

# **PROYECTO DE RENOVACIÓN**

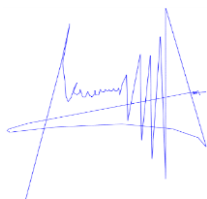
**LÍNEA ELÉCTRICA A 132 kV,  
DOBLE CIRCUITO,**

**ST BASAURI - ST LLODIO**

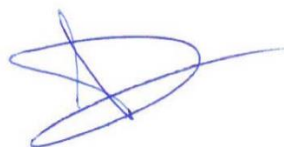
**(TERRITORIOS HISTÓRICOS DE VIZCAYA Y ÁLAVA / COMUNIDAD  
AUTÓNOMA DEL PAÍS VASCO)**

**SEPARATA DE AFECCIÓN A ENAGÁS, S.A.**

En Madrid a 21 de julio de 2021



D. Nicolás Cuenca Pradillo  
Colegiado del COIIM 18.068



D. Daniel Pujol Martinez  
Colegiado del COEIC nº: 20.180

## ÍNDICE

1. MEMORIA	3
1.1 Antecedentes y finalidad de la instalación	3
1.2 Objeto y situación administrativa	3
1.3 Emplazamiento de la instalación	3
1.4 Descripción del trazado de la línea	3
1.5 Titular de la instalación	7
1.6 Características de la instalación	7
1.7 Afecciones	24
2. PLANOS	27

## **1. MEMORIA**

### **1.1 Antecedentes y finalidad de la instalación**

Se requiere de la renovación de la línea existente a 132 kV, DC, Basauri-Llodio por la antigüedad de la instalación, que consta de apoyos antiguos tipo 2aLBN, 2bLBN, 2kLBN, LBN y AN con dimensiones escasas para cumplir las distancias eléctricas para 132 kV y sin cable de tierra, que dificulta la coordinación de las protecciones. Además, se colocarán seccionadores en el apoyo número 3 de la derivación a Rezola de la línea Basauri-Llodio con el objetivo de poder aislar dicha derivación ya que, a partir del apoyo número 4, pasa a ser propiedad de Cementos Rezola S.A..

### **1.2 Objeto y situación administrativa**

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

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

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

### **1.3 Emplazamiento de la instalación**

La línea eléctrica del objeto se halla en los Territorios Históricos de Bizkaia y Araba, comunidad autónoma de Euskadi.

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

### **1.4 Descripción del trazado de la línea**

La línea eléctrica objeto del presente proyecto de renovación, tiene su origen en la subestación ST Basauri, desde donde parte discurriendo en aéreo durante 12.799 m hasta la subestación ST. Llodio. La renovación de la instalación se lleva a cabo por dos vías:

- Renovación sobre trazado existente: Tramo entre ST Basauri y Ap.6N y tramo entre Ap.30N (que sustituye el Ap.28 existente a desmontar) y ST. Llodio
- Renovación sobre nuevo trazado: Tramo comprendido entre el apoyo Ap.6N hasta un nuevo apoyo nº 30N.

La línea tiene dos derivaciones (Cementos Rezola y Barazar) que se ven afectadas por el cambio de trazado de la línea troncal.

En el caso de la Derivación a Cementos Rezola hay un tramo nuevo de 1.115 m desde el nuevo trazado de la línea troncal hasta la traza existente de dicha derivación. El entronque se produce en el vano 3-4 de la mencionada derivación. El apoyo de entronque se colocará fuera de la traza para facilitar los trabajos de montaje sin necesidad de dejar sin tensión los dos circuitos de la instalación simultáneamente y garantizar así el suministro a Cementos Rezola.

En el caso de la Derivación a Barazar, la nueva traza de la línea troncal se cruzará con la traza de la derivación existente en las proximidades del actual Ap.65 , por lo que sólo hay que resolver el entronque entre ambas. El nuevo apoyo de entronque será el nº 23N y se proyecta la unión con el trazado existente mediante la instalación de un nuevo apoyo 65N-BAR y de este hasta el ap.64 con una longitud de 480 m.

En resumen, se realizará una renovación de la línea que consistirá en reemplazar todos los apoyos tipo 2aLBN, 2bLBN, 2kLBN, LBN y AN por apoyos normalizados por Iberdrola del tipo 12E, así como reemplazar el conductor por uno nuevo tipo LARL-280 y vano Ap.2-Ap.3 donde se instalara LA-280 nuevo (vano de cruzamiento con L/220 kV REE), incluidos herrajes y aislamiento excepto en los vano Bas-Ap.1 y Ap.4-Ap.5 en que ya se renovó el conductor. También se instalará un cable de tierra compuesto tierra-óptico del tipo OPGW 16-80/0. El resumen de los tramos de las actuaciones es el siguiente:

#### Línea Troncal Basauri-Llodio

- Tendido de nuevo conductor = 12,357 km
- Nuevo trazado = 7,775 km
- Desmontaje = 7,115 km (Ap.6-Ap.28, ambos inclusive)

#### Derivación a Cementos Rezola

- Tendido de nuevo conductor = 1,115 km
- Desmontaje = 0,866 km (Ap.1-Ap.3, ambos inclusive)

