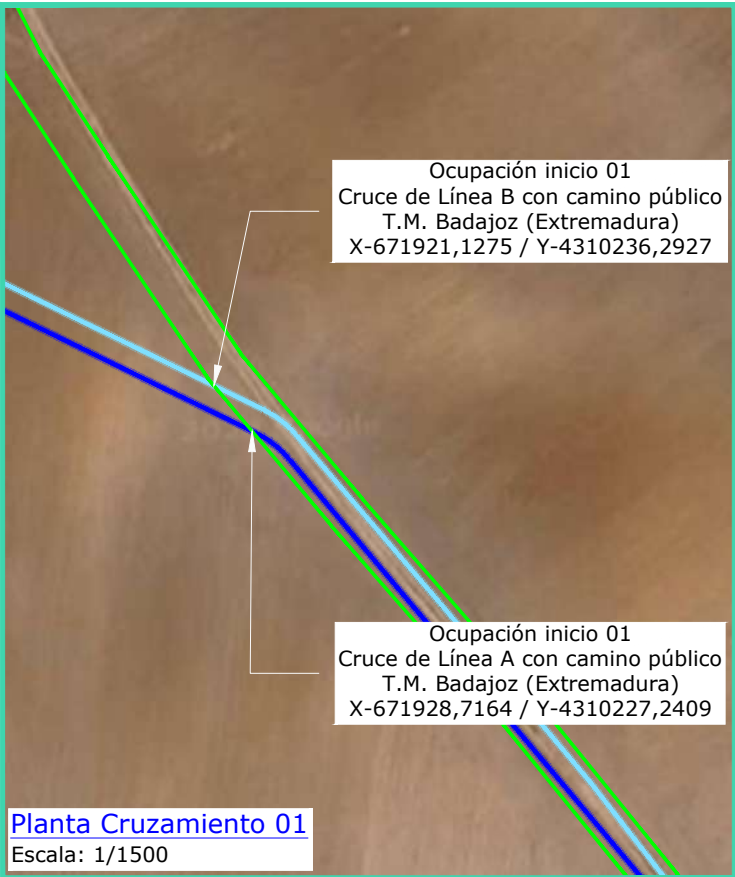
Escala: S/E

NOTA: Todas las cotas están en milímetros

LEYENDA

	Línea A subterránea 220 kV a construir
	Línea B subterránea 220 kV a construir
	Camino público

NOTA: Todas las coordenadas UTM están en Datum ETRS89 huso 29



REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	JRD	ASD	CMF	JMO
1A	REVISIÓN POR CAMBIO DE TRAZADO	JRD	ASD	CMF	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 220 kV
DC BADAJOZ

CRUZAMIENTOS Y OCUPACIÓN DE CAMINOS PÚBLICOS

SITUACIÓN: BADAJOZ, EXTREMADURA (ESPAÑA)

CONTACTO:

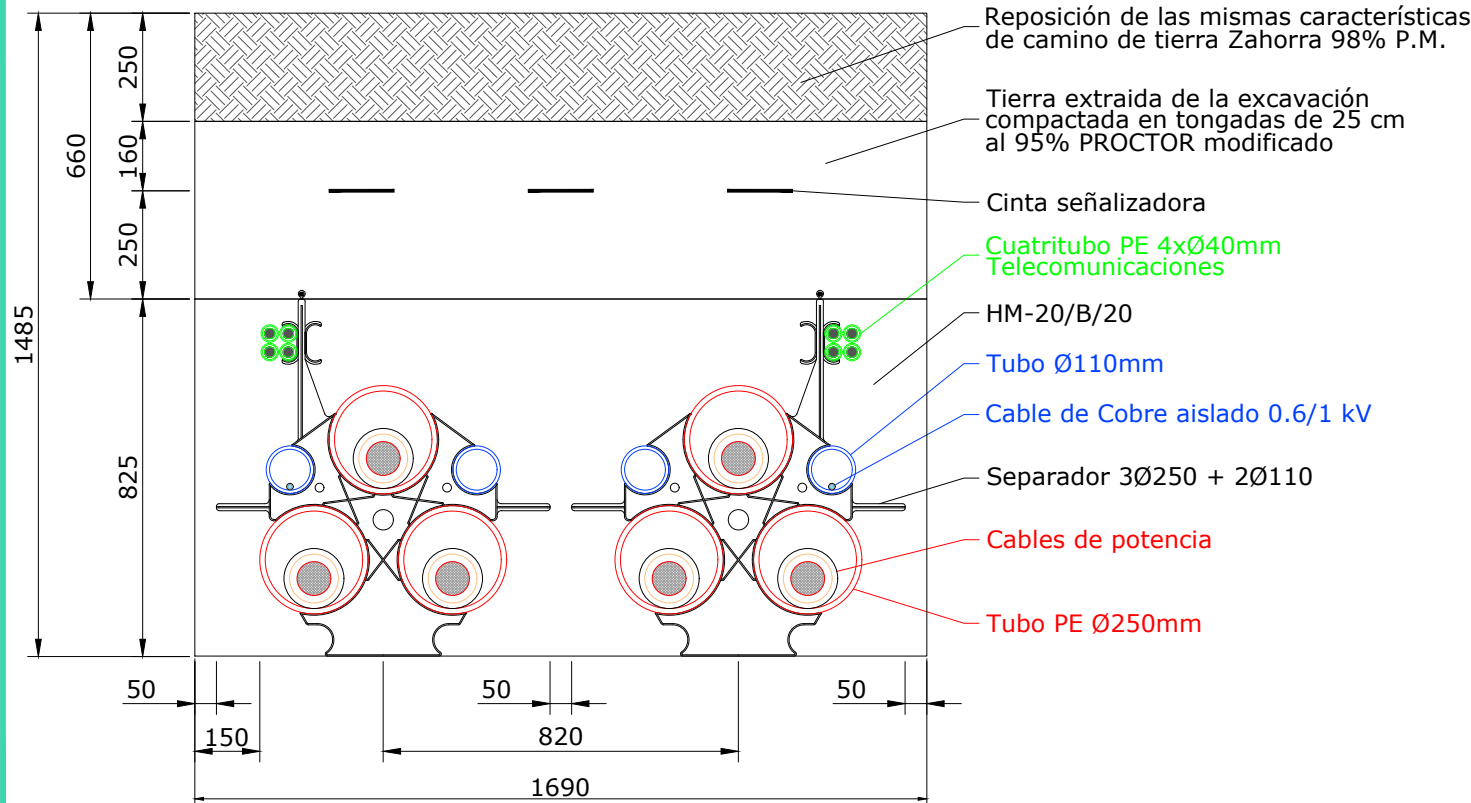


PROYECTADO	NOMBRE	FECHA	TIPO A3
DIBUJADO	JRD	26/11/2025	ESCALA
REVISADO	ASD	26/11/2025	INDICADAS
APROBADO	CMF	01/12/2025	Nº DE PLANO
	JMO	01/12/2025	GN.314-1A 2/3



T.M. BADAJOZ (EXTREMADURA, ESPAÑA)

CANALIZACIÓN EN CAMINO DE TIERRA



Detalle de zanja
Escala: S/E

NOTA: Todas las cotas están en milímetros

LEYENDA

	Línea A subterránea 220 kV a construir
	Línea B subterránea 220 kV a construir
	Camino público
	Ocupación de camino público



Ocupación de camino público
Escala: 1/5000

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	JRD	ASD	CMF	JMO
1A	REVISIÓN POR CAMBIO DE TRAZADO	JRD	ASD	CMF	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 220 kV
DC BADAJOZ

CRUZAMIENTOS Y OCUPACIÓN DE CAMINOS PÚBLICOS

SITUACIÓN: BADAJOZ, EXTREMADURA (ESPAÑA)

CONTACTO:

ingenostrum
Executing your decarbonisation vision

NOMBRE	FECHA	TIPO A3
PROYECTADO JRD	26/11/2025	ESCALA INDICADAS
DIBUJADO ASD	26/11/2025	
REVISADO CMF	01/12/2025	
APROBADO JMO	01/12/2025	Nº DE PLANO GN.314-1A 3/3

INGENOSTRUM, 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 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.



REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	JRD	ASD	CMF	JMO
1A	REVISIÓN POR CAMBIO DE TRAZADO	JRD	ASD	CMF	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 220 kV DC BADAJOZ	
CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS CON ABASTECIMIENTO	
SITUACIÓN: BADAJOZ, EXTREMADURA (ESPAÑA)	
CONTACTO:	

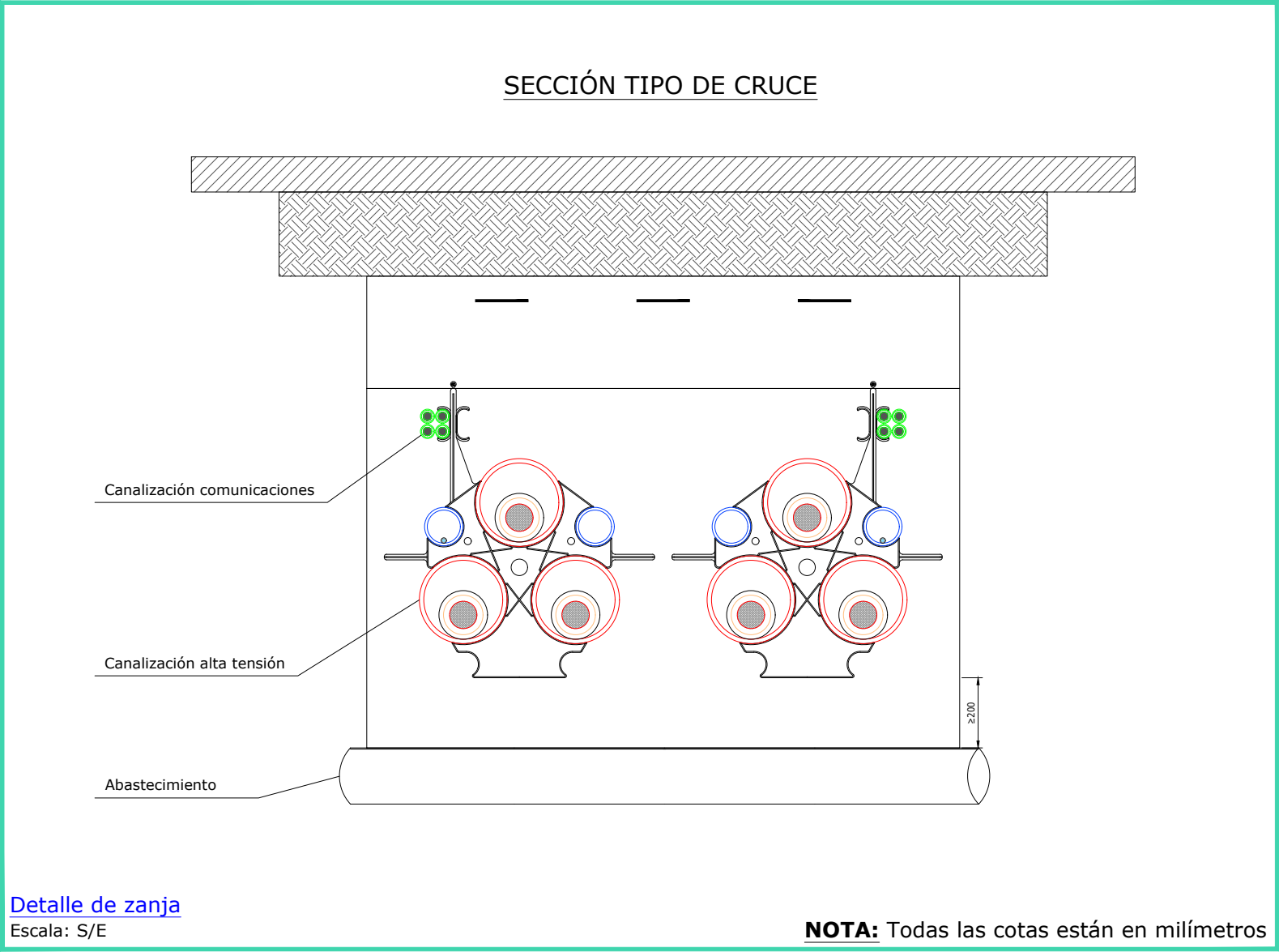
ingenostrum		Executing your decarbonisation vision	
PROYECTADO	NOMBRE	FECHA	TIPO A3
JRD	JRD	26/11/2025	ESCALA
ASD	ASD	26/11/2025	1/10000
CMF	CMF	01/12/2025	Nº DE PLANO
JMO	JMO	01/12/2025	GN.308-1A 1/3

INGENOSTRUM, S.L. - Avda. de la Constitución, 34-1.º, 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 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: DCSF.0010.2.D.GN.308-1A



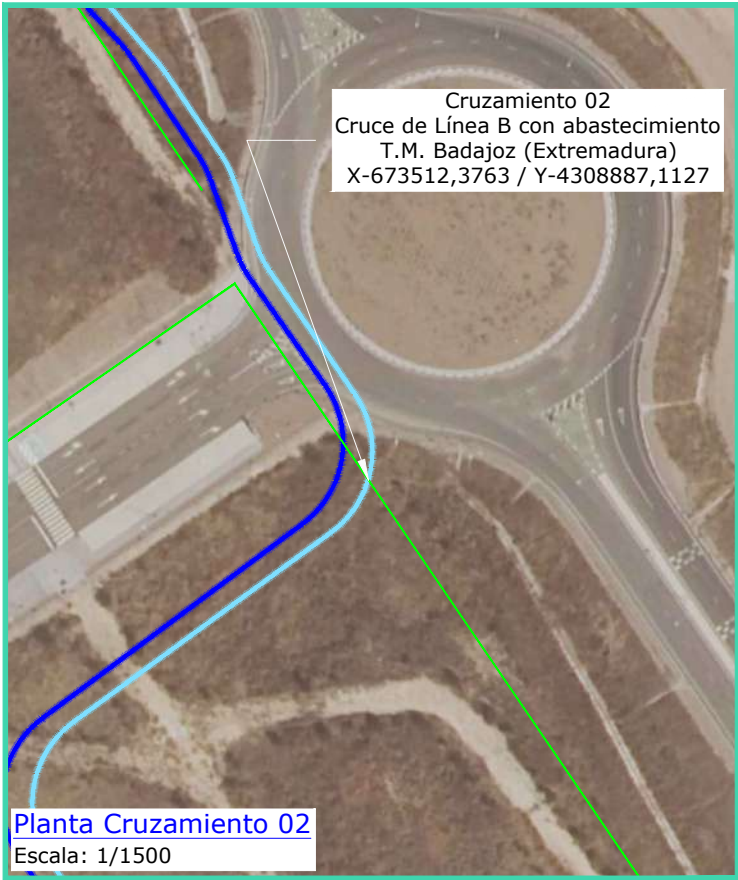
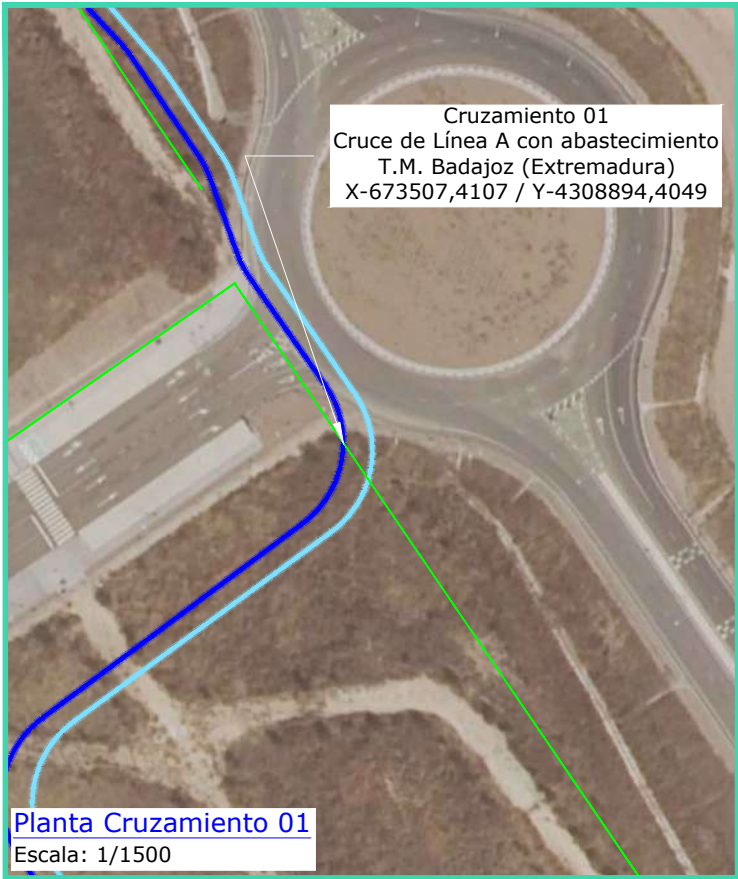
T.M. BADAJOZ (EXTREMADURA, ESPAÑA)

NOTA: Conforme a ITC-LAT 06 del R.D. 223/2008, la distancia mínima vertical entre los cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua será de 0,20 m. En el caso de ser esta una acometida, esta distancia se vera incrementada a 0,30 m. La distancia horizontal del punto de cruce a los empalmes, tanto del cable de energía como a las juntas de la canalización de agua, será superior a 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias mínimas, la canalización instalada más recientemente se dispondrá 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. Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 m en proyección horizontal, y también, que la que la canalización de agua quede por debajo del nivel de cable eléctrico.