#### Derivación a Barazar

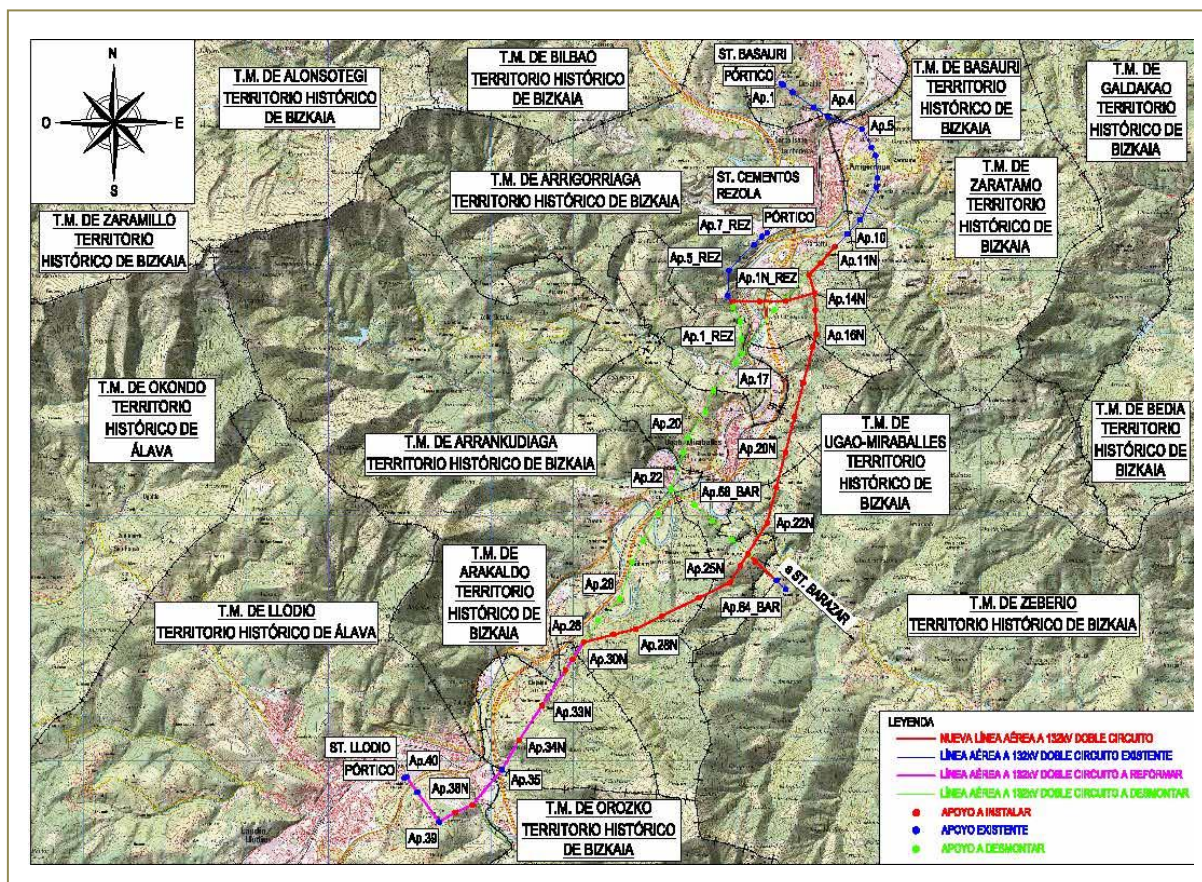
- Renovación sobre el trazado de la línea existente = 0,48 km
- Desmontaje = 1,23 km (Ap.65-Ap.68, ambos inclusive)

La longitud total de la reforma en la línea 132 kV Basauri-Llodio, incluidas las derivaciones a Cementos Rezola y Barazar contempladas en este proyecto, es de 13.952 m.

La longitud total de línea a desmontar, incluidas las derivaciones es de 9.203 m.



PROYECTO DE RENOVACIÓN  
LÍNEA ELÉCTRICA A 132 kV,  
DOBLE CIRCUITO,  
ST BASAURI - ST LLODIO



A continuación se indican las provincias y términos municipales afectados:

TÉRMINO MUNICIPAL	TERRITORIO HISTÓRICO	LONGITUD AFECTADA (m)
TERMINO MUNICIPAL BASAURI	VIZCAYA	650
TERMINO MUNICIPAL DE ARRIGORRIAGA	VIZCAYA	3.094
TERMINO MUNICIPAL ZARATAMO	VIZCAYA	1.681
TERMINO MUNICIPAL DE UGAO-MIRABALLES	VIZCAYA	2.936
TERMINO MUNICIPAL DE ZEBERIO	VIZCAYA	939
TERMINO MUNICIPAL DE ARRANKUDIAGA	VIZCAYA	1.810
TERMINO MUNICIPAL DE ARAKALDO	VIZCAYA	1.699
TERMINO MUNICIPAL DE OROZKO	VIZCAYA	132
TERMINO MUNICIPAL DE LLODIO	ALAVA	1.599

Las coordenadas de los apoyos son las siguientes:

Nº	COORDENADAS (ETRS89 HUSO 30)		
	X	Y	Z
ST. BASAURI	508.557,20	4.785.284,47	191,02
1	508.579,46	4.785.265,41	188,37
2	508.694,75	4.785.180,37	160,68
3	508.957,68	4.784.993,49	98,27
4	509.127,70	4.784.872,64	86,91
5	509.544,52	4.784.725,98	60,16
5B	509.658,71	4.784.504,79	88,83
6N	509.729,67	4.784.367,41	120,10