LEYENDA			
	Línea A subterránea 220 kV a construir		
	Línea B subterránea 220 kV a construir		
	Abastecimiento		

NOTA: Todas las coordenadas UTM están en Datum ETRS89 huso 29



REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	JRD	ASD	CMF	JMO
1A	REVISIÓN POR CAMBIO DE TRAZADO	JRD	ASD	CMF	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 220 kV DC BADAJOZ	
CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS CON ABASTECIMIENTO	
SITUACIÓN: BADAJOZ, EXTREMADURA (ESPAÑA)	
	CONTACTO:

ingenostrum			TIPO A3
Executing your decarbonisation vision			ESCALA INDICADAS
PROYECTADO	NOMBRE	FECHA	Nº DE PLANO GN.308-1A 2/3
DIBUJADO	JRD	26/11/2025	
REVISADO	ASD	26/11/2025	
APROBADO	CMF	01/12/2025	
	JMO	01/12/2025	

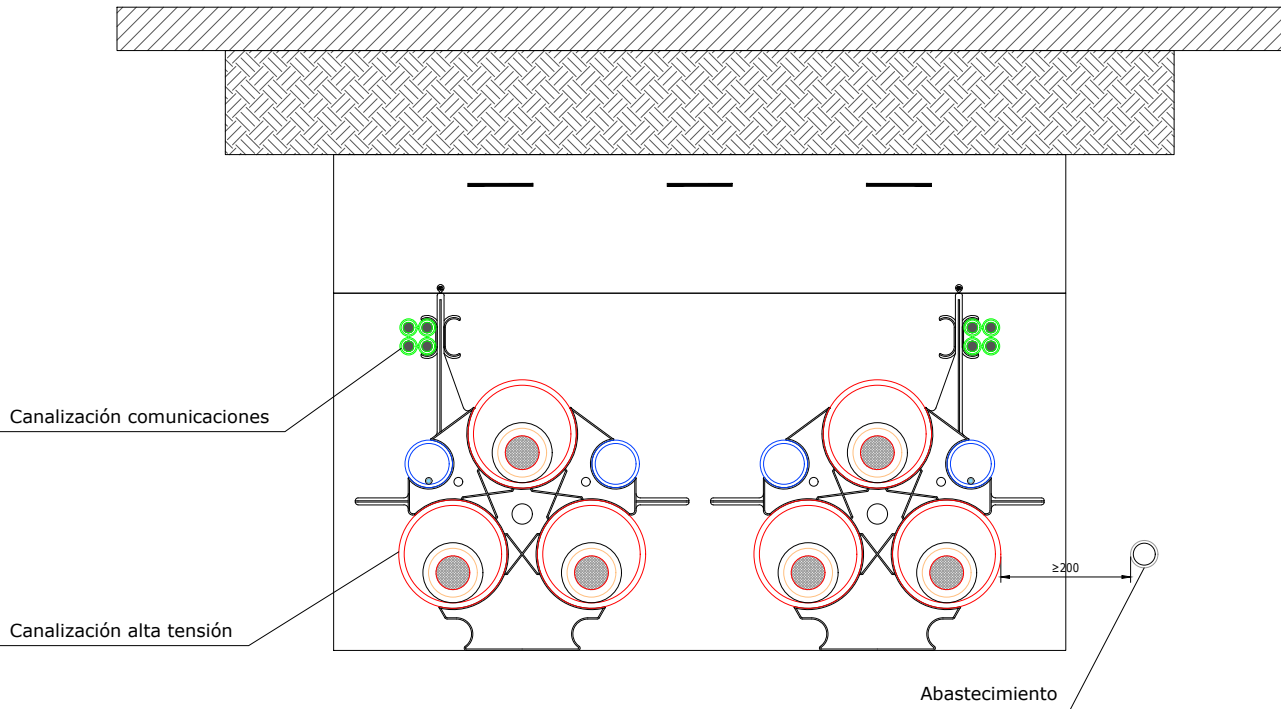
INGENOSTRUM, S.L. - Avda. de la Constitución, 34-101. 41001 Sevilla- Registro Mercantil de Sevilla, Tomo 5132, Folio 140, Hoja SE-83852, Inscripción 1ª. C.I.F. B-91832873
ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN EL SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE INGENOSTRUM S.L. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MISMO O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN DE INGENOSTRUM S.L.
ARCHIVO: DCSF0010.2.D.GN.308-1A



T.M. BADAJOZ (EXTREMADURA, ESPAÑA)

NOTA: Conforme a ITC-LAT 06 del R.D. 223/2008, la distancia mínima vertical entre los cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua será de 0,20 m. En el caso de ser esta una acometida, esta distancia se vera incrementada a 0,30 m. La distancia horizontal del punto de cruce a los empalmes, tanto del cable de energía como a las juntas de la canalización de agua, será superior a 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias mínimas, la canalización instalada más recientemente se dispondrá 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. Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 m en proyección horizontal, y también, que la que la canalización de agua quede por debajo del nivel de cable eléctrico.

SECCIÓN TIPO DE PARALELISMO

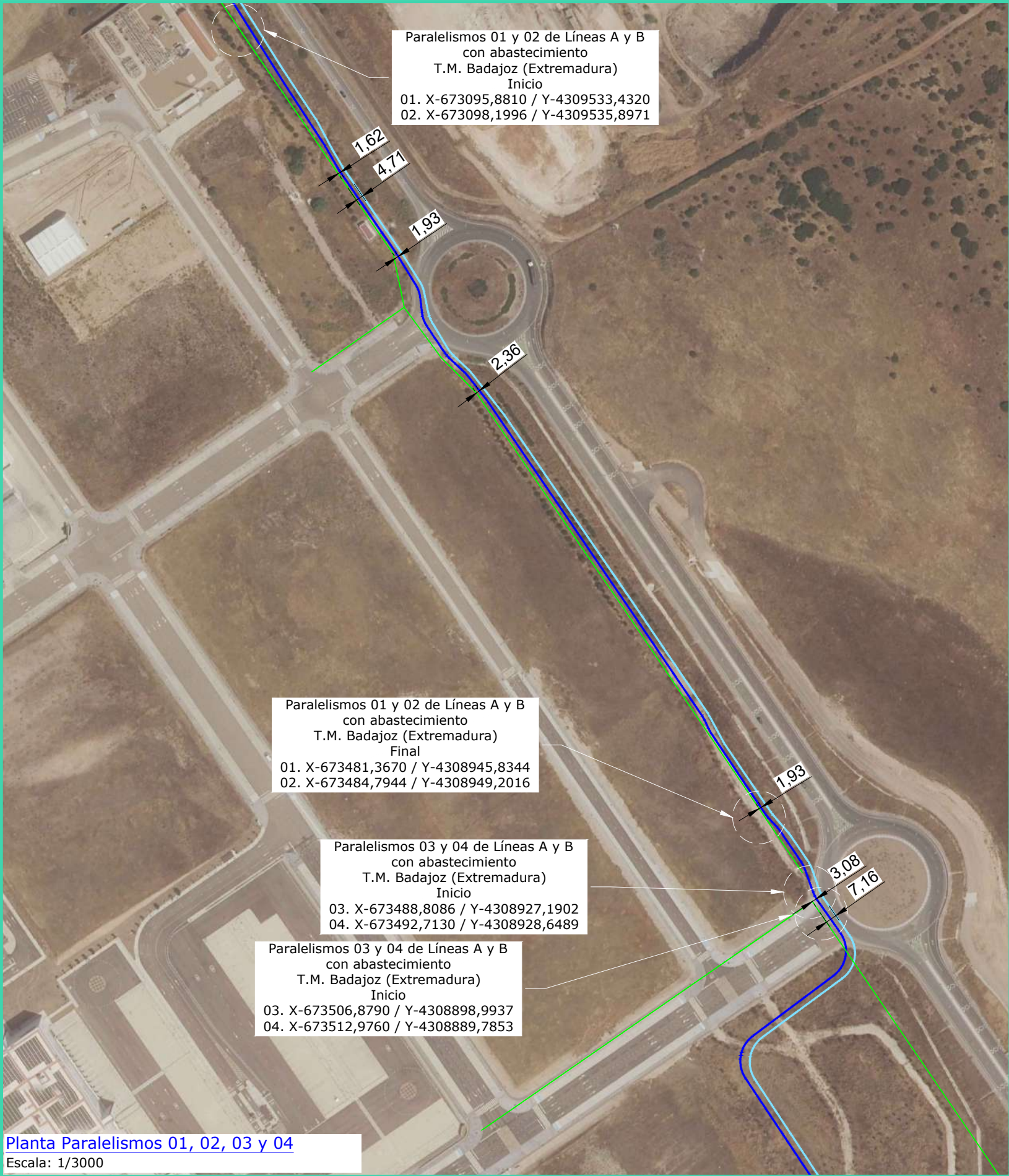


Detalle de zanja
Escala: S/E

NOTA: Todas las cotas están en milímetros

LEYENDA

	Línea A subterránea 220 kV a construir
	Línea B subterránea 220 kV a construir
	Abastecimiento



Planta Paralelismos 01, 02, 03 y 04
Escala: 1/3000

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	JRD	ASD	CMF	JMO
1A	REVISIÓN POR CAMBIO DE TRAZADO	JRD	ASD	CMF	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 220 kV DC BADAJOZ	
CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS CON ABASTECIMIENTO	
SITUACIÓN: BADAJOZ, EXTREMADURA (ESPAÑA)	
CONTACTO:	

ingenostrum Executing your decarbonisation vision		
NOMBRE	FECHA	TIPO A3
PROYECTADO JRD	26/11/2025	ESCALA
DIBUJADO ASD	26/11/2025	INDICADAS
REVISADO CMF	01/12/2025	Nº DE PLANO
APROBADO JMO	01/12/2025	GN.308-1A 3/3

INGENOSTRUM, S.L. - Avda. de la Constitución, 34-1º. 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 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.



REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	JRD	ASD	CMF	JMO
1A	REVISIÓN POR CAMBIO DE TRAZADO	JRD	ASD	CMF	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

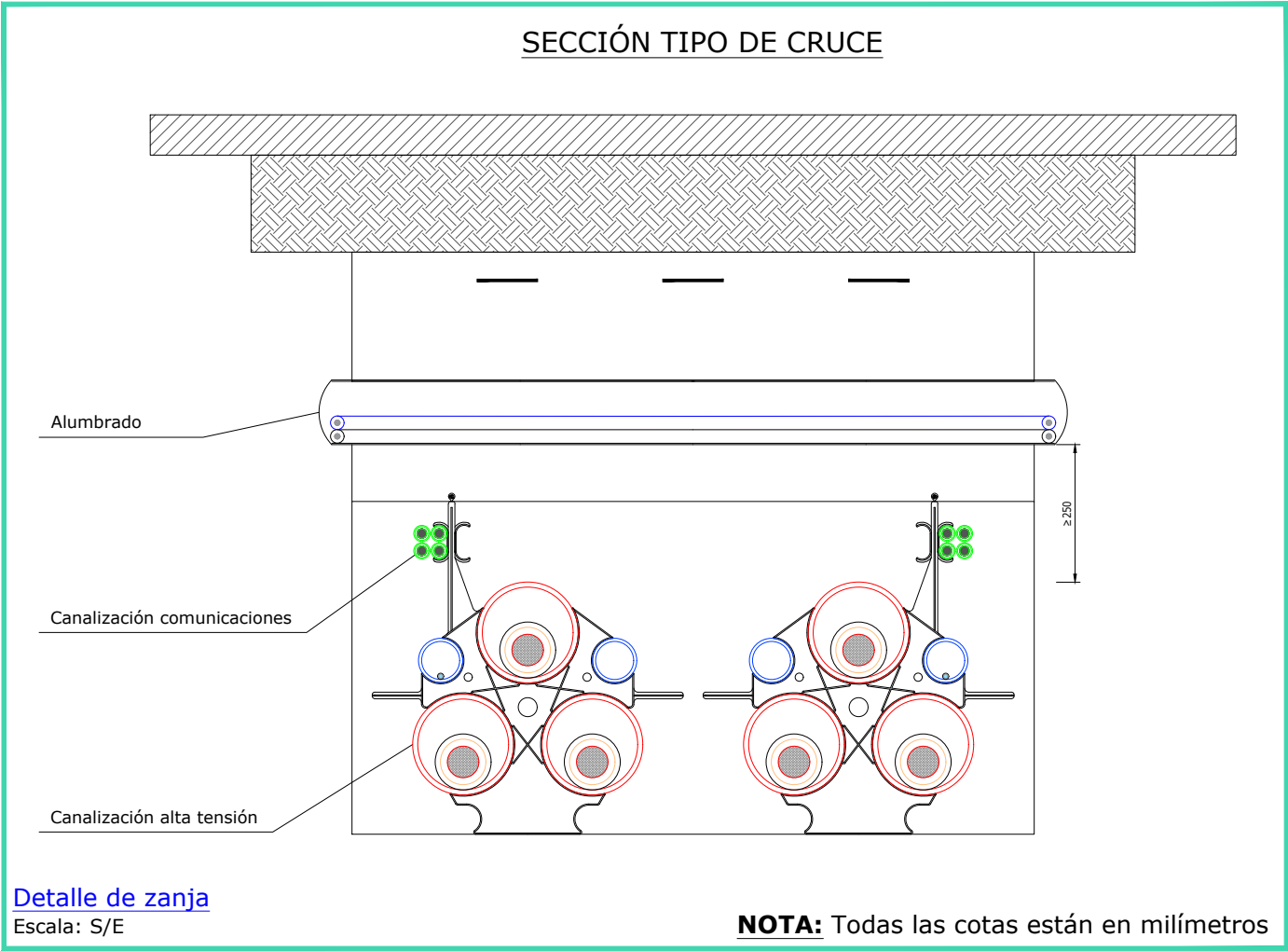
LÍNEA DE SUMINISTRO 220 kV DC BADAJOZ	
CRUZAMIENTOS CON ALUMBRADO PÚBLICO	
SITUACIÓN: BADAJOZ, EXTREMADURA (ESPAÑA)	
CONTACTO:	

ingenostrum		Executing your decarbonisation vision	
PROYECTADO	NOMBRE	FECHA	TIPO A3
JRD	JRD	26/11/2025	ESCALA
ASD	ASD	26/11/2025	1/10000
CMF	CMF	01/12/2025	Nº DE PLANO
JMO	JMO	01/12/2025	GN.309-1A 1/3



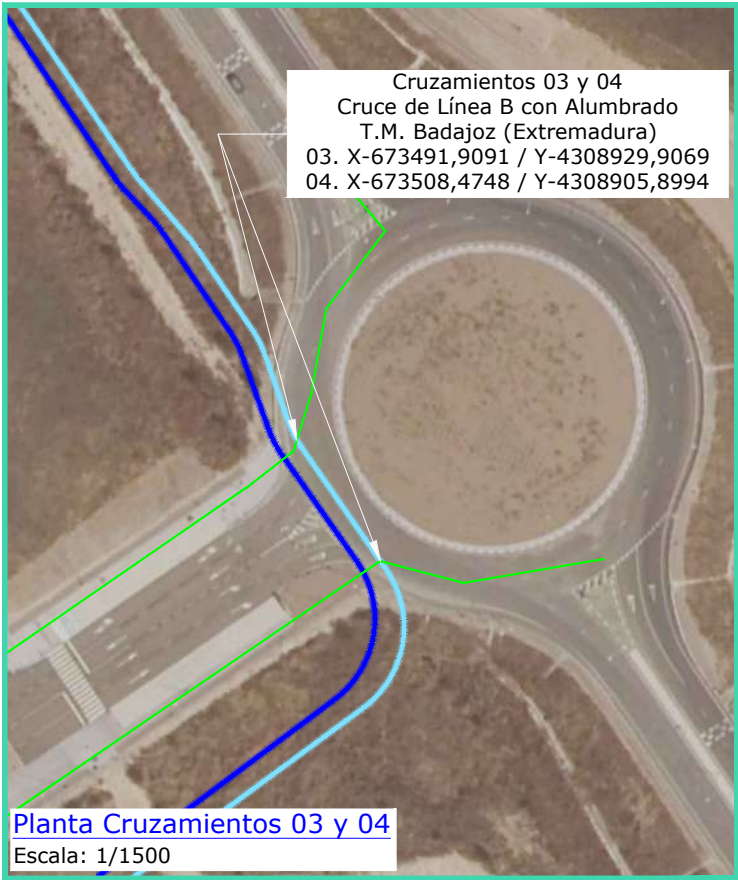
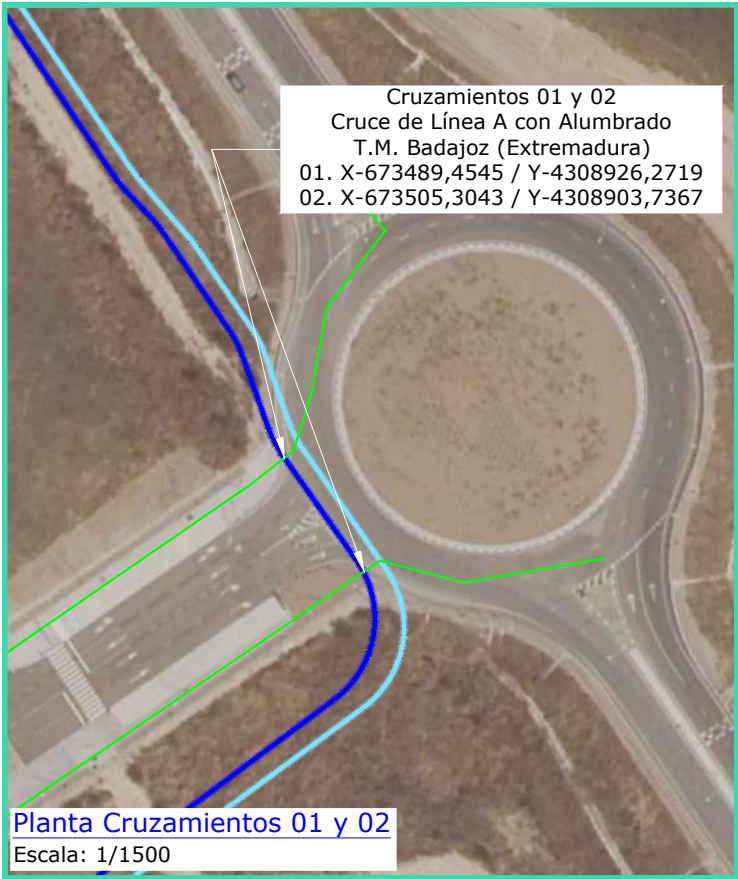
T.M. BADAJOZ (EXTREMADURA, ESPAÑA)

NOTA: conforme a ITC-LAT 06 del R.D. 223/2008. Si no fuese posible respetar las distancias, los cables se instalarán en tubos, conductos o divisorias de material con resistencia mecánica adecuada ($\geq 450\text{ N}$ a compresión y $\geq 40\text{ J}$ a impacto).