PROYECTO DE RENOVACIÓN  
LÍNEA ELÉCTRICA A 132 kV,  
DOBLE CIRCUITO,  
ST BASAURI - ST LLODIO

Nº	COORDENADAS (ETRS89 HUSO 30)		
	X	Y	Z
7N	509.751,23	4.784.124,73	139,98
8N	509.737,16	4.784.011,71	135,04
9N	509.539,12	4.783.603,87	96,56
10N	509.355,45	4.783.437,67	127,70
11N	509.211,34	4.783.286,84	114,75
12N	509.039,63	4.783.089,39	151,026
13N	508.896,01	4.782.944,23	138,99
14N	508.964,48	4.782.721,77	173,03
15N	508.972,73	4.782.511,25	191,54
15N Bis	508.979,29	4.782.343,63	234,10
16N	508.984,04	4.782.222,16	309,63
17N	508.942,38	4.782.062,01	278,83
18N	508.828,22	4.781.623,15	157,67
19N	508.719,90	4.781.206,75	152,84
20N	508.606,14	4.780.769,45	168,23
21N	508.494,94	4.780.341,96	212,56
22N	508.382,85	4.779.911,08	125,52
23N	508.144,40	4.779.527,22	183,89
24N	508.057,50	4.779.387,33	208,21
25N	507.926,62	4.779.176,65	190,16
26N	507.544,83	4.778.989,55	271,47
27N	507.094,21	4.778.768,71	321,05
28N	506.770,26	4.778.609,95	224,2
29N	506.501,04	4.778.540,27	208,89
30N	506.132,93	4.778.445,01	153,31
31N	505.998,16	4.778.240,90	157,96
32N	505.909,70	4.778.106,92	142,12
33N	505.625,10	4.777.675,60	182,06
34N	505.342,00	4.777.246,54	249,85
35	505.133,17	4.776.888,21	162,57
36N	504.768,34	4.776.458,34	164,5
37N	504.555,23	4.776.362,23	231,84
38	504.360,25	4.776.248,11	238,86
39	504.094,93	4.776.614,26	159,66
40	503.961,39	4.776.798,35	155,21
ST.LLODIO	503.932,61	4.776.786,18	160,56

Derivación a ST Cementos Rezola

Nº	COORDENADAS (ETRS89 HUSO 30)		
	X	Y	Z
14N	508.964,48	4.782.721,77	173,03
1N_(REZ)	508.607,39	4.782.621,75	163,10
2N_(REZ)	508.274,39	4.782.618,52	91,44
3N_(REZ)	507.956,30	4.782.615,44	90,49
4_(REZ)	507.900,33	4.782.690,12	129,05

#### Derivación a ST Barazar

Nº	COORDENADAS (ETRS89 HUSO 30)		
	X	Y	Z
23N	508.144,40	4.779.527,22	183,89
65N_(BAR)	508.243,57	4.779.434,69	155,96
64_(BAR)	508.495,13	4.779.199,94	166,76

### 1.5 Titular de la instalación

El titular de la instalación objeto de este Proyecto es **i-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.** (sociedad cuya anterior denominación era IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U. y a la que en este proyecto nos referiremos en adelante como “i-DE”).

### 1.6 Características de la instalación

#### 1.6.1 Características generales de la línea

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

Línea Troncal Basauri-Llodio	
Sistema	Corriente Alterna Trifásica a 50Hz
Tensión nominal (kV)	132
Categoría de la línea	PRIMERA
Longitud total (m)	12.799
Nº de circuitos	2
Origen	ST. Basauri
Final	ST. Llodio
Tipología de la línea	AÉREA
Potencia admisible (MVA/circuito)	178 (Verano) 199 (Invierno)
Potencia requerida (MVA/circuito)	178
Tipo de conductor	LA-280 (existente en vanos Bas-Ap.1 Ap.4-Ap.5) LA-280 (instalar en vano Ap.2-Ap.3 LARL-280
Nº de conductores por fase	1
Configuración	HEXÁGONO
Tipo de cable de fibra óptica	OPGW
Zona por sobrecarga de hielo	B

Derivación a ST Cementos Rezola	
Sistema	Corriente Alterna Trifásica a 50Hz
Tensión nominal (kV)	132
Categoría de la línea	PRIMERA
Longitud total (m)	1.115
Nº de circuitos	2
Origen	Ap.14N Línea Basauri-Llodio
Final	Ap.4_REZ Línea Derv. ST Cementos Rezola
Tipología de la línea	AÉREA
Tipo de conductor	LARL-280
Nº de conductores por fase	1
Configuración	HEXÁGONO
Tipo de cable de tierra	ARLE-53
Zona por sobrecarga de hielo	B

Derivación a ST Barazar	
Sistema	Corriente Alterna Trifásica a 50Hz
Tensión nominal (kV)	132
Categoría de la línea	PRIMERA
Longitud total (m)	136 m (Ap.23N-Ap.65N_BAR) 344 m (Ap.65N_BAR-Ap.64_BAR) 480 m
Nº de circuitos	1
Origen	Ap.23N Línea Basauri-Llodio
Final	Ap.64_BAR Línea Derv. ST Barazar
Tipología de la línea	AÉREA
Tipo de conductor	LARL-280 (Ap.23N-Ap.65N_BAR) Al-Ac 354 (Ap.65N_BAR-Ap.64_BAR)
Nº de conductores por fase	1
Configuración	HEXÁGONO
Tipo de cable de fibra óptica	OPGW (23N-64_BAR) Ac-53 (65N_BAR-64_BAR)
Zona por sobrecarga de hielo	B

Nota: La línea discurre a una altitud menor de 500m (zona A) aunque se considerará para mayor seguridad en zona B.



### 1.6.2 Características generales de la línea a desmontar

#### Línea Troncal Basauri-Llodio

La línea a desmontar tiene una longitud de 7.107 m de doble circuito, íntegramente aéreos. Se desmontarán cables, apoyos, herrajes y aisladores desde el Ap.6 hasta el Ap.28 existente, este último se sustituirá por el nuevo Ap.30N.

Entre el Ap.28 existente y la ST. Llodio se mantendrán solo los actuales apoyos 33, 36, 37 y 38, los cuales se renumerarán como 35, 38, 39 y 40 respectivamente. Se sustituirán los conductores, herrajes y aisladores, así como los apoyos no indicados anteriormente en este tramo. La longitud de este tramo es de 3.585 m.

En el vano entre los apoyos existentes Ap.21 y Ap.22 existe un cable de fibra óptica autosoportado tipo FOADK que será desmontado y sustituido por el nuevo OPGW. Este vano tiene una longitud de 472 m.