LEYENDA	
	Línea A subterránea 220 kV a construir
	Línea B subterránea 220 kV a construir
	Alumbrado público

NOTA: Todas las coordenadas UTM están en Datum ETRS89 huso 29



REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	JRD	ASD	CMF	JMO
1A	REVISIÓN POR CAMBIO DE TRAZADO	JRD	ASD	CMF	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

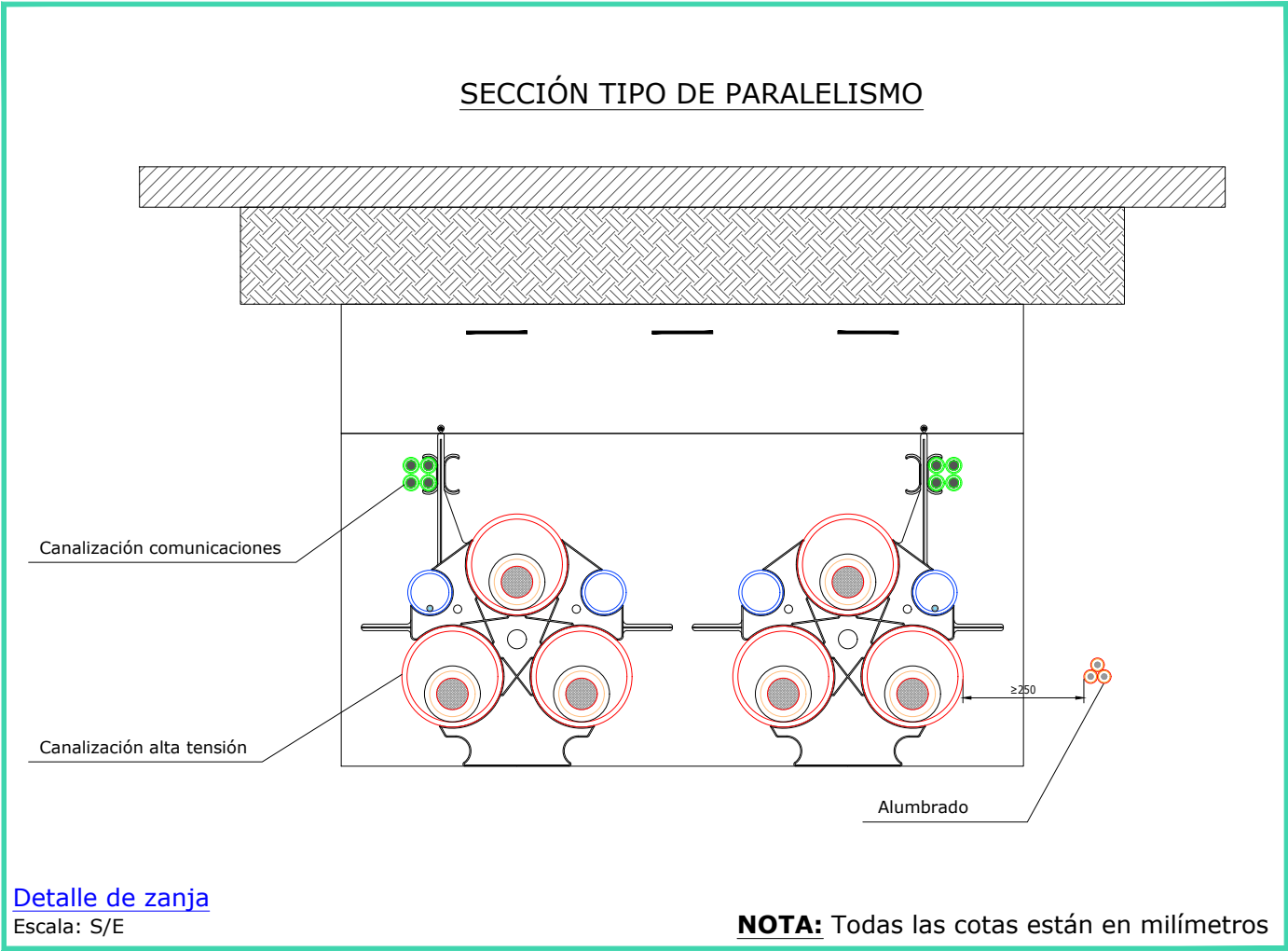
LÍNEA DE SUMINISTRO 220 kV DC BADAJOZ	
CRUZAMIENTOS CON ALUMBRADO PÚBLICO	
SITUACIÓN: BADAJOZ, EXTREMADURA (ESPAÑA)	
CONTACTO:	

ingenostrum		Executing your decarbonisation vision	
PROYECTADO	NOMBRE	FECHA	TIPO A3
JRD	JRD	26/11/2025	ESCALA
ASD	ASD	26/11/2025	INDICADAS
CMF	CMF	01/12/2025	Nº DE PLANO
JMO	JMO	01/12/2025	GN.309-1A 2/3



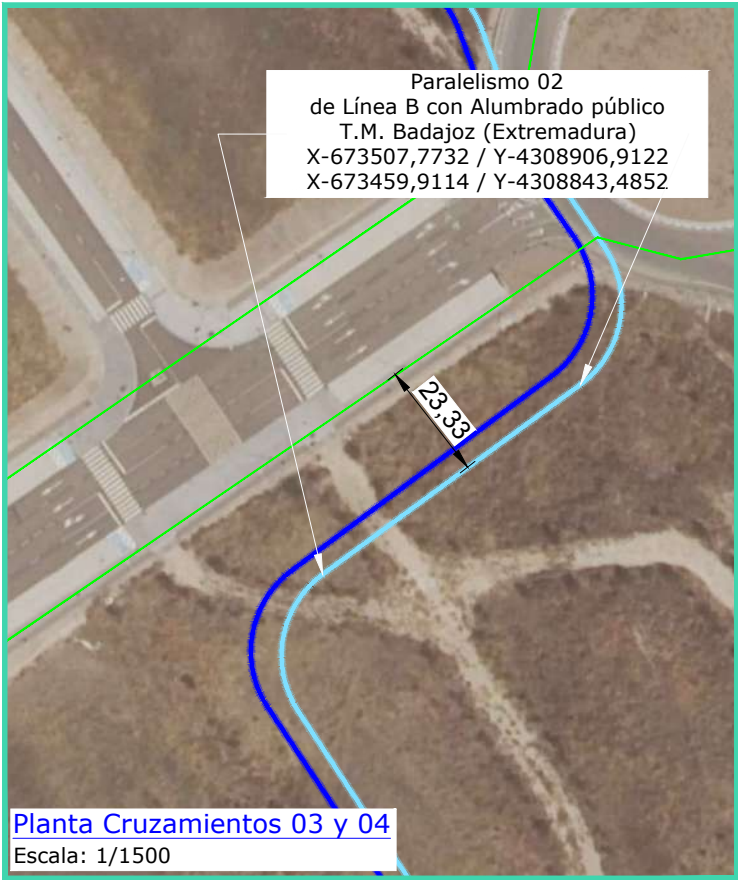
T.M. BADAJOZ (EXTREMADURA, ESPAÑA)

NOTA: conforme a ITC-LAT 06 del R.D. 223/2008. Si no fuese posible respetar las distancias, los cables se instalarán en tubos, conductos o divisorias de material con resistencia mecánica adecuada ($\geq 450\text{ N}$ a compresión y $\geq 40\text{ J}$ a impacto).



LEYENDA	
	Línea A subterránea 220 kV a construir
	Línea B subterránea 220 kV a construir
	Alumbrado público

NOTA: Todas las coordenadas UTM están en Datum ETRS89 huso 29



REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	JRD	ASD	CMF	JMO
1A	REVISIÓN POR CAMBIO DE TRAZADO	JRD	ASD	CMF	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 220 kV
DC BADAJOZ

PARALELISMO CON ALUMBRADO PÚBLICO

SITUACIÓN: BADAJOZ, EXTREMADURA (ESPAÑA)

CONTACTO:



PROYECTADO	NOMBRE	FECHA	TIPO A3
JRD	JRD	26/11/2025	ESCALA
ASD	ASD	26/11/2025	INDICADAS
CMF	CMF	01/12/2025	
JMO	JMO	01/12/2025	Nº DE PLANO
			GN.309-1A 3/3

INGENOSTRUM, 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 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.



REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	JRD	ASD	CMF	JMO
1A	REVISIÓN POR CAMBIO DE TRAZADO	JRD	ASD	CMF	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 220 kV DC BADAJOZ	
CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS CON TELECOMUNICACIONES	
SITUACIÓN: BADAJOZ, EXTREMADURA (ESPAÑA)	
	CONTACTO:

ingenostrum Executing your decarbonisation vision			
PROYECTADO	NOMBRE	FECHA	TIPO A3
JRD	JRD	26/11/2025	ESCALA
ASD	ASD	26/11/2025	1/10000
CMF	CMF	01/12/2025	Nº DE PLANO
JMO	JMO	01/12/2025	GN.307-1A 1/3

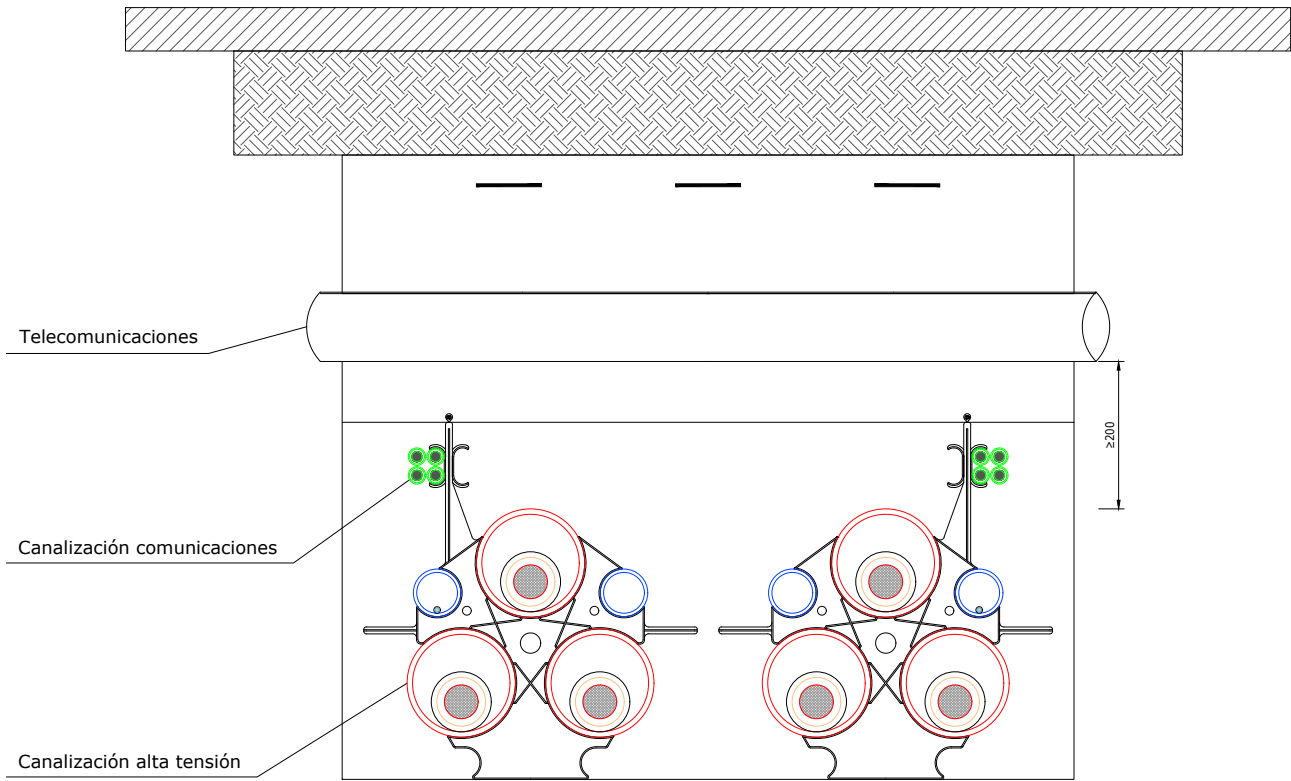
INGENOSTRUM, S.L. - Avda. de la Constitución, 34-1º. 41001 Sevilla- Registro Mercantil de Sevilla, Tomo 5132, Folio 140, Hoja SE-83852, Inscripción 1ª. C.I.F. B-91832873
ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN EL SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE INGENOSTRUM S.L. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MISMO O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN DE INGENOSTRUM S.L.
ARCHIVO: DCSF0010.2.D.GN.307-1A



T.M. BADAJOZ (EXTREMADURA, ESPAÑA)

NOTA: conforme a ITC-LAT 06 del R.D. 223/2008. Si no fuese posible respetar las distancias, los cables se instalarán en tubos, conductos o divisorias de material con resistencia mecánica adecuada ($\geq 450\text{ N}$ a compresión y $\geq 40\text{ J}$ a impacto).

SECCIÓN TIPO DE CRUCE



Detalle de zanja

Escala: S/E

NOTA: Todas las cotas están en milímetros

LEYENDA

	Línea A subterránea 220 kV a construir
	Línea B subterránea 220 kV a construir
	Telecomunicaciones

NOTA: Todas las coordenadas UTM están en Datum ETRS89 huso 29

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	JRD	ASD	CMF	JMO
1A	REVISIÓN POR CAMBIO DE TRAZADO	JRD	ASD	CMF	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 220 kV
DC BADAJOZ

CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS CON TELECOMUNICACIONES

SITUACIÓN: BADAJOZ, EXTREMADURA (ESPAÑA)

CONTACTO:



PROYECTADO	NOMBRE	FECHA	TIPO A3
JRD	JRD	26/11/2025	ESCALA
ASD	ASD	26/11/2025	INDICADAS
CMF	CMF	01/12/2025	
JMO	JMO	01/12/2025	Nº DE PLANO
			GN.307-1A 2/3

Planta Cruzamientos 01 y 02

Escala: 1/1500

Planta Cruzamientos 03 y 04

Escala: 1/1500

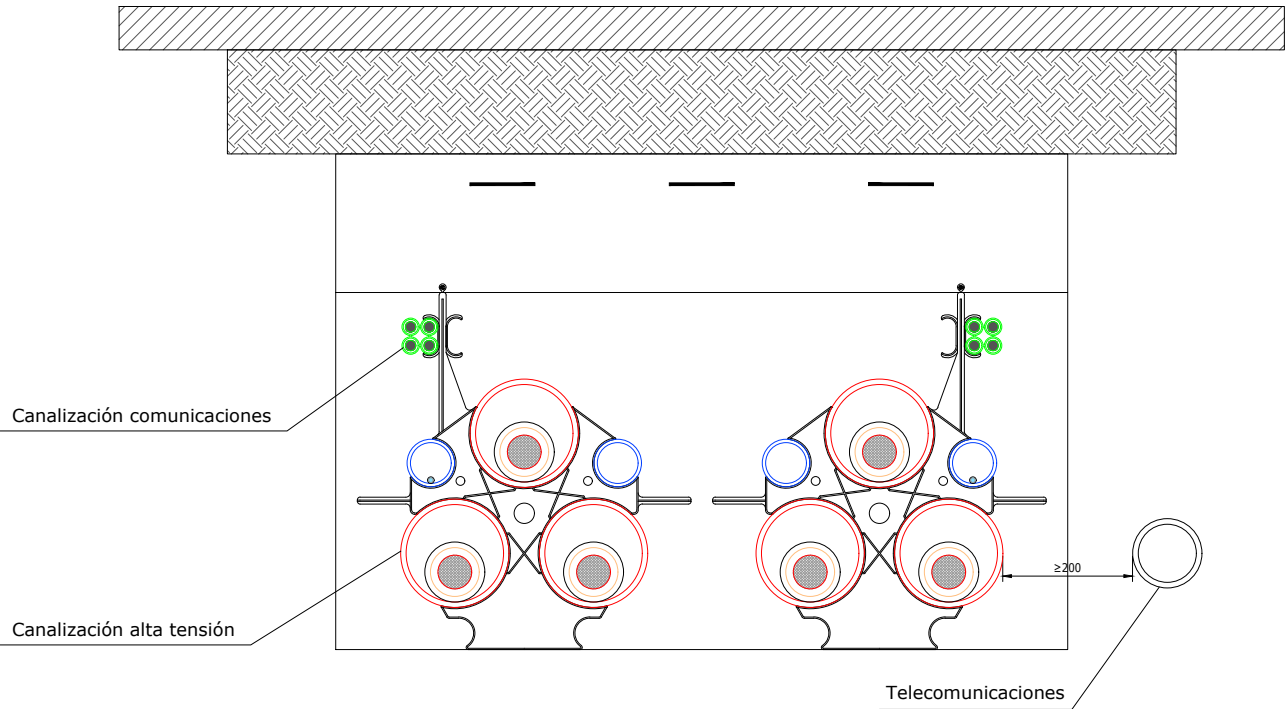
INGENOSTRUM, S.L. - Avda. de la Constitución, 34-1º. 41001 Sevilla- Registro Mercantil de Sevilla, Tomo 5132, Folio 140, Hoja SE-83852, Inscripción 1ª. C.I.F. B-91832873
ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN EL SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE INGENOSTRUM S.L. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MISMO O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN DE INGENOSTRUM S.L.
ARCHIVO: DCSF0010.2.D.GN.307-1A



T.M. BADAJOZ (EXTREMADURA, ESPAÑA)

NOTA: conforme a ITC-LAT 06 del R.D. 223/2008. Si no fuese posible respetar las distancias, los cables se instalarán en tubos, conductos o divisorias de material con resistencia mecánica adecuada ($\geq 450\text{ N}$ a compresión y $\geq 40\text{ J}$ a impacto).

SECCIÓN TIPO DE PARALELISMO



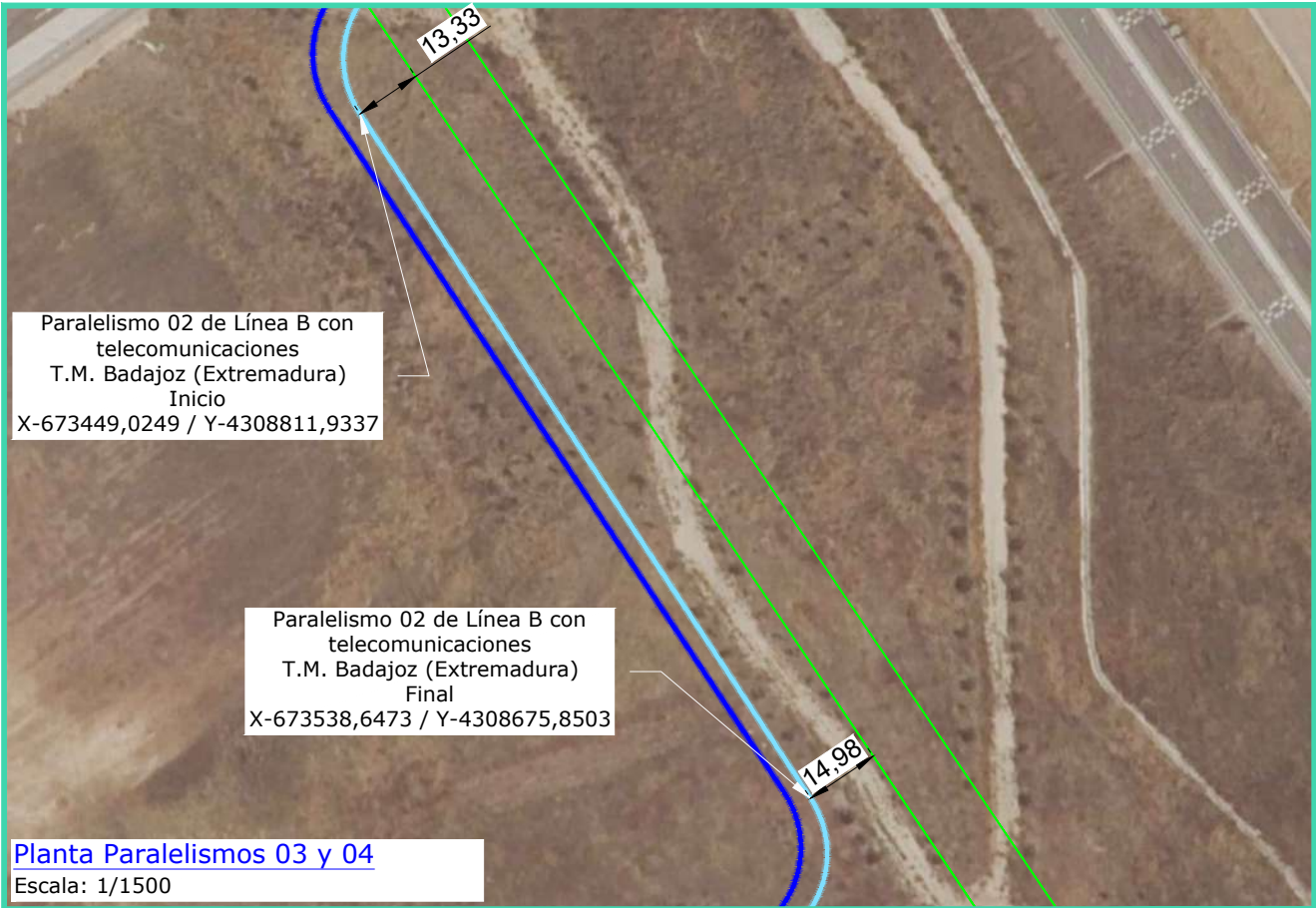
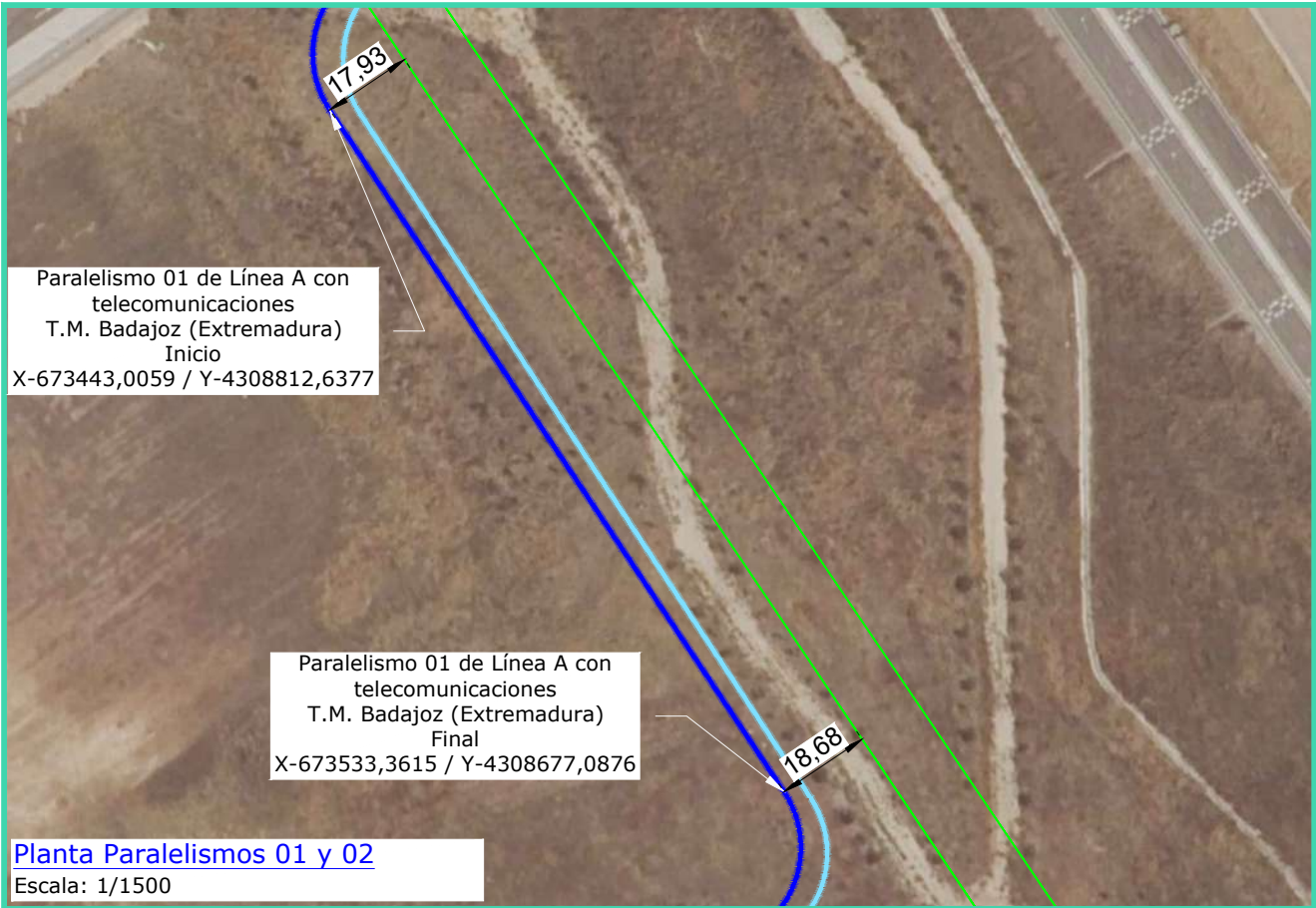
Detalle de zanja
Escala: S/E

NOTA: Todas las cotas están en milímetros

LEYENDA

	Línea A subterránea 220 kV a construir
	Línea B subterránea 220 kV a construir
	Telecomunicaciones

NOTA: Todas las coordenadas UTM están en Datum ETRS89 huso 29



REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	JRD	ASD	CMF	JMO
1A	REVISIÓN POR CAMBIO DE TRAZADO	JRD	ASD	CMF	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 220 kV
DC BADAJOZ

CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS CON TELECOMUNICACIONES

SITUACIÓN: BADAJOZ, EXTREMADURA (ESPAÑA)

CONTACTO:



PROYECTADO	NOMBRE	FECHA	TIPO A3
DIBUJADO	JRD	26/11/2025	ESCALA
REVISADO	ASD	26/11/2025	INDICADAS
APROBADO	CMF	01/12/2025	Nº DE PLANO
	JMO	01/12/2025	GN.307-1A 3/3

INGENOSTRUM, 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 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.



LEYENDA	
	Línea A subterránea 220 kV a construir
	Línea B subterránea 220 kV a construir
	Canalización de gas 16 MOP Ø150 mm
	Canalización de gas Ø200 mm
	Canalización de gas Ø110 mm
	SE 400/220 kV ENLACE
	SET D.C. Badajoz

PLANTA CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS CON CANALIZACIÓN DE GAS
Escala: 1/10000

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	JRD	ASD	CMF	JMO
1A	REVISIÓN POR CAMBIO DE TRAZADO	JRD	ASD	CMF	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

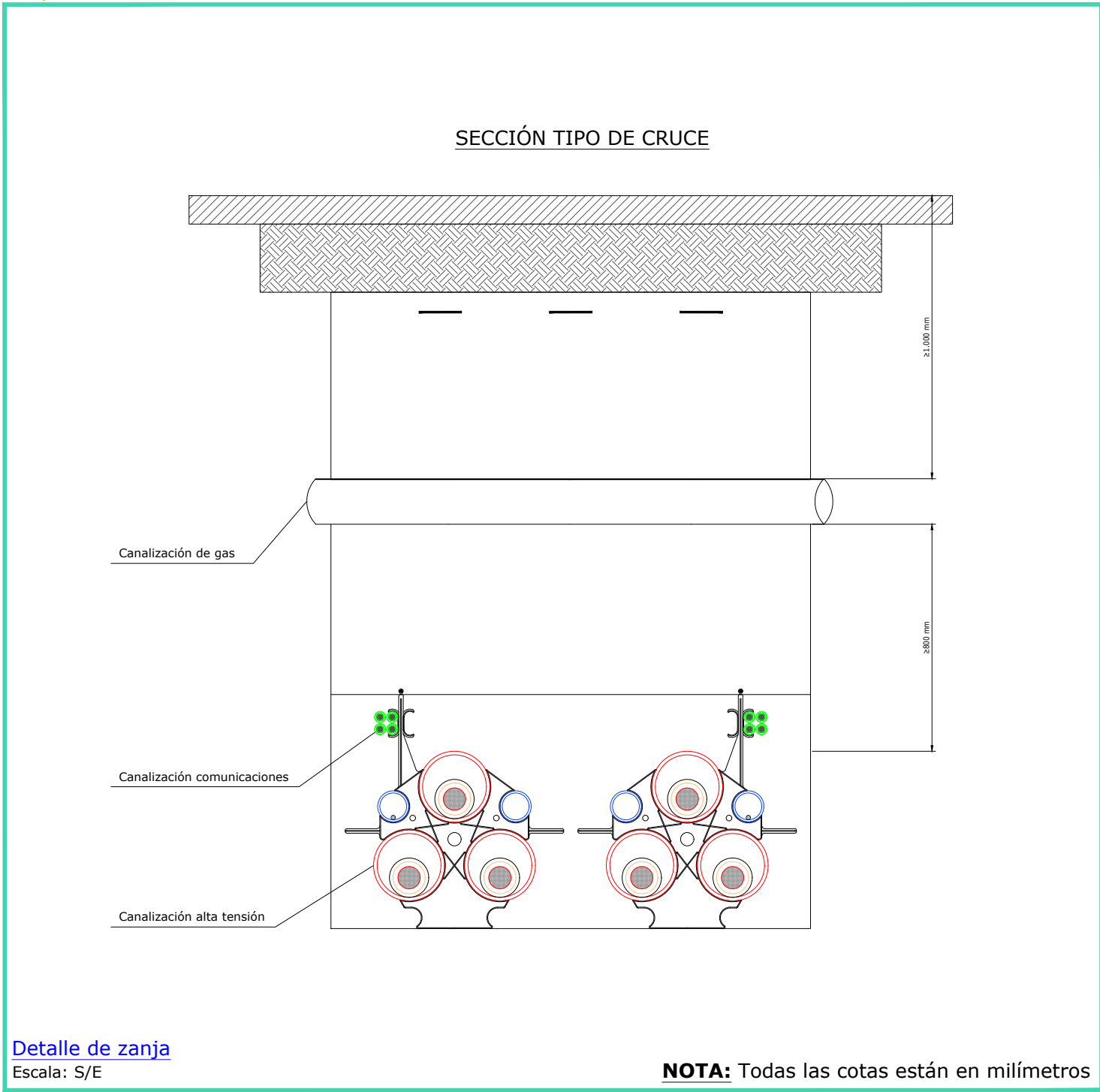
LÍNEA DE SUMINISTRO 220 kV DC BADAJOZ	
CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS CON CANALIZACIÓN DE GAS	
SITUACIÓN: BADAJOZ, EXTREMADURA (ESPAÑA)	
CONTACTO:	

ingenostrum		Executing your decarbonisation vision	
NOMBRE	FECHA	TIPO A3	
PROYECTADO	JRD	26/11/2025	
DIBUJADO	ASD	26/11/2025	ESCALA
REVISADO	CMF	01/12/2025	1/10000
APROBADO	JMO	01/12/2025	Nº DE PLANO
			GN.310-1A 1/6

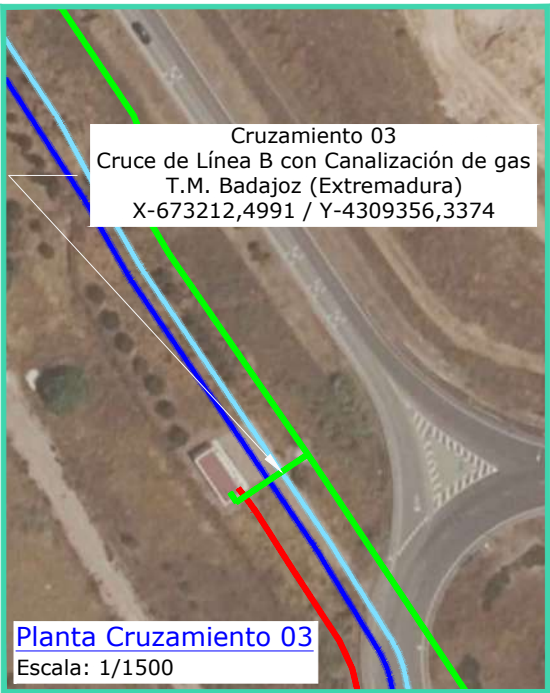
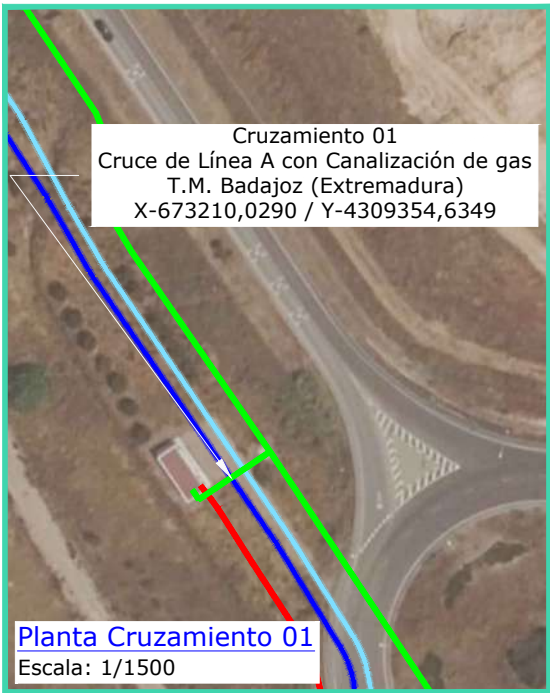


T.M. BADAJOZ (EXTREMADURA, ESPAÑA)

NOTA: Todas las coordenadas UTM están en Datum ETRS89 huso 29



LEYENDA	
	Línea A subterránea 220 kV a construir
	Línea B subterránea 220 kV a construir
	Canalización de gas 16 MOP Ø150 mm
	Canalización de gas Ø200 mm
	Canalización de gas Ø110 mm



NOTA: Se respetará 0,8 metros de separación entre las generatrices de ambas infraestructuras.

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	JRD	ASD	CMF	JMO
1A	REVISIÓN POR CAMBIO DE TRAZADO	JRD	ASD	CMF	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