Entre el apoyo existente Ap.36 (renumerado a Ap.38) y la ST Llodio existe un cable de tierra de acero tipo Ac-53 que también será desmontado y sustituido por el nuevo OPGW. Este tramo tiene una longitud de 711 m.

<b>TRAMO A DESMONTAR</b>	
Longitud (m)	7.107
Inicio	APOYO Nº6
Final	APOYO Nº28
Nº de circuitos	2
Tipo de conductor	HAWK
Nº de conductores por fase	1
Configuración	HEXÁGONO
Tipo de cable de fibra óptica	-

Las coordenadas de los apoyos a desmontar son:

Nº	COORDENADAS (ETRS89 HUSO 30)		
	X	Y	Z
6	509.712	4.784.404	116,39
7	509.738	4.784.127	138,53
8	509.723	4.784.017	131,80
9	509.524	4.783.614	97,95
10	509.362	4.783.444	128,27
11	509.206	4.783.281	115,57
12	509.027	4.783.093	146,59
13	508.886	4.782.946	135,44
14	508.606	4.782.653	160,07
15	508.471	4.782.511	145,15
16	508.078	4.781.974	92,28

PROYECTO DE RENOVACIÓN  
LÍNEA ELÉCTRICA A 132 kV,  
DOBLE CIRCUITO,  
ST BASAURI - ST LLODIO

Nº	COORDENADAS (ETRS89 HUSO 30)		
	X	Y	Z
17	508.000	4.781.868	89,94
18	507.728	4.781.528	147,12
19	507.628	4.781.266	135,09
20	507.413	4.780.949	154,81
21	507.355	4.780.770	132,31
22	507.209	4.780.321	110,75
23	507.047	4.780.019	97,97
24	506.868	4.779.687	111,98
25	506.728	4.779.427	120,76
26	506.579	4.778.974	95,94
27	506.313	4.778.717	133,21
28	506.139	4.778.453	152,95
29	506.002	4.778.246	157,08
30	505.916	4.778.116	142,87
31	505.622	4.777.669	182,10
32	505.339	4.777.242	249,59
34	504.764	4.776.453	167,17
35	504.563	4.776.367	229,51

Los cruzamientos en esta línea a desmontar se muestran en la siguiente tabla

Nº CRUZ.	VANO	TMNO. MUNICIPAL	TIPO	TITULAR	DIRECCIÓN
1	Ap.2 / Ap.3	Basauri	Línea Eléctrica BT	I-DE	Euskadi Plaza, 5, 48009 Bilbo, Bizkaia
2	Ap.2 / Ap.3	Basauri	Línea Alumbrado Público	Ayuntamiento de Basauri	Calle Kareaga Goikoa 52. 48970 Basauri
3	Ap.2 / Ap.3	Basauri	Línea Telefónica	Telefónica S.A.	Calle Gran Via, 28-5, 28013 Madrid
4	Ap.2 / Ap.3	Basauri	Línea Alumbrado Público	Ayuntamiento de Basauri	Calle Kareaga Goikoa 52. 48970 Basauri
5	Ap.2 / Ap.3	Basauri	Línea Telefónica	Telefónica S.A.	Calle Gran Via, 28-5, 28013 Madrid
6	Ap.2 / Ap.3	Basauri	Línea Eléctrica 220kV	Red Eléctrica Española	Camino Miramar, 60. Edificio REE, 48014 Bilbao, Vizcaya
7	Ap.3 / Ap.4	Basauri	Línea Eléctrica BT	I-DE	Euskadi Plaza, 5, 48009 Bilbo, Bizkaia
8	Ap.3 / Ap.4	Basauri	Línea Eléctrica MT	I-DE	Euskadi Plaza, 5, 48009 Bilbo, Bizkaia
9	Ap.3 / Ap.4	Arrigorriaga	Carretera BI-712	Diputación Foral de Vizcaya	Agirre Lehendakariaren Etorb., 9, 48014 Bilbo, Bizkaia
10	Ap.3 / Ap.4	Arrigorriaga	Línea Eléctrica MT	I-DE	Euskadi Plaza, 5, 48009 Bilbo, Bizkaia

**PROYECTO DE RENOVACIÓN  
LÍNEA ELÉCTRICA A 132 kV,  
DOBLE CIRCUITO,  
ST BASAURI - ST LLODIO**

Nº CRUZ.	VANO	TMNO. MUNICIPAL	TIPO	TITULAR	DIRECCIÓN
11	Ap.4 / Ap.5	Arrigorriaga	Ferrocarril (CASTEJON-BILBAO)	ADIF	
12	Ap.4 / Ap.5	Zaratamo	Río Nervión	Conf. Hid. Del Cantábrico	Errotaburu Pasealekua, 1, 20018 San Sebastián-Donostia, Gipuzkoa
13	Ap.4 / Ap.5	Zaratamo	Línea Eléctrica MT	I-DE	Euskadi Plaza, 5, 48009 Bilbo, Bizkaia
14	Ap.4 / Ap.5	Zaratamo	Línea Eléctrica MT	I-DE	Euskadi Plaza, 5, 48009 Bilbo, Bizkaia
15	Ap.4 / Ap.5	Zaratamo	Vial	Ayuntamiento de Zaratamo	Barrio Elejalde, nº 16 48480 Vizcaya
16	Ap.4 / Ap.5	Zaratamo	Vial	Ayuntamiento de Zaratamo	Barrio Elejalde, nº 16 48480 Vizcaya
17	Ap.4 / Ap.5	Zaratamo	Carretera BI-625	Diputación Foral de Vizcaya	Agirre Lehendakariaren Etorb., 9, 48014 Bilbo, Bizkaia
18	Ap.4 / Ap.5	Zaratamo	Vial	Ayuntamiento de Zaratamo	Barrio Elejalde, nº 16 48480 Vizcaya
19	Ap.5 / Ap.5b	Zaratamo	Tubería de Agua	Consorcio de aguas Bilbao-Bizkaia	Calle San Vicente, 8 Hall de entrada del Edificio Albia 1, 48001 Bilbao
20	Ap.5 / Ap.5b	Zaratamo	Carretera BI-3701	Diputación Foral de Vizcaya	Agirre Lehendakariaren Etorb., 9, 48014 Bilbo, Bizkaia
21	Ap.5b / Ap.6	Zaratamo	Línea Eléctrica MT	I-DE	Euskadi Plaza, 5, 48009 Bilbo, Bizkaia
22	Ap.5b / Ap.6	Zaratamo	Carretera BI-3701	Diputación Foral de Vizcaya	Agirre Lehendakariaren Etorb., 9, 48014 Bilbo, Bizkaia
23	Ap.6 / Ap.7	Zaratamo	Línea Telefónica	Telefónica S.A.	Calle Gran Via, 28-5, 28013 Madrid
24	Ap.6 / Ap.7	Zaratamo	Línea Eléctrica MT	I-DE	Euskadi Plaza, 5, 48009 Bilbo, Bizkaia
25	Ap.8 / Ap.9	Zaratamo	Línea Eléctrica MT	I-DE	Euskadi Plaza, 5, 48009 Bilbo, Bizkaia
26	Ap.8 / Ap.9	Zaratamo	Carretera BI-3702	Diputación Foral de Vizcaya	Agirre Lehendakariaren Etorb., 9, 48014 Bilbo, Bizkaia
27	Ap.8 / Ap.9	Zaratamo	Línea Telefónica	Telefónica S.A.	Calle Gran Via, 28-5, 28013 Madrid
28	Ap.8 / Ap.9	Zaratamo	Línea Alumbrado Público	Ayuntamiento de Zaratamo	Barrio Elejalde, nº 16 48480 Vizcaya
29	Ap.8 / Ap.9	Zaratamo	Camino Asfaltado	Ayuntamiento de Zaratamo	Barrio Elejalde, nº 16 48480 Vizcaya
30	Ap.8 / Ap.9	Zaratamo	Línea Eléctrica BT	I-DE	Euskadi Plaza, 5, 48009 Bilbo, Bizkaia
31	Ap.9 / Ap.10	Zaratamo	Línea Alumbrado Público	Ayuntamiento de Zaratamo	Barrio Elejalde, nº 16 48480 Vizcaya
32	Ap.10 / Ap.11	Arrigorriaga	Línea Eléctrica BT	I-DE	Euskadi Plaza, 5, 48009 Bilbo, Bizkaia
33	Ap.10 / Ap.11	Arrigorriaga	Línea Telefónica	Telefónica S.A.	Calle Gran Via, 28-5, 28013 Madrid
34	Ap.10 / Ap.11	Arrigorriaga	Camino Asfaltado	Ayuntamiento de Arrigorriaga	Severo Ochoa Kalea, 0, 48480 Arrigorriaga, Bizkaia
35	Ap.10 / Ap.11	Arrigorriaga	Línea Alumbrado Público	Ayuntamiento de Arrigorriaga	Severo Ochoa Kalea, 0, 48480 Arrigorriaga, Bizkaia