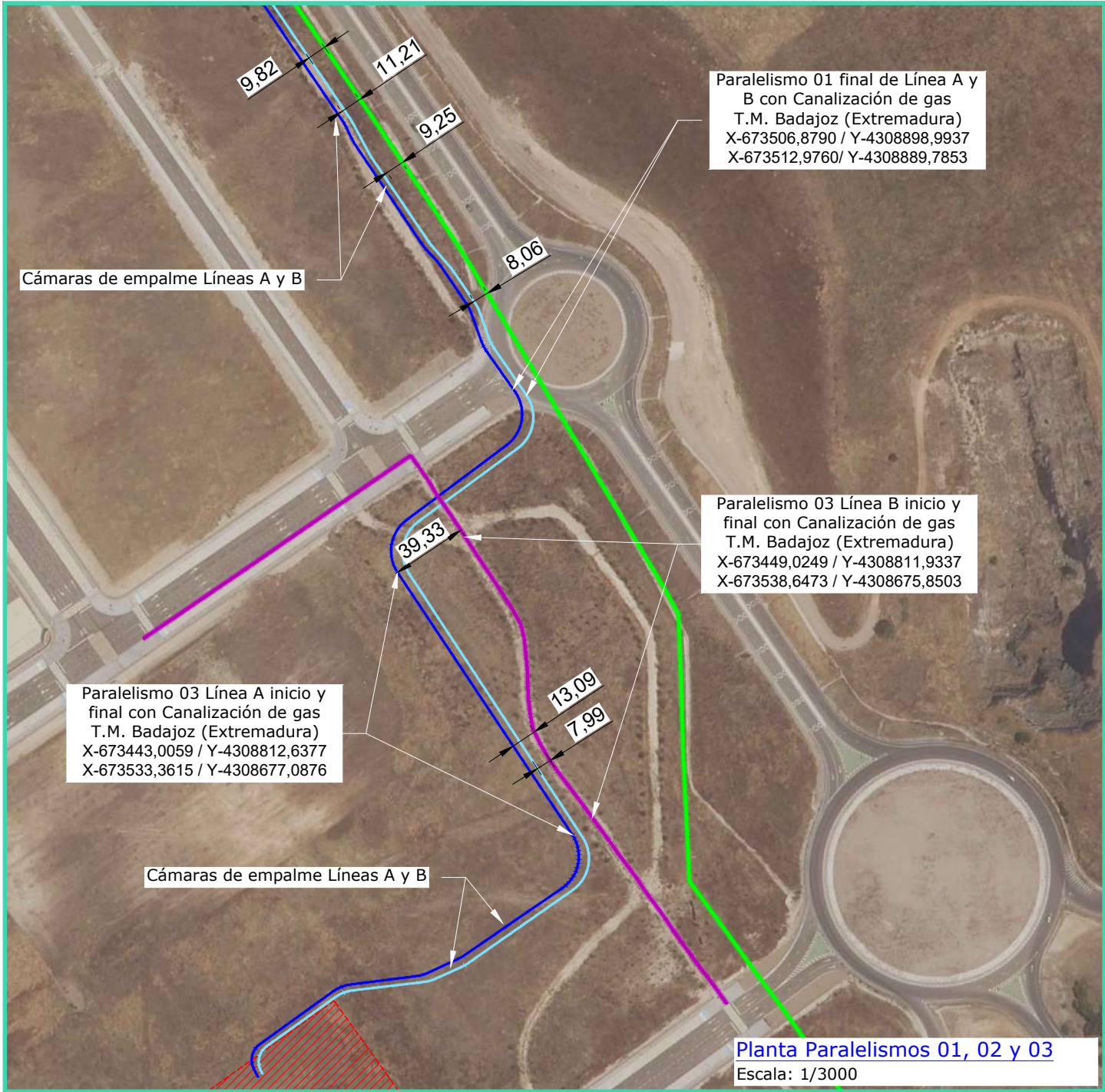
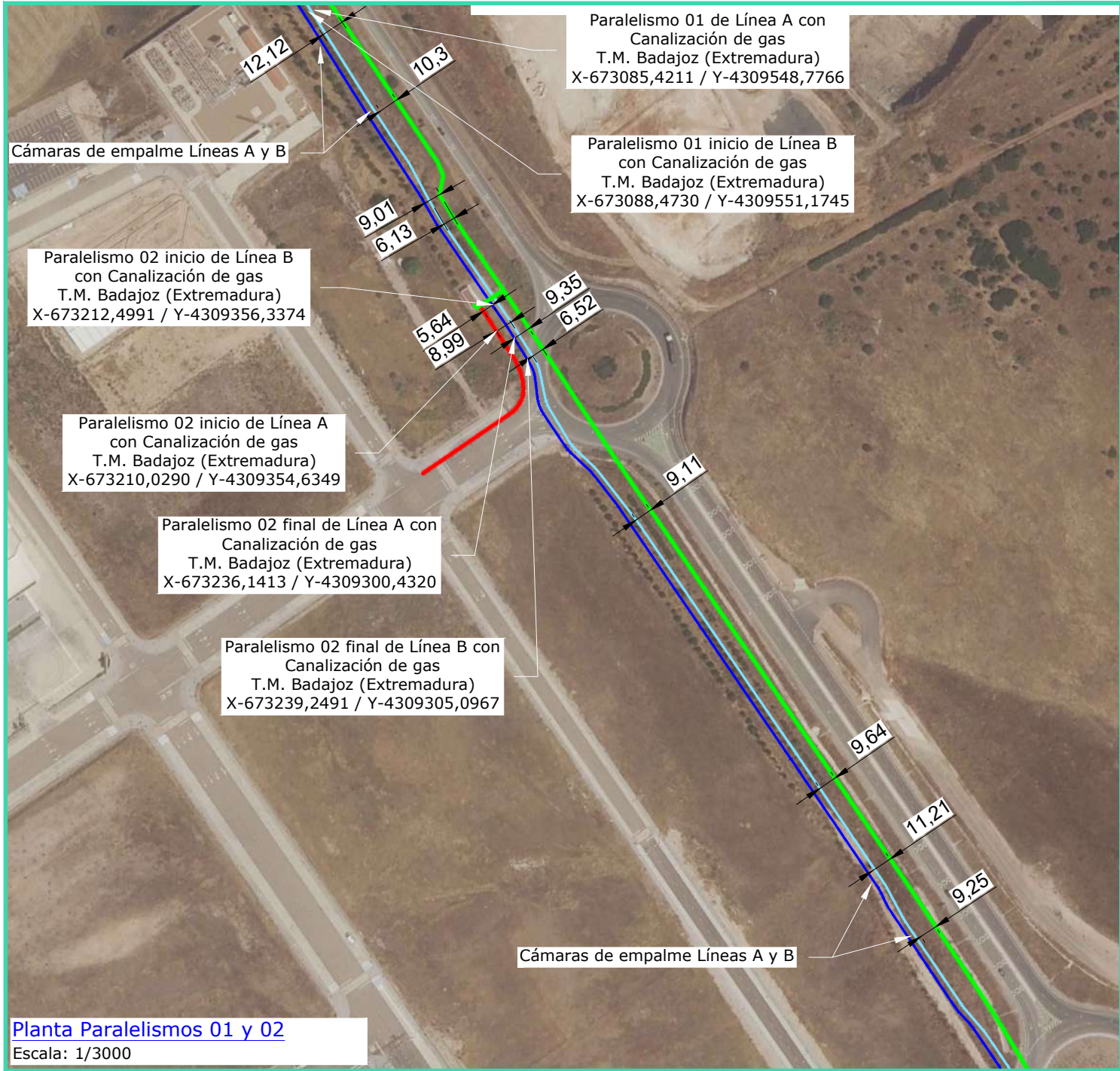
LÍNEA DE SUMINISTRO 220 kV DC BADAJOZ	
CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS CON CANALIZACIÓN DE GAS	
SITUACIÓN: BADAJOZ, EXTREMADURA (ESPAÑA)	
CONTACTO:	

ingenostrum		Executing your decarbonisation vision	
PROYECTADO	NOMBRE	FECHA	TIPO A3
JRD	JRD	26/11/2025	ESCALA
ASD	ASD	26/11/2025	INDICADAS
CMF	CMF	01/12/2025	Nº DE PLANO
JMO	JMO	01/12/2025	GN.310-1A 2/6

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-9182873
ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN EL SON PROPIEDAD 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: DCSF0010.2.D.GN.310-1A



T.M. BADAJOZ (EXTREMADURA, ESPAÑA)



NOTA: En los paralelismos con la canalización de gas natural propiedad de Gas Extremadura se respetarán una distancia mayor a 5 m.

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	JRD	ASD	CMF	JMO
1A	REVISIÓN POR CAMBIO DE TRAZADO	JRD	ASD	CMF	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LEYENDA

	Línea A subterránea 220 kV a construir
	Línea B subterránea 220 kV a construir
	Canalización de gas 16 MOP Ø150 mm
	Canalización de gas Ø200 mm
	Canalización de gas Ø110 mm

LÍNEA DE SUMINISTRO 220 kV
DC BADAJOZ

CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS CON CANALIZACIÓN DE GAS

SITUACIÓN: BADAJOZ, EXTREMADURA (ESPAÑA)

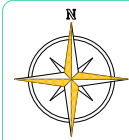
CONTACTO:

ingenostrum

Executing your decarbonisation vision

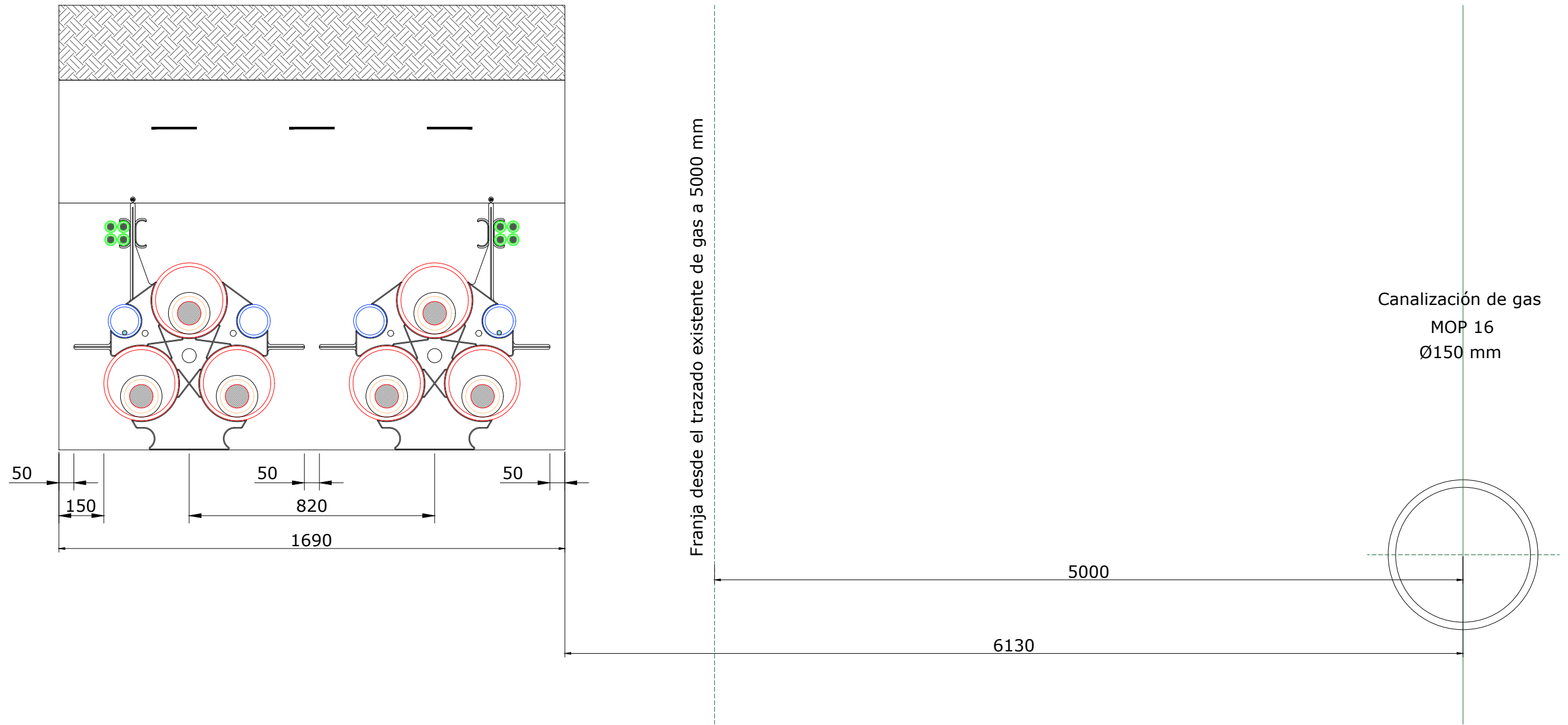
NOMBRE	FECHA	TIPO A3
PROYECTADO JRD	26/11/2025	ESCALA INDICADAS
DIBUJADO ASD	26/11/2025	Nº DE PLANO GN.310-1A 3/6
REVISADO CMF	01/12/2025	
APROBADO JMO	01/12/2025	

INGENOSTRUM, S.L. - Avda. de la Constitución, 34-1.º, 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 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. BADAJOZ (EXTREMADURA, ESPAÑA)

SECCIÓN TIPO DE PARALELISMO



REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	JRD	ASD	CMF	JMO
1A	REVISIÓN POR CAMBIO DE TRAZADO	JRD	ASD	CMF	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 220 kV
DC BADAJOZ

CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS CON CANALIZACIÓN DE GAS

SITUACIÓN: BADAJOZ, EXTREMADURA (ESPAÑA)

CONTACTO:

ingenostrum
Executing your decarbonisation vision

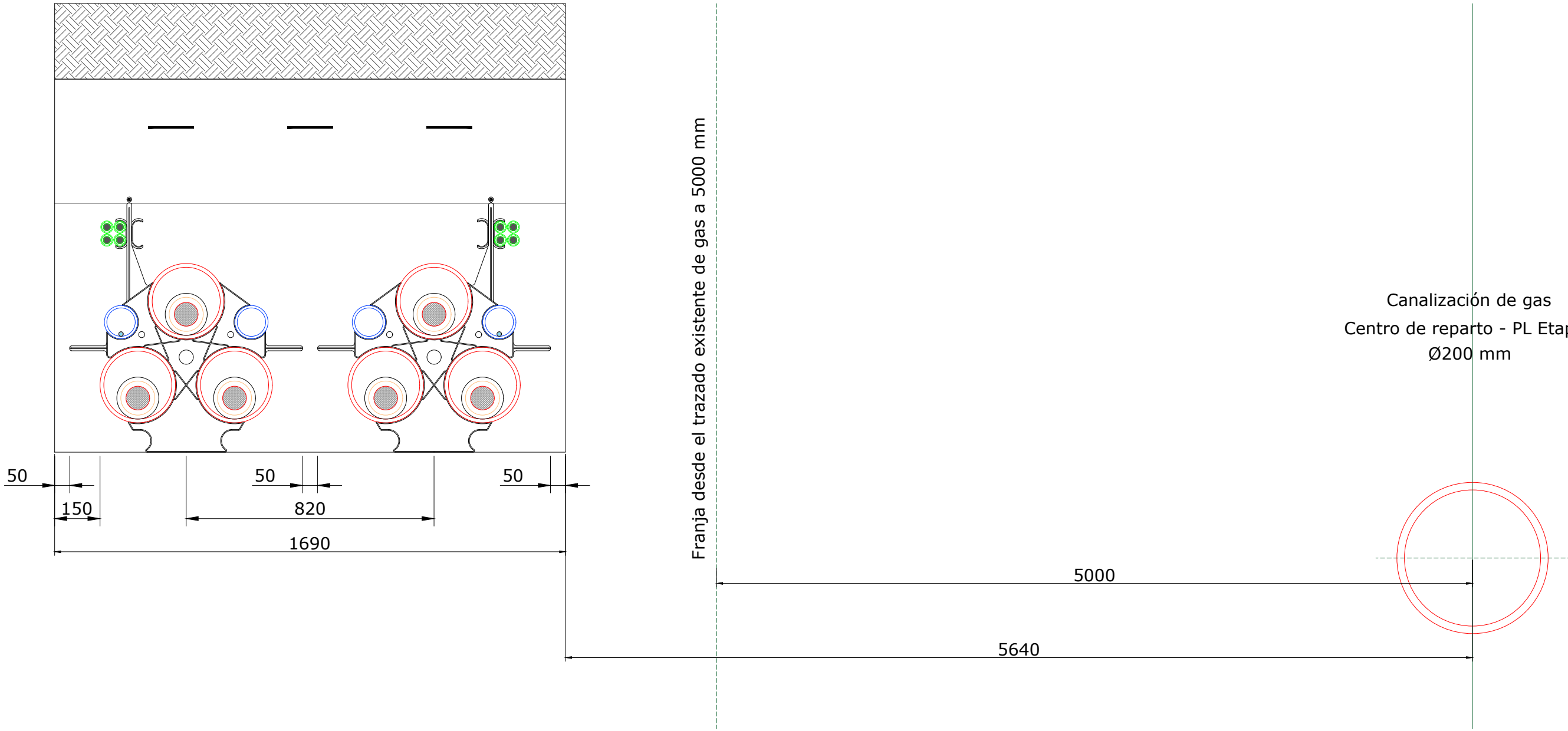
	NOMBRE	FECHA	TIPO A3
PROYECTADO	JRD	26/11/2025	ESCALA
DIBUJADO	ASD	26/11/2025	INDICADAS
REVISADO	CMF	01/12/2025	
APROBADO	JMO	01/12/2025	Nº DE PLANO GN.310-1A 4/6

INGENOSTRUM, S.L. - Avda. de la Constitución, 34-1.º, 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 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: DCSF0010.2.D.GN.310-1A



T.M. BADAJOZ (EXTREMADURA, ESPAÑA)

SECCIÓN TIPO DE PARALELISMO



REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	JRD	ASD	CMF	JMO
1A	REVISIÓN POR CAMBIO DE TRAZADO	JRD	ASD	CMF	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 220 kV DC BADAJOZ	
CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS CON CANALIZACIÓN DE GAS	
SITUACIÓN: BADAJOZ, EXTREMADURA (ESPAÑA)	
	CONTACTO:

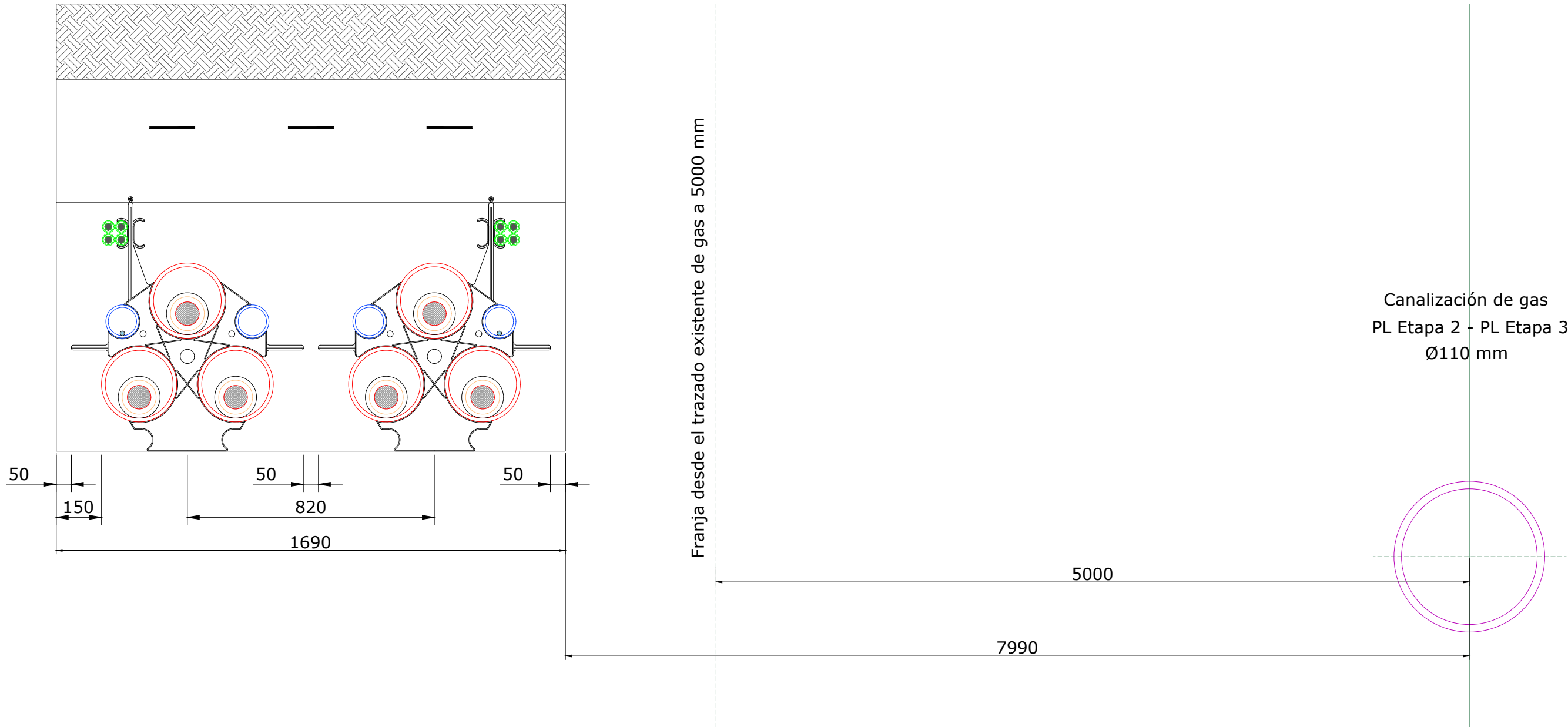
ingenostrum Executing your decarbonisation vision			TIPO A3
PROYECTADO	JRD	26/11/2025	ESCALA INDICADAS
DIBUJADO	ASD	26/11/2025	
REVISADO	CMF	01/12/2025	Nº DE PLANO GN.310-1A 5/6
APROBADO	JMO	01/12/2025	

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-91832873
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: DCSF0010.2.D.GN.310-1A



T.M. BADAJOZ (EXTREMADURA, ESPAÑA)

SECCIÓN TIPO DE PARALELISMO



REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	JRD	ASD	CMF	JMO
1A	REVISIÓN POR CAMBIO DE TRAZADO	JRD	ASD	CMF	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 220 kV DC BADAJOZ	
CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS CON CANALIZACIÓN DE GAS	
SITUACIÓN: BADAJOZ, EXTREMADURA (ESPAÑA)	
	CONTACTO:

ingenostrum		Executing your decarbonisation vision	
PROYECTADO	JRD	FECHA	26/11/2025
DIBUJADO	ASD	FECHA	26/11/2025
REVISADO	CMF	FECHA	01/12/2025
APROBADO	JMO	FECHA	01/12/2025
TIPO A3		ESCALA INDICADAS	
Nº DE PLANO		GN.310-1A 6/6	

INGENOSTRUM, S.L. - Avda. de la Constitución, 34-1º. 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 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.



REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	JRD	ASD	CMF	JMO
1A	REVISIÓN POR CAMBIO DE TRAZADO	JRD	ASD	CMF	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 220 kV DC BADAJOZ	
CRUZAMIENTOS CON FUTURO FERROCARRIL	
SITUACIÓN: BADAJOZ, EXTREMADURA (ESPAÑA)	
CONTACTO:	

ingenostrum Executing your decarbonisation vision			
NOMBRE	FECHA	TIPO A3	
PROYECTADO JRD	26/11/2025	ESCALA	
DIBUJADO ASD	26/11/2025	1/10000	
REVISADO CMF	01/12/2025	Nº DE PLANO	
APROBADO JMO	01/12/2025	GN.312-1A 1/2	

ARCHIVO: DCSF0010.2.D.GN.312-1A

INGENOSTRUM, 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 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.



LEYENDA

	Línea A subterránea 220 kV a construir
	Línea B subterránea 220 kV a construir
	Dominio público carretera BA-020
	Explanación carretera BA-020
	Arista exterior carretera BA-020
	Límite de edificabilidad ctra. BA-020
	Afección carretera BA-020
	SE 400/220 kV ENLACE
	SET D.C. Badajoz

PLANTA PARALELISMOS CON CARRETERA

Escala: 1/10000

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	JRD	ASD	CMF	JMO
1A	REVISIÓN POR CAMBIO DE TRAZADO	JRD	ASD	CMF	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 220 kV DC BADAJOZ

PARALELISMOS CON CARRETERA

SITUACIÓN: BADAJOZ, EXTREMADURA (ESPAÑA)

CONTACTO:

ingenostrum
Executing your decarbonisation vision

	NOMBRE	FECHA	TIPO A3
PROYECTADO	JRD	26/11/2025	ESCALA
DIBUJADO	ASD	26/11/2025	1/10000
REVISADO	CMF	01/12/2025	Nº DE PLANO
APROBADO	JMO	01/12/2025	GN.313-1A 1/2

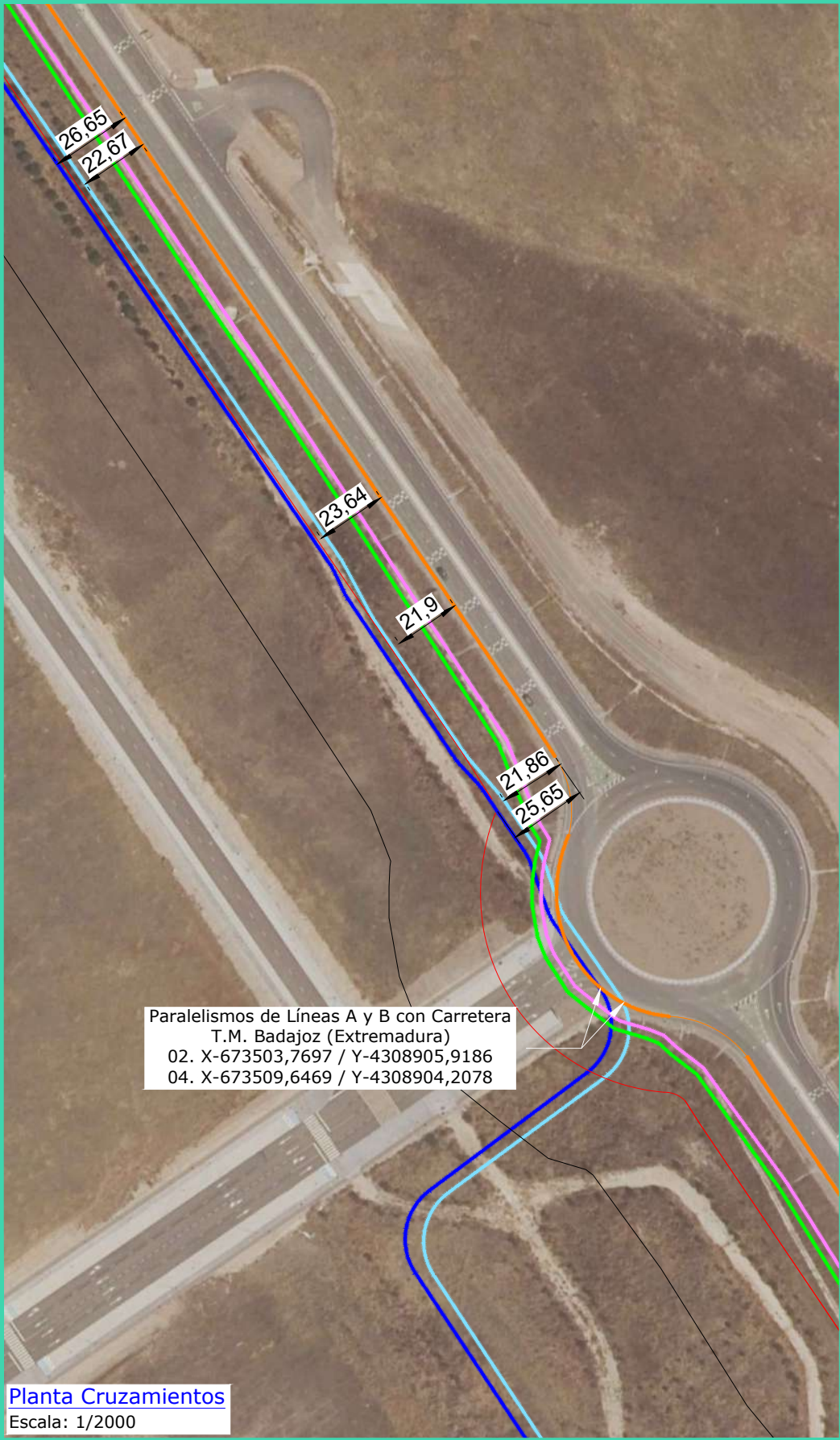
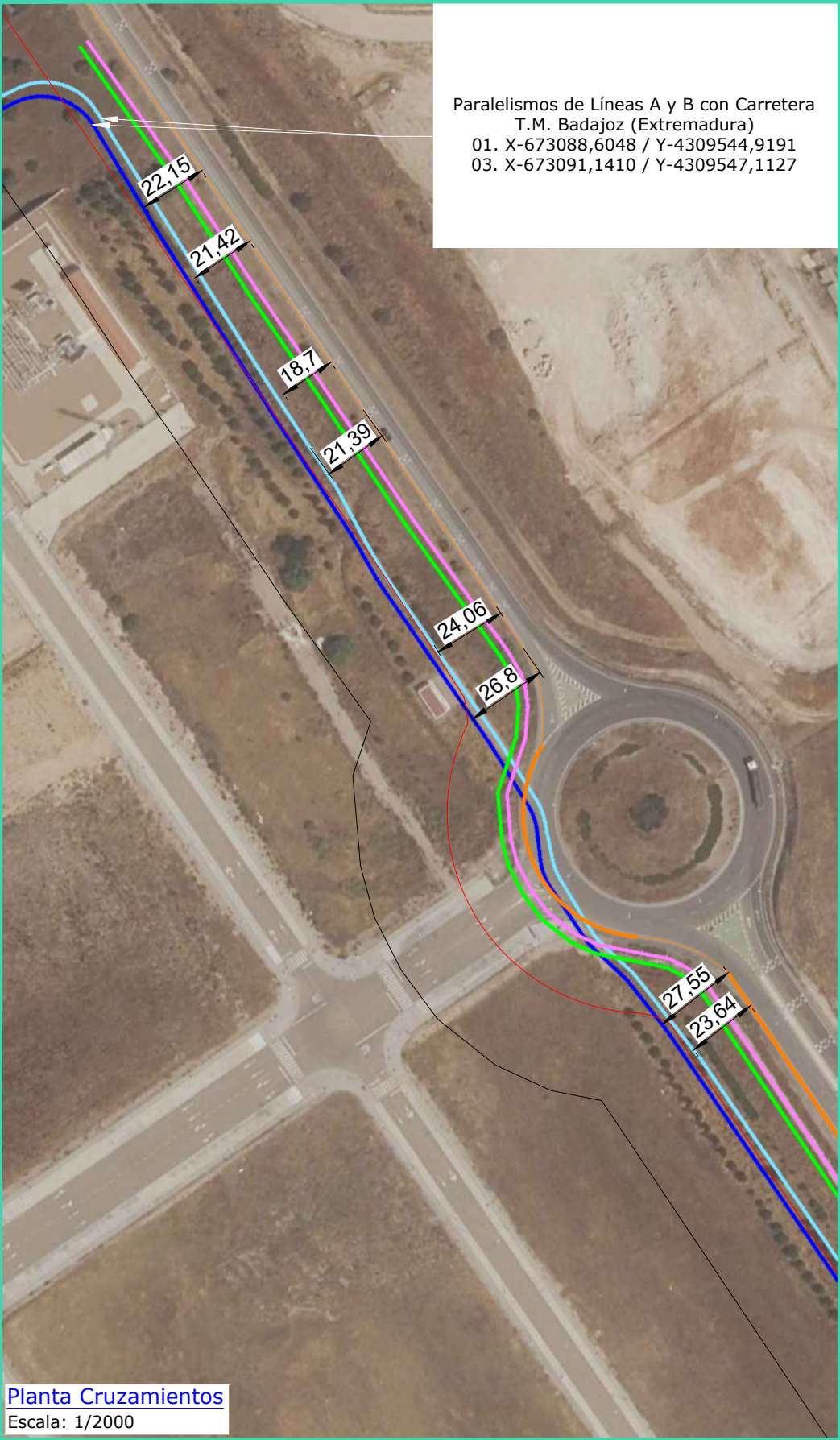


T.M. BADAJOZ (EXTREMADURA, ESPAÑA)

NOTA: Todas las coordenadas UTM están en Datum ETRS89 huso 29

NOTA: Todas las cotas son medidas desde la arista exterior (línea naranja).

LEYENDA	
	Línea A subterránea 220 kV a construir
	Línea B subterránea 220 kV a construir
	Hitos Línea A / B
	Cámara de empalme
	Dominio público carretera BA-020
	Explanación carretera BA-020
	Arista exterior carretera BA-020

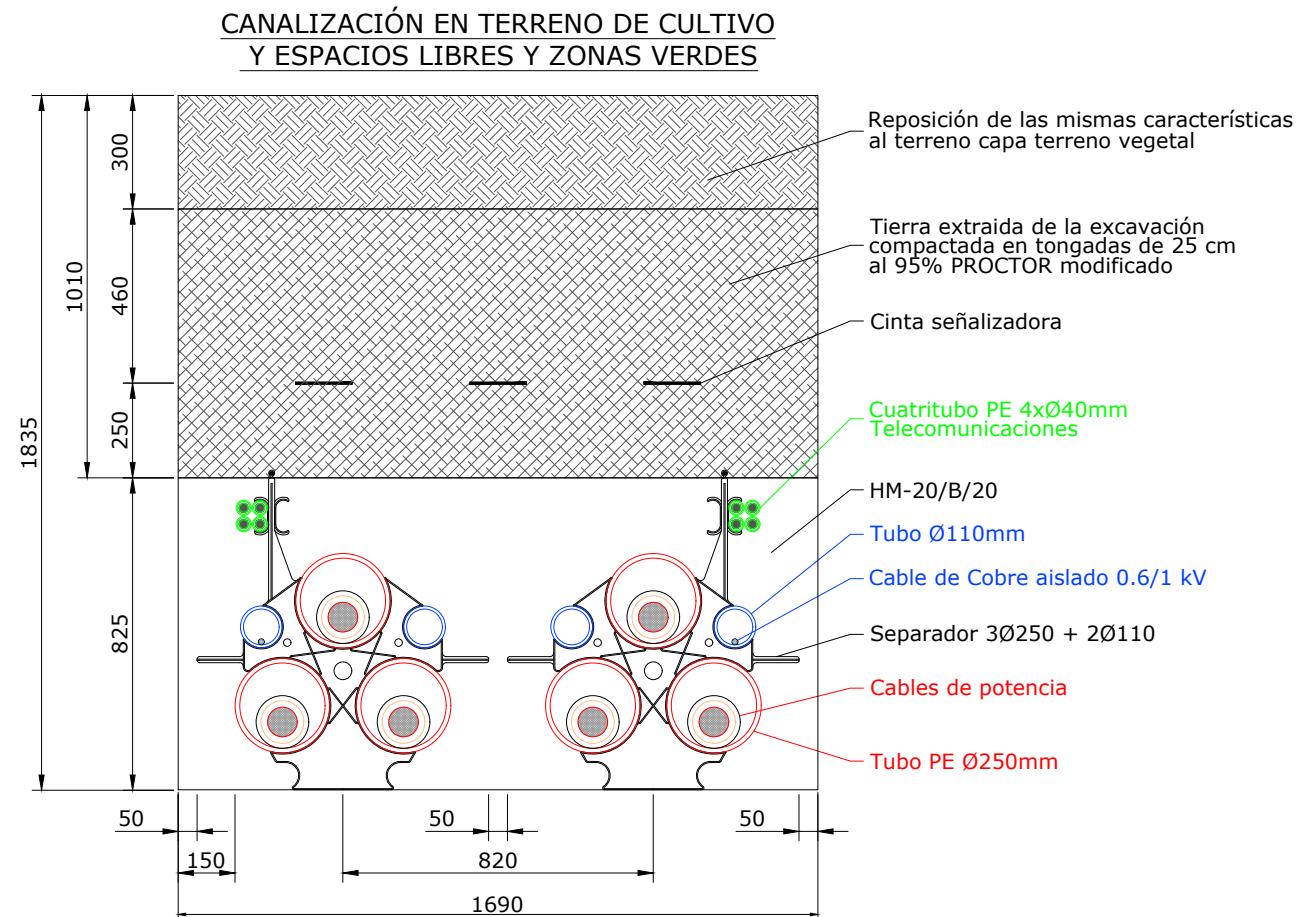
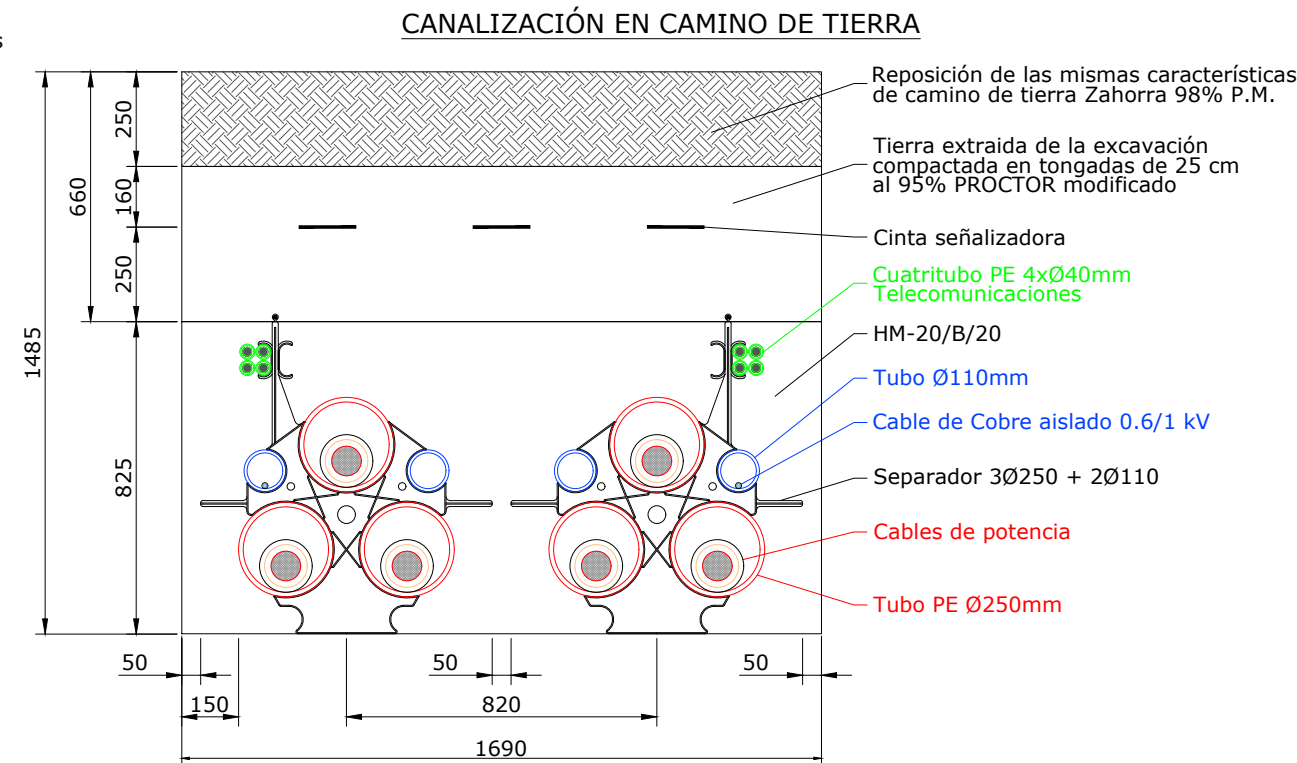
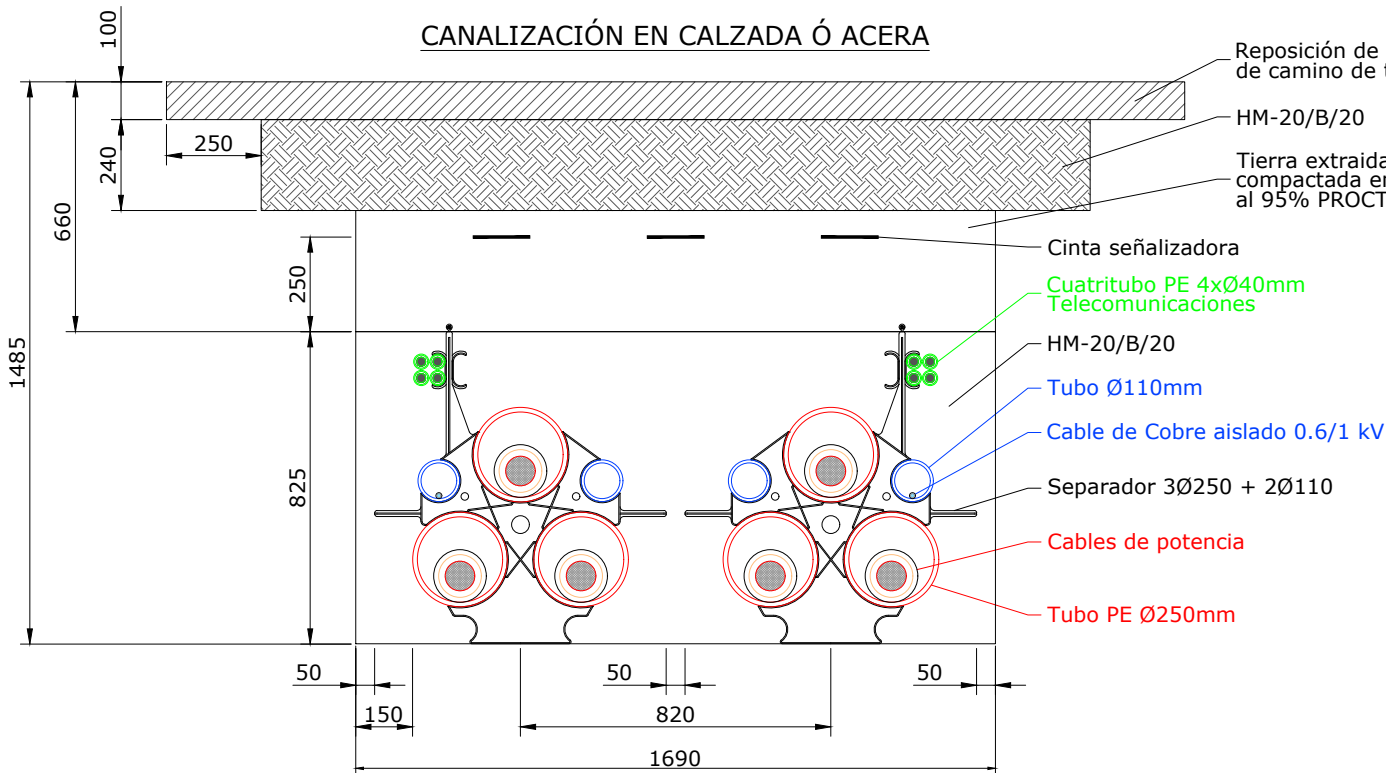


REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	JRD	ASD	CMF	JMO
1A	REVISIÓN POR CAMBIO DE TRAZADO	JRD	ASD	CMF	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 220 kV DC BADAJOZ	
PARALELISMOS CON CARRETERA	
SITUACIÓN: BADAJOZ, EXTREMADURA (ESPAÑA)	
CONTACTO:	

ingenostrum		Executing your decarbonisation vision	
PROYECTADO	JRD	FECHA	26/11/2025
DIBUJADO	ASD	FECHA	26/11/2025
REVISADO	CMF	FECHA	01/12/2025
APROBADO	JMO	FECHA	01/12/2025
TIPO A3		ESCALA INDICADAS	
Nº DE PLANO		GN.313-1A 2/2	



NOTA: Todas las cotas están en milímetros.

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	JRD	ASD	CMF	JMO
1A	REVISIÓN POR CAMBIO A DOBLE CIRCUITO	JRD	ASD	CMF	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 220 kV
DC BADAJOZ

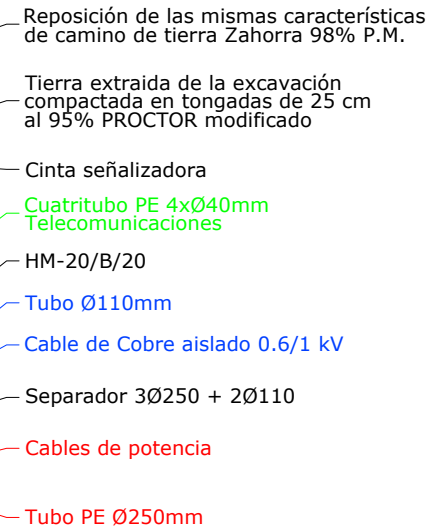
SECCIONES DE ZANJA

SITUACIÓN: BADAJOZ, EXTREMADURA (ESPAÑA)

CONTACTO:

ingenostрум			
Executing your decarbonisation vision			
PROYECTADO	NOMBRE	FECHA	TIPO A3
DIBUJADO	JRD	03/11/2025	ESCALA
REVISADO	ASD	03/11/2025	S/E
APROBADO	CMF	05/11/2025	Nº DE PLANO
	JMO	05/11/2025	CV.301.1A 1/2

	VARIABLE
1	Age
2	Gender
3	Marital status
4	Education
5	Income
6	Health status
7	Employment status
8	Living arrangement
9	Religious affiliation
10	Political affiliation
11	Volunteer status
12	Charitable giving
13	Community involvement
14	Neighborhood satisfaction
15	Trust in neighbors
16	Perceived safety
17	Quality of life
18	Life satisfaction
19	Overall well-being
20	Health-related quality of life
21	Physical functioning
22	Role limitation due to physical problems
23	Bodily pain
24	General health
25	Energy/fatigue
26	Walking
27	Hand and arm strength
28	Walking speed
29	Walking distance
30	Walking time
31	Walking frequency
32	Walking duration
33	Walking intensity
34	Walking pace
35	Walking rhythm
36	Walking posture
37	Walking balance
38	Walking coordination
39	Walking agility
40	Walking endurance
41	Walking stamina
42	Walking resilience
43	Walking adaptability
44	Walking flexibility
45	Walking range of motion
46	Walking joint mobility
47	Walking muscle strength
48	Walking bone density
49	Walking cardiovascular health
50	Walking respiratory health
51	Walking digestive health
52	Walking urinary health
53	Walking reproductive health
54	Walking skin health
55	Walking eye health
56	Walking ear health
57	Walking nose health
58	Walking throat health
59	Walking mouth health
60	Walking tongue health
61	Walking teeth health
62	Walking hair health
63	Walking nails health
64	Walking skin tone
65	Walking skin texture
66	Walking skin elasticity
67	Walking skin hydration
68	Walking skin pH
69	Walking skin temperature
70	Walking skin moisture
71	Walking skin oiliness
72	Walking skin dryness
73	Walking skin irritation
74	Walking skin allergies
75	Walking skin conditions
76	Walking skin diseases
77	Walking skin disorders
78	Walking skin problems
79	Walking skin issues
80	Walking skin concerns
81	Walking skin worries
82	Walking skin fears
83	Walking skin anxieties
84	Walking skin stresses
85	Walking skin strains
86	Walking skin tensions
87	Walking skin pressures
88	Walking skin loads
89	Walking skin burdens
90	Walking skin responsibilities
91	Walking skin obligations
92	Walking skin commitments
93	Walking skin promises
94	Walking skin vows
95	Walking skin covenants
96	Walking skin pacts
97	Walking skin agreements
98	Walking skin arrangements
99	Walking skin plans
100	Walking skin intentions
101	Walking skin desires
102	Walking skin wishes
103	Walking skin dreams
104	Walking skin hopes
105	Walking skin aspirations
106	Walking skin goals
107	Walking skin ambitions
108	Walking skin dreams
109	Walking skin wishes
110	Walking skin desires
111	Walking skin intentions
112	Walking skin plans
113	Walking skin arrangements
114	Walking skin agreements
115	Walking skin pacts
116	Walking skin covenants
117	Walking skin vows
118	Walking skin promises
119	Walking skin commitments
120	Walking skin obligations
121	Walking skin responsibilities
122	Walking skin burdens
123	Walking skin loads
124	Walking skin pressures
125	Walking skin tensions
126	Walking skin strains
127	Walking skin stresses
128	Walking skin anxieties
129	Walking skin fears
130	Walking skin worries
131	Walking skin concerns
132	Walking skin issues
133	Walking skin problems
134	Walking skin disorders
135	Walking skin diseases
136	Walking skin conditions
137	Walking skin allergies
138	Walking skin irritation
139	Walking skin dryness
140	Walking skin oiliness
141	Walking skin moisture
142	Walking skin pH
143	Walking skin temperature
144	Walking skin elasticity
145	Walking skin texture
146	Walking skin tone
147	Walking skin health
148	Walking skin vitality
149	Walking skin energy
150	Walking skin power
151	Walking skin strength
152	Walking skin resilience
153	Walking skin adaptability
154	Walking skin flexibility
155	Walking skin range of motion
156	Walking skin joint mobility
157	Walking skin muscle strength
158	Walking skin bone density
159	Walking skin cardiovascular health
160	Walking skin respiratory health
161	Walking skin digestive health
162	Walking skin urinary health
163	Walking skin reproductive health
164	Walking skin skin health
165	Walking skin eye health
166	Walking skin ear health
167	Walking skin nose health



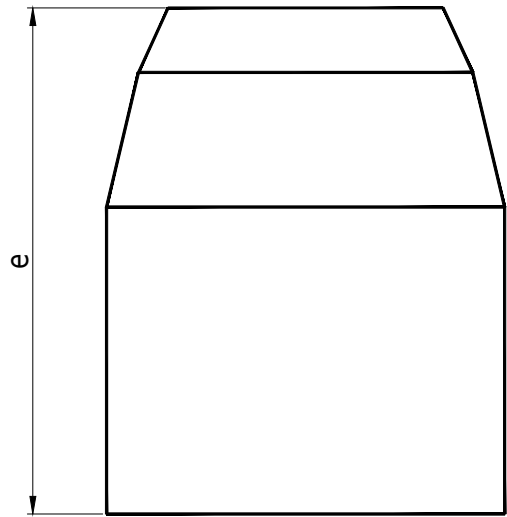
REV	CONCEPTO
0A	EMISIÓN INICIAL
1A	REVISIÓN POR CAMBIO A DOBLE CIRCUITO

[illegible]

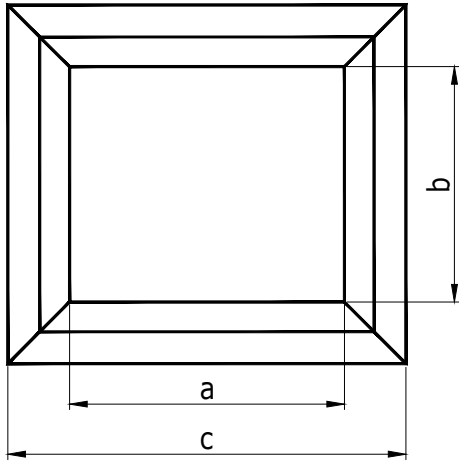
ingenostrum
Executing your decarbonisation vision

	NOMBRE	FECHA	TIPO A3
PROYECTADO	JRD	03/11/2025	ESCALA S/E Nº de PLANO CV.301.1A 2/2
DISEÑADO	ASD	03/11/2025	
REVISADO	CMF	05/11/2025	
APROBADO	JMO	05/11/2025	

ALZADO

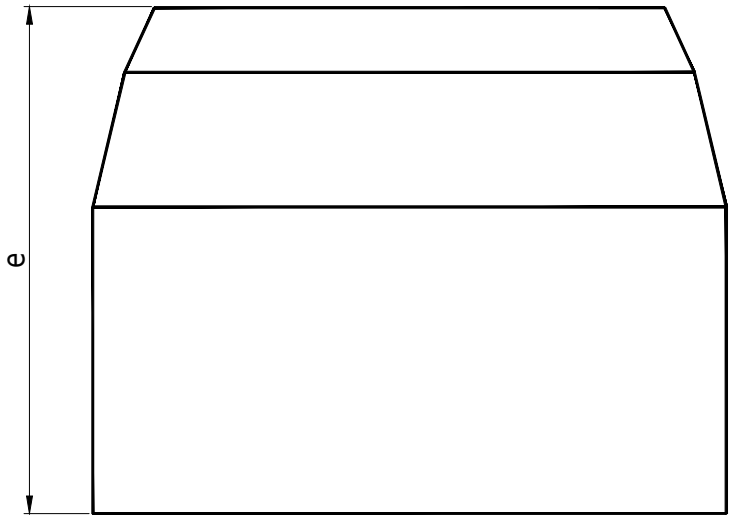


PLANTA

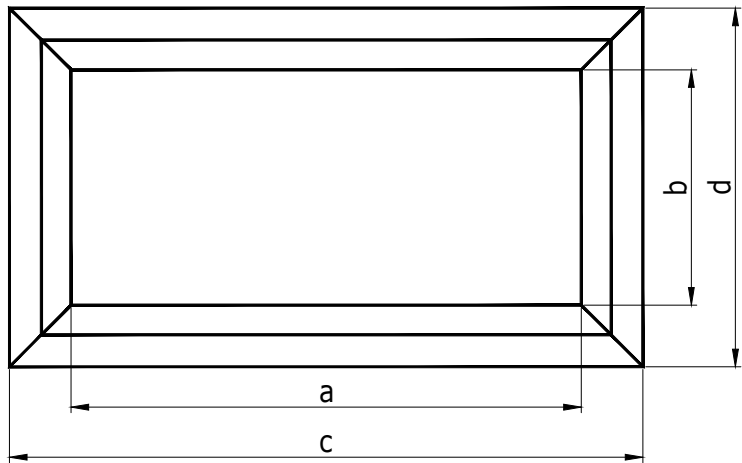


Cotas	Dimensión (mm)
a	625±5
b	535±5
c	900±15
d	815±15
e	1200±50

ALZADO



PLANTA



Cotas	Dimensión (mm)
a	1145±25
b	625±5
c	1425±25
d	900±15
e	1200±50

NOTA: Todas las cotas están en milímetros

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	JRD	ASD	CMF	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 220 kV
DC BADAJOZ

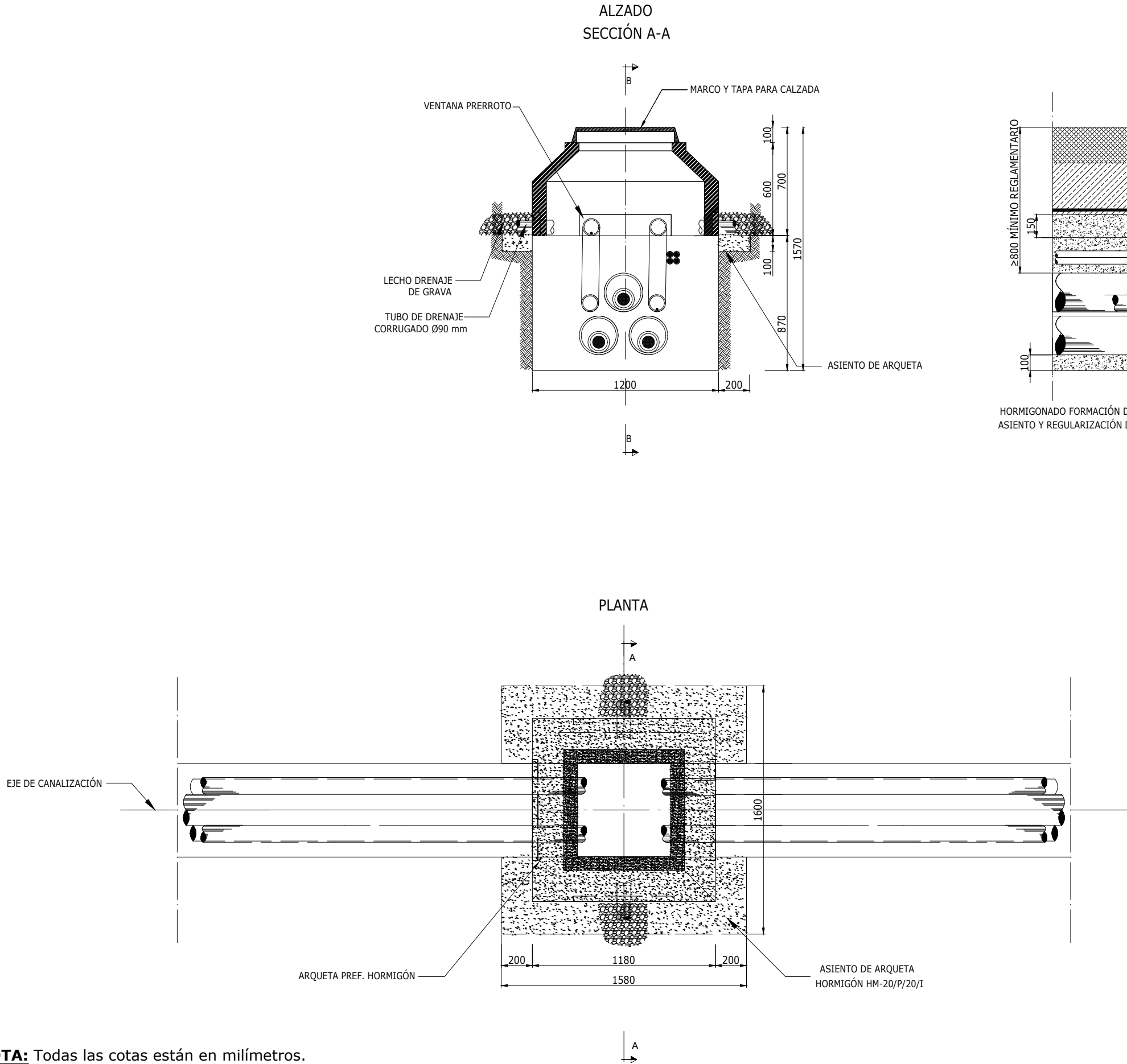
ARQUETAS DE COMUNICACIÓN

SITUACIÓN: BADAJOZ, EXTREMADURA (ESPAÑA)

CONTACTO:

ingenostrum
Executing your decarbonisation vision

PROYECTADO	NOMBRE	FECHA	TIPO A3
JRD	JRD	26/08/2025	ESCALA
ASD	ASD	26/08/2025	S/E
CMF	CMF	01/09/2025	Nº DE PLANO
JMO	JMO	01/09/2025	CV.302.0A 1/2



NOTA: Todas las cotas están en milímetros.