**PROYECTO DE RENOVACIÓN  
LÍNEA ELÉCTRICA A 132 kV,  
DOBLE CIRCUITO,  
ST BASAURI - ST LLODIO**

Nº CRUZ.	VANO	TMNO. MUNICIPAL	TIPO	TITULAR	DIRECCIÓN
36	Ap.11 / Ap.12	Arrigorriaga	Línea Eléctrica MT	I-DE	Euskadi Plaza, 5, 48009 Bilbo, Bizkaia
37	Ap.11 / Ap.12	Arrigorriaga	Tubería de Agua	Consortio de aguas Bilbao-Bizkaia	Calle San Vicente, 8 Hall de entrada del Edificio Albia 1, 48001 Bilbao
38	Ap.12 / Ap.13	Arrigorriaga	Línea Eléctrica 220kV	Red Eléctrica Española	Camino Miramar, 60. Edificio REE, 48014 Bilbao, Vizcaya
39	Ap.13 / Ap.14	Arrigorriaga	Gasoducto	Enagás S.A.	Plaza de la Gesta, 2, Oviedo, 33007, Asturias
40	Ap.13 / Ap.14	Arrigorriaga	Línea Telefónica	Telefónica S.A.	Calle Gran Via, 28-5, 28013 Madrid
41	Ap.13 / Ap.14	Arrigorriaga	Línea Eléctrica MT	I-DE	Euskadi Plaza, 5, 48009 Bilbo, Bizkaia
42	Ap.14 / Ap.15	Arrigorriaga	Línea Eléctrica 400kV	Red Eléctrica Española	Camino Miramar, 60. Edificio REE, 48014 Bilbao, Vizcaya
43	Ap.15 / Ap.16	Arrigorriaga	Autopista AP-68	Ministerio de Fomento	Paseo de la Castellana, 67. Nuevos Ministerios. 28071 Madrid
44	Ap.15 / Ap.16	Arrigorriaga	Río Nervión	Conf. Hid. Del Cantábrico	Errotaburu Pasealekua, 1, 20018 San Sebastián-Donostia, Gipuzkoa
45	Ap.15 / Ap.16	Arrigorriaga	Línea Eléctrica MT	I-DE	Euskadi Plaza, 5, 48009 Bilbo, Bizkaia
46	Ap.15 / Ap.16	Arrigorriaga	Carretera BI-625	Diputación Foral de Vizcaya	Agirre Lehendakariaren Etorb., 9, 48014 Bilbo, Bizkaia
47	Ap.15 / Ap.16	Arrigorriaga	Ferrocarril	ADIF	
48	Ap.16 / Ap.17	Arrigorriaga	Gasoducto	EDP Energía	Plaza de la Gesta, 2, Oviedo, 33007, Asturias
49	Ap.16 / Ap.17	Arrigorriaga	Línea Telefónica	Telefónica S.A.	Calle Gran Via, 28-5, 28013 Madrid
50	Ap.16 / Ap.17	Arrigorriaga	Camino Asfaltado	Ayuntamiento de Arrigorriaga	Severo Ochoa Kalea, 0, 48480 Arrigorriaga, Bizkaia
51	Ap.16 / Ap.17	Arrigorriaga	Línea Eléctrica BT	I-DE	Euskadi Plaza, 5, 48009 Bilbo, Bizkaia
52	Ap.17 / Ap.18	Arrigorriaga	Camino Asfaltado	Ayuntamiento de Arrigorriaga	Severo Ochoa Kalea, 0, 48480 Arrigorriaga, Bizkaia
53	Ap.17 / Ap.18	Arrigorriaga	Vial	Ayuntamiento de Arrigorriaga	Severo Ochoa Kalea, 0, 48480 Arrigorriaga, Bizkaia
54	Ap.17 / Ap.18	Arrigorriaga	Vial	Ayuntamiento de Arrigorriaga	Severo Ochoa Kalea, 0, 48480 Arrigorriaga, Bizkaia
55	Ap.17 / Ap.18	Arrigorriaga	Camino Asfaltado	Ayuntamiento de Arrigorriaga	Severo Ochoa Kalea, 0, 48480 Arrigorriaga, Bizkaia
56	Ap.17 / Ap.18	Arrigorriaga	Línea Eléctrica BT	I-DE	Euskadi Plaza, 5, 48009 Bilbo, Bizkaia
57	Ap.18 / Ap.19	Ugao-Miraballes	Línea Eléctrica MT	I-DE	Euskadi Plaza, 5, 48009 Bilbo, Bizkaia
58	Ap.19 / Ap.20	Ugao-Miraballes	Línea Telefónica	Telefónica S.A.	Calle Gran Via, 28-5, 28013 Madrid
59	Ap.19 / Ap.20	Ugao-Miraballes	Carretera BI-4521	Diputación Foral de Vizcaya	Agirre Lehendakariaren Etorb., 9, 48014 Bilbo, Bizkaia
60	Ap.20 / Ap.21	Ugao-Miraballes	Línea Eléctrica MT	I-DE	Euskadi Plaza, 5, 48009 Bilbo, Bizkaia



**PROYECTO DE RENOVACIÓN  
LÍNEA ELÉCTRICA A 132 kV,  
DOBLE CIRCUITO,  
ST BASAURI - ST LLODIO**

Nº CRUZ.	VANO	TMNO. MUNICIPAL	TIPO	TITULAR	DIRECCIÓN
61	Ap.20 / Ap.21	Ugao-Miraballes	Línea Eléctrica MT	I-DE	Euskadi Plaza, 5, 48009 Bilbo, Bizkaia
62	Ap.20 / Ap.21	Ugao-Miraballes	Calle	Ayuntamiento Ugao-Miraballes	Herriaren Enparantza, s/n, 48490 Miraballes, Vizcaya
63	Ap.20 / Ap.21	Ugao-Miraballes	Camino Asfaltado	Ayuntamiento Ugao-Miraballes	Herriaren Enparantza, s/n, 48490 Miraballes, Vizcaya
64	Ap.20 / Ap.21	Ugao-Miraballes	Línea Eléctrica MT	I-DE	Euskadi Plaza, 5, 48009 Bilbo, Bizkaia
65	Ap.21 / Ap.22	Ugao-Miraballes	Línea Eléctrica MT	I-DE	Euskadi Plaza, 5, 48009 Bilbo, Bizkaia
66	Ap.21 / Ap.22	Ugao-Miraballes	Línea Eléctrica MT	I-DE	Euskadi Plaza, 5, 48009 Bilbo, Bizkaia
67	Ap.21 / Ap.22	Arrankudiaga	Carretera BI-625	Diputación Foral de Vizcaya	Agirre Lehendakariaren Etorb., 9, 48014 Bilbo, Bizkaia
68	Ap.21 / Ap.22	Arrankudiaga	Río Nervión	Conf. Hid. Del Cantábrico	Errotaburu Pasealekua, 1, 20018 San Sebastián-Donostia, Gipuzkoa
69	Ap.21 / Ap.22	Arrankudiaga	Línea Telefónica	Telefónica S.A.	Calle Gran Via, 28-5, 28013 Madrid
70	Ap.21 / Ap.22	Arrankudiaga	Línea Telefónica	Telefónica S.A.	Calle Gran Via, 28-5, 28013 Madrid
71	Ap.21 / Ap.22	Arrankudiaga	Vial	Ayuntamiento de Arrankudiaga	Lugar Barrio Arene, 1, 48498 Arene, Vizcaya
72	Ap.21 / Ap.22	Arrankudiaga	Línea Telefónica	Telefónica S.A.	Calle Gran Via, 28-5, 28013 Madrid
73	Ap.21 / Ap.22	Arrankudiaga	Línea Eléctrica MT	I-DE	Euskadi Plaza, 5, 48009 Bilbo, Bizkaia
74	Ap.21 / Ap.22	Arrankudiaga	Vial	Ayuntamiento de Arrankudiaga	Lugar Barrio Arene, 1, 48498 Arene, Vizcaya
75	Ap.21 / Ap.22	Arrankudiaga	Línea Eléctrica BT	I-DE	Euskadi Plaza, 5, 48009 Bilbo, Bizkaia
76	Ap.22 / Ap.23	Arrankudiaga	Río Nervión	Conf. Hid. Del Cantábrico	Errotaburu Pasealekua, 1, 20018 San Sebastián-Donostia, Gipuzkoa
77	Ap.22 / Ap.23	Arrankudiaga	Gasoducto	EDP Energía	Plaza de la Gesta, 2, Oviedo, 33007, Asturias
78	Ap.22 / Ap.23	Arrankudiaga	Línea Telefónica	Telefónica S.A.	Calle Gran Via, 28-5, 28013 Madrid
79	Ap.22 / Ap.23	Arrankudiaga	Línea Eléctrica BT	I-DE	Euskadi Plaza, 5, 48009 Bilbo, Bizkaia
80	Ap.22 / Ap.23	Arrankudiaga	Autopista AP-68	Ministerio de Fomento	Paseo de la Castellana, 67. Nuevos Ministerios. 28071 Madrid
81	Ap.22 / Ap.23	Arrankudiaga	Línea Eléctrica BT	I-DE	Euskadi Plaza, 5, 48009 Bilbo, Bizkaia
82	Ap.22 / Ap.23	Arrankudiaga	Gasoducto	EDP Energía	Plaza de la Gesta, 2, Oviedo, 33007, Asturias
83	Ap.22 / Ap.23	Arrankudiaga	Camino Asfaltado	Ayuntamiento de Arrankudiaga	Lugar Barrio Arene, 1, 48498 Arene, Vizcaya
84	Ap.22 / Ap.23	Arrankudiaga	Línea Alumbrado Público	Ayuntamiento de Arrankudiaga	Lugar Barrio Arene, 1, 48498 Arene, Vizcaya
85	Ap.23 / Ap.24	Arrankudiaga	Río Nervión	Conf. Hid. Del Cantábrico	Errotaburu Pasealekua, 1, 20018 San Sebastián-Donostia, Gipuzkoa
86	Ap.23 / Ap.24	Arrankudiaga	Línea Telefónica	Telefónica S.A.	Calle Gran Via, 28-5, 28013 Madrid

**PROYECTO DE RENOVACIÓN  
LÍNEA ELÉCTRICA A 132 kV,  
DOBLE CIRCUITO,  
ST BASAURI - ST LLODIO**

Nº CRUZ.	VANO	TMNO. MUNICIPAL	TIPO	TITULAR	DIRECCIÓN
87	Ap.24 / Ap.25	Arrankudiaga	Camino Asfaltado	Ayuntamiento de Arrankudiaga	Lugar Barrio Arene, 1, 48498 Arene, Vizcaya
88	Ap.24 / Ap.25	Arrankudiaga	Línea Alumbrado Público	Ayuntamiento de Arrankudiaga	Lugar Barrio Arene, 1, 48498 Arene, Vizcaya
89	Ap.24 / Ap.25	Arrankudiaga	Camino Asfaltado	Ayuntamiento de Arrankudiaga	Lugar Barrio Arene, 1, 48498 Arene, Vizcaya
90	Ap.25 / Ap.26	Arrankudiaga	Río Nervión	Conf. Hid. Del Cantábrico	Errotaburu Pasealekua, 1, 20018 San Sebastián-Donostia, Gipuzkoa
91	Ap.26 / Ap.27	Arrankudiaga	Línea Eléctrica BT	I-DE	Euskadi Plaza, 5, 48009 Bilbo, Bizkaia
92	Ap.26 / Ap.27	Arrankudiaga	Línea Telefónica	Telefónica S.A.	Calle Gran Via, 28-5, 28013 Madrid
93	Ap.26 / Ap.27	Arrankudiaga	Línea Telefónica	Telefónica S.A.	Calle Gran Via, 28-5, 28013 Madrid
94	Ap.26 / Ap.27	Arrankudiaga	Río Nervión	Conf. Hid. Del Cantábrico	Errotaburu Pasealekua, 1, 20018 San Sebastián-Donostia, Gipuzkoa
95	Ap.26 / Ap.27	Arrankudiaga	Línea Eléctrica BT	I-DE	Euskadi Plaza, 5, 48009 Bilbo, Bizkaia
96	Ap.27 / Ap.28	Arrankudiaga	Arroyo Zabala	Conf. Hid. Del Cantábrico	Errotaburu Pasealekua, 1, 20018 San Sebastián-Donostia, Gipuzkoa

#### Derivación a ST Cementos Rezola

En la derivación a la ST. Cementos Rezola, el tramo comprendido entre el nuevo apoyo de entronque Ap.14N y el apoyo existente Ap.4\_REZ discurre por un trazado nuevo. Esto supone desmontar el tramo desde el mencionado apoyo Ap.4\_REZ hasta el actual punto de entronque en el Ap.17 de la L/ Basauri-Llodio. La longitud de este tramo a desmontar es de 866 m de doble circuito íntegramente aéreos, con 2 cables de tierra convencionales de acero. Se desmontarán cables, apoyos, herrajes y aisladores.