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	JRD	ASD	CMF	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 220 kV DC BADAJOZ	
ARQUETA DE TRASPOSICIÓN	
SITUACIÓN: BADAJOZ, EXTREMADURA (ESPAÑA)	
CONTACTO:	

ingenosttrum

Executing your decarbonisation vision

	NOMBRE	FECHA	TIPO A3
PROYECTADO	JRD	26/08/2025	ESCALA S/E
DIBUJADO	ASD	26/08/2025	
REVISADO	CMF	01/09/2025	Nº DE PLANO CV.302.0A 2/2
APROBADO	JMO	01/09/2025	

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	JRD	ASD	CMF	JMO
1A	REVISIÓN POR CAMBIO A DOBLE CIRCUITO	JRD	ASD	CMF	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 220 kV
DC BADAJOZ

CÁMARAS DE EMPALME

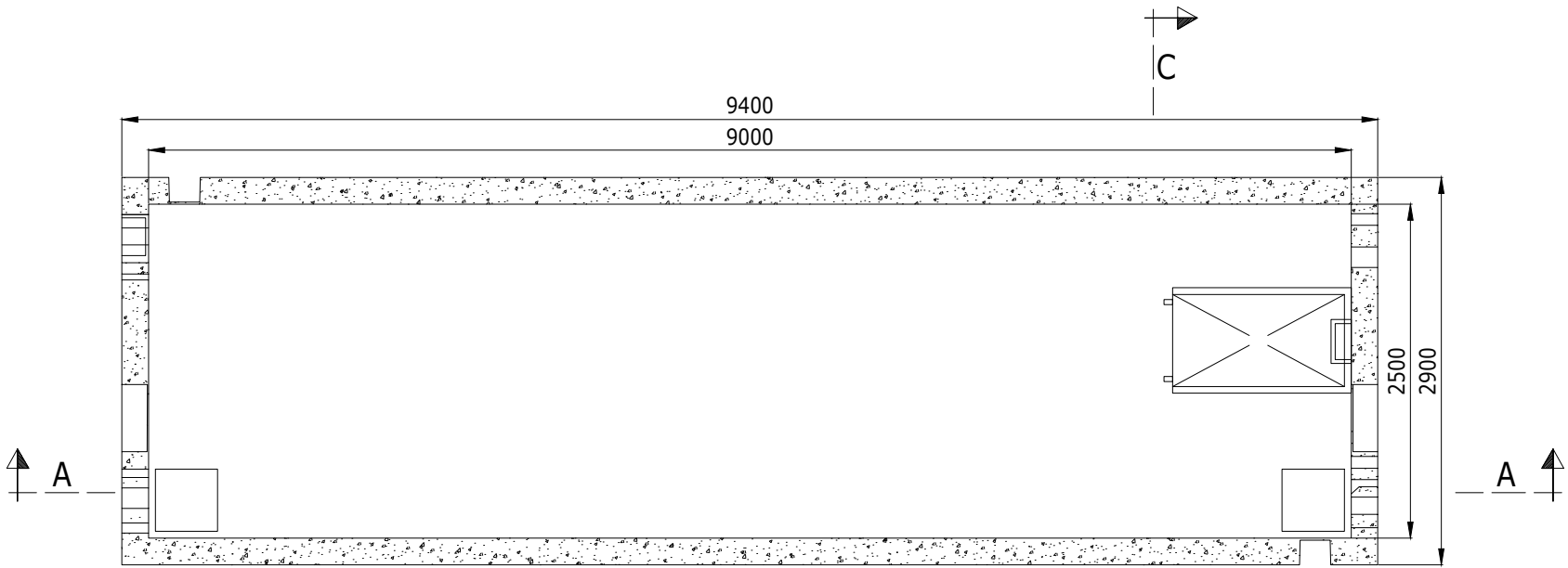
SITUACIÓN: BADAJOZ, EXTREMADURA (ESPAÑA)

CONTACTO:

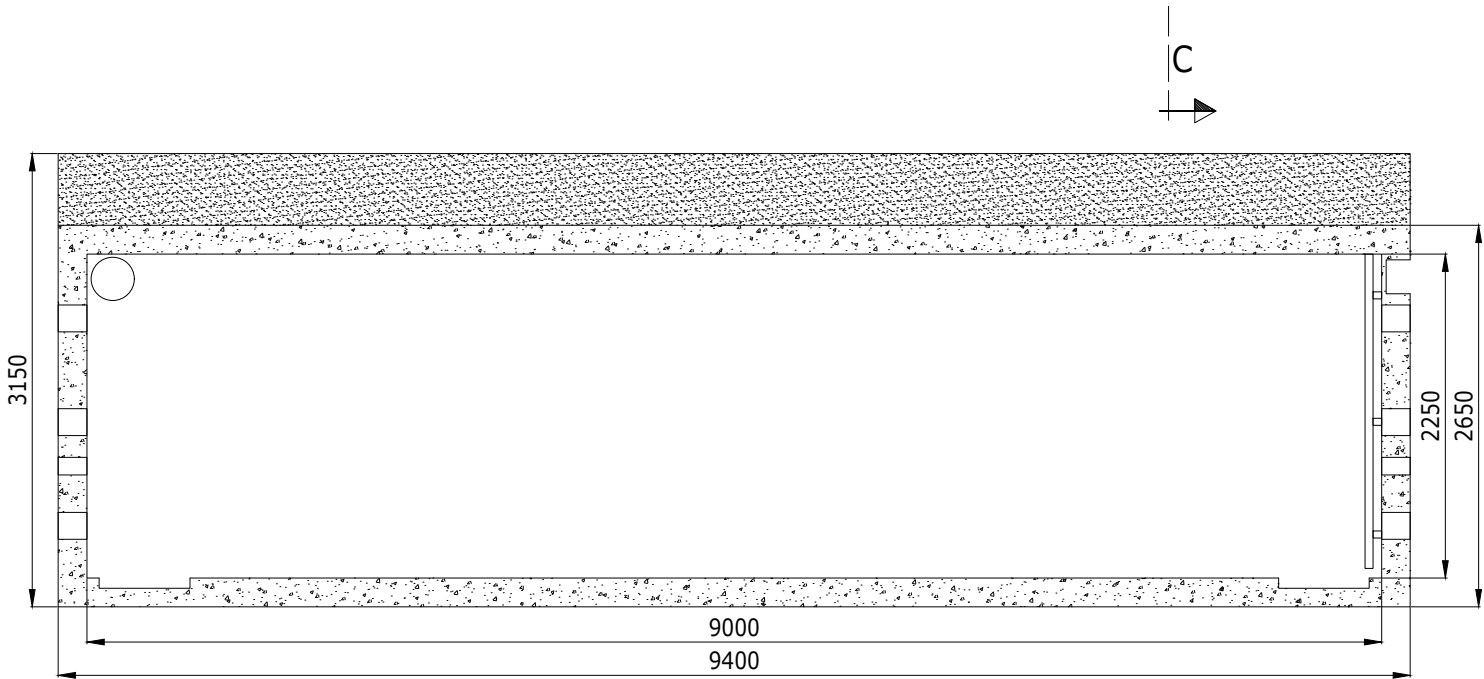
ingenostrum
Executing your decarbonisation vision

	NOMBRE	FECHA	TIPO A3
PROYECTADO	JRD	03/11/2025	ESCALA
DIBUJADO	ASD	03/11/2025	S/E
REVISADO	CMF	05/11/2025	
APROBADO	JMO	05/11/2025	Nº DE PLANO CV.303.1A

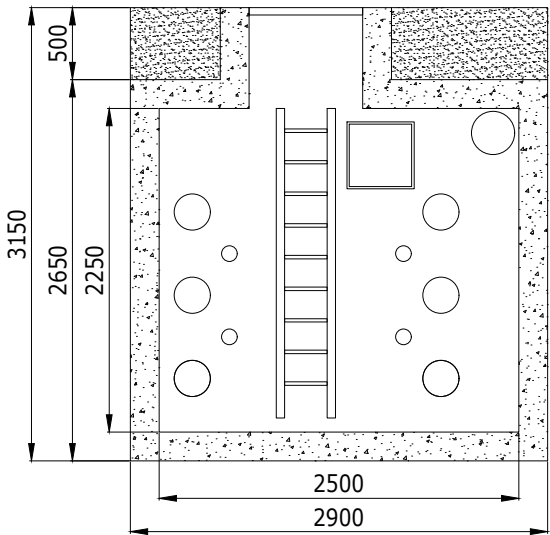
PLANTA



SECCIÓN A-A



SECCIÓN C-C



NOTA: Todas las cotas están en milímetros

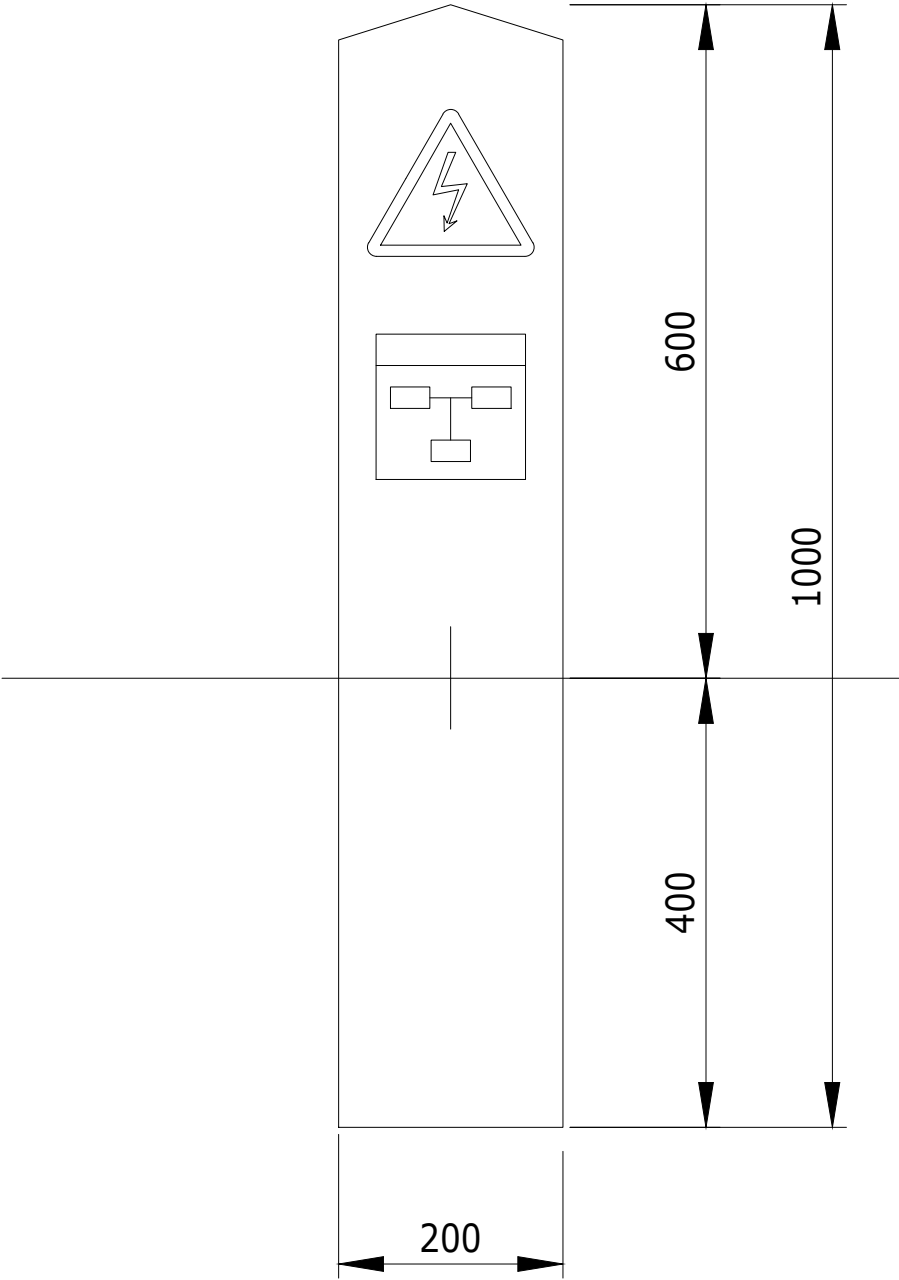
REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	JRD	ASD	CMF	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 220 kV DC BADAJOZ	
HITOS DE SEÑALIZACIÓN	
SITUACIÓN: BADAJOZ, EXTREMADURA (ESPAÑA)	
	CONTACTO:

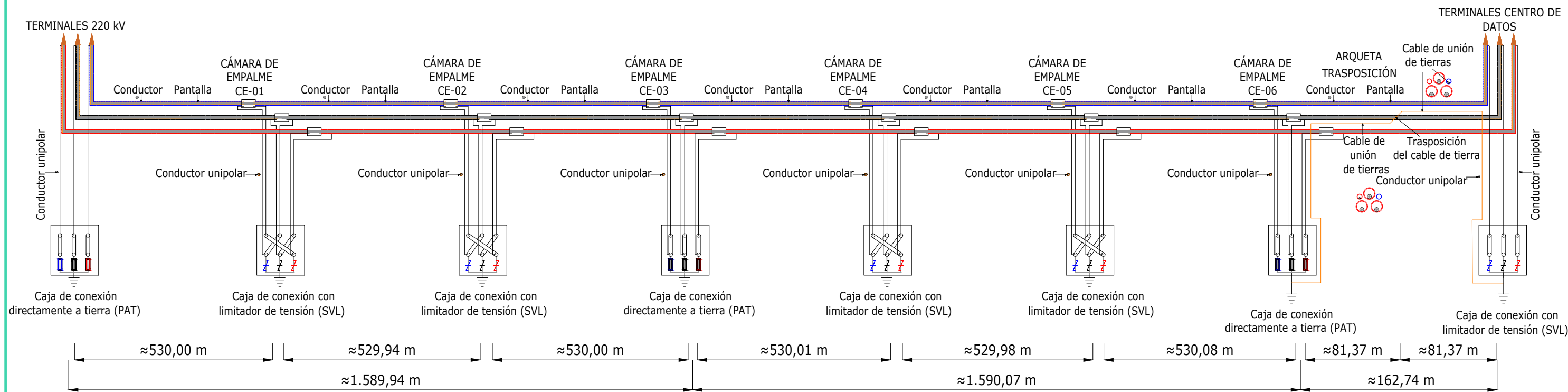
ingenostrum Executing your decarbonisation vision			TIPO A3
PROYECTADO	JRD	FECHA 26/08/2025	ESCALA S/E
DIBUJADO	ASD	26/08/2025	
REVISADO	CMF	05/11/2025	Nº DE PLANO CV.304.0A
APROBADO	JMO	05/11/2025	

HITO DE SEÑALIZACIÓN



NOTA: Todas las cotas están en milímetros. Los hitos de señalización se ubican en los tramos que discurren por entornos rurales o periurbanos. La ubicación exacta y el modelo se realizará en la fase de construcción. El modelo se y la forma se definirá en fases posteriores. De colocarse, la ubicación podrá ser acordada con el propietario de los terrenos por los que discurre la línea subterránea.

LÍNEA A



HOJA 1 de 2

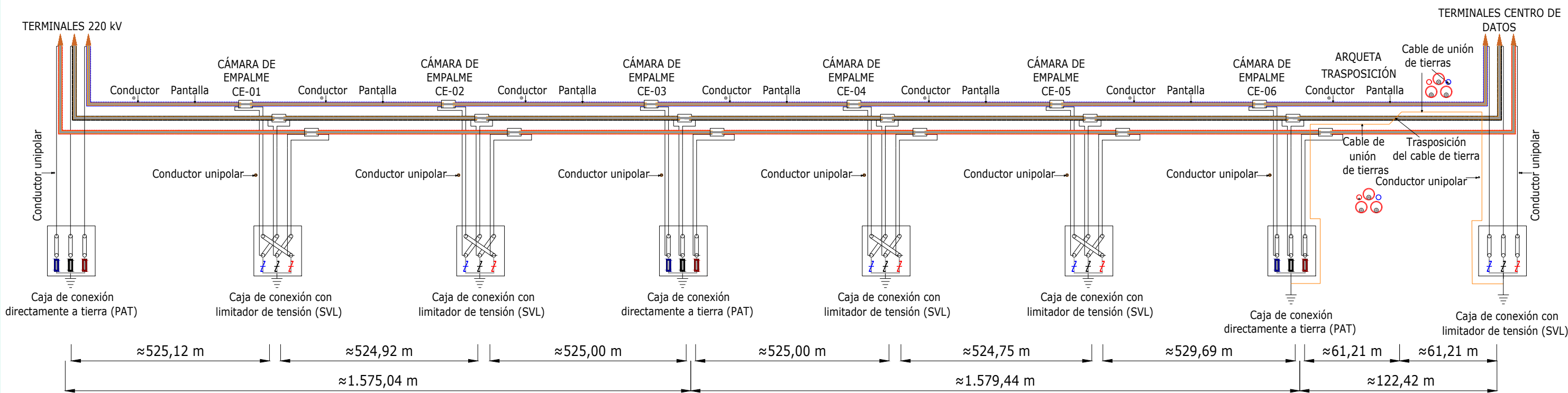
REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	JRD	ASD	CMF	JMO
1A	REVISIÓN POR CAMBIO DE TRAZADO	JRD	ASD	CMF	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 220 kV DC BADAJOZ
ESQUEMA PUESTA A TIERRA LÍNEA A
SITUACIÓN: BADAJOZ, EXTREMADURA (ESPAÑA)
CONTACTO:

ingenostrum		Executing your decarbonisation vision	
PROYECTADO	JRD	FECHA	03/11/2025
DIBUJADO	ASD	FECHA	02/12/2025
REVISADO	CMF	FECHA	02/12/2025
APROBADO	JMO	FECHA	02/12/2025
TIPO A3		ESCALA S/E	
Nº DE PLANO EL.303-1A			

LÍNEA B



HOJA 2 de 2

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL	JRD	ASD	CMF	JMO
1A	REVISIÓN POR CAMBIO DE TRAZADO	JRD	ASD	CMF	JMO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LÍNEA DE SUMINISTRO 220 kV DC BADAJOZ
ESQUEMA PUESTA A TIERRA LÍNEA B
SITUACIÓN: BADAJOZ, EXTREMADURA (ESPAÑA)
CONTACTO:

ingenostrum Executing your decarbonisation vision			
PROYECTADO	NOMBRE	FECHA	TIPO A3
DIBUJADO	JRD	03/11/2025	ESCALA
REVISADO	ASD	02/12/2025	S/E
APROBADO	CMF	02/12/2025	Nº DE PLANO
	JMO	02/12/2025	EL.303-1A

Avda. de la Constitución
34, 1º 41001
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

The logo for Ingenostrum is centered within a large teal circle. The word "ingenostrum" is written in a bold, sans-serif font, with the "o" in "ingen" and the "o" in "strum" being white, while the other letters are black. Below the circle, the background of the entire page features a landscape with rows of solar panels in the foreground, reflecting light, and a range of mountains in the distance under a clear sky.

ingenostrum

Executing your decarbonisation vision