TRAMO A DESMONTAR	
Longitud (m)	866
Inicio	APOYO Nº4_REZ
Final	APOYO Nº17
Nº de circuitos	2
Tipo de conductor	HAWK
Nº de conductores por fase	1
Configuración	HEXÁGONO
Tipo de cable de tierra	Ac-50

Las coordenadas de los apoyos a desmontar son:

Nº	COORDENADAS (ETRS89 HUSO 30)		
	X	Y	Z
1	508.070	4.782.156	110,77
2	508.056	4.782.366	85,62
3	507.967	4.782.553	86,79

Los cruzamientos en esta derivación se muestran en la siguiente tabla

Nº CRUZ.	VANO	TMNO. MUNICIPAL	TIPO	TITULAR	DIRECCION
1	Ap.17 / Ap.1	Arrigorriaga	Línea Eléctrica BT	I-DE	Euskadi Plaza, 5, 48009 Bilbo, Bizkaia
2	Ap.17 / Ap.1	Arrigorriaga	Camino Asfaltado	Ayuntamiento de Arrigorriaga	Severo Ochoa Kalea, 0, 48480 Arrigorriaga, Bizkaia
3	Ap.17 / Ap.1	Arrigorriaga	Línea Telefónica	Telefónica S.A.	Calle Gran Vía, 28-5, 28013 Madrid
4	Ap.17 / Ap.1	Arrigorriaga	Gasoducto	EDP Energía	Plaza de la Gesta, 2, Oviedo, 33007, Asturias
5	Ap.1 / Ap.2	Arrigorriaga	Tubería de Agua	Consortio de aguas Bilbao-Bizkaia	Calle San Vicente, 8 Hall de entrada del Edificio Albia 1, 48001 Bilbao
6	Ap.1 / Ap.2	Arrigorriaga	Gasoducto	EDP Energía	Plaza de la Gesta, 2, Oviedo, 33007, Asturias
7	Ap.2 / Ap.3	Arrigorriaga	Vaguada Catastral	Conf. Hid. Del Cantábrico	Errotaburu Pasealekua, 1, 20018 San Sebastián-Donostia, Gipuzkoa
8	Ap.2 / Ap.3	Arrigorriaga	Línea Eléctrica 400kV	Red Eléctrica Española	Camino Miramar, 60. Edificio REE, 48014 Bilbao, Vizcaya

### Derivación a ST Barazar

En el caso de la derivación a la ST Barazar la nueva traza de la línea Basauri-Llodio cruza a esta derivación en su apoyo existente nº65. Esto supone desmontar el tramo desde el actual apoyo Ap. 22 de la Basauri-Llodio hasta el mencionado Ap.65. La longitud de este tramo es de 1.230 m de simple circuito íntegramente aéreos, con 2 cables de tierra, uno convencional de acero y el otro OPGW. Se desmontarán cables, apoyos y herrajes.

TRAMO A DESMONTAR	
Longitud (m)	1.230
Inicio	APOYO Nº22
Final	APOYO Nº65
Nº de circuitos	1
Tipo de conductor	Al-Ac 354
Nº de conductores por fase	1
Configuración	CAPA
Tipo de cable de tierra	Ac-53

### TRAMO A DESMONTAR

Tipo de cable de fibra óptica

OPGW

Las coordenadas de los apoyos a desmontar son:

Nº	COORDENADAS (ETRS89 HUSO 30)		
	X	Y	Z
65	508.161	4.779.511	184,68
66	507.953	4.779.704	167,66
67	507.709	4.779.931	133,45
68	507.492	4.780.129	93,12

Los cruzamientos en esta derivación se muestran en la siguiente tabla

Nº CRUZ.	VANO	TMNO. MUNICIPAL	TIPO	TITULAR	DIRECCION
1	Ap.66 / Ap.67	Ugao-Miraballes	Camino Asfaltado	Ayuntamiento Ugao-Miraballes	Herriaren Enparantza, s/n, 48490 Miraballes, Vizcaya
2	Ap.66 / Ap.67	Ugao-Miraballes	Línea Telefónica	Telefónica S.A.	Calle Gran Vía, 28-5, 28013 Madrid
3	Ap.67 / Ap.68	Ugao-Miraballes	Gasoducto	EDP Energía	Plaza de la Gesta, 2, Oviedo, 33007, Asturias
4	Ap.68 / Ap.69=22	Ugao-Miraballes	Línea Eléctrica BT	I-DE	Euskadi Plaza, 5, 48009 Bilbo, Bizkaia
5	Ap.68 / Ap.69=22	Ugao-Miraballes	Línea Telefónica	Telefónica S.A.	Calle Gran Vía, 28-5, 28013 Madrid
6	Ap.68 / Ap.69=22	Ugao-Miraballes	Autopista AP-68	Ministerio de Fomento	Paseo de la Castellana, 67. Nuevos Ministerios. 28071 Madrid
7	Ap.68 / Ap.69=22	Arrankudiaga	Línea Eléctrica BT	I-DE	Euskadi Plaza, 5, 48009 Bilbo, Bizkaia

### 1.6.3 Plazo de ejecución

El plazo estimado para el desarrollo integral del proyecto será de 14 (catorce) meses, incluyendo en el mismo los periodos de suministro y fabricación de materiales y contratación de los correspondientes servicios de construcción y montaje, de forma que la ejecución material de la obra se concretará en un plazo aproximado de 6 (seis) meses.

### 1.6.4 Materiales de la línea eléctrica

#### 1.6.4.1 Apoyos

Los apoyos son de celosía metálica y sección cuadrada, configurados con perfiles angulares de lados iguales y chapas fabricados en acero laminado y galvanizado en caliente en calidades S355J2 y S275JR según Norma UNE-EN 10025.

Las uniones entre los diferentes elementos se resuelven a través de tornillos de métricas M16 y/o M20 (UNE 17115) fabricados en acero de calidad 5.6 y grado C según Norma UNE-EN ISO 898-1.

Se ha escogido para esta línea los siguientes tipos de apoyo:

APOYO TIPO	FUNCIÓN
11T150	Anclaje y ángulo grande
12E120	Alineación reforzada
12E140	Anclaje y ángulo medio
12E150	Anclaje y ángulo grande
12E190	Fin de línea
12H240	Pórtico
12TK	Anclaje y ángulo medio
22DK	Derivación
22E140	Anclaje y ángulo medio

Los apoyos del tipo 12E que se utilizarán en la línea troncal Basauri-Llodio poseerán un único cuerno para el cable de tierra, mientras que en la derivación a ST Cementos Rezola estos apoyos tipo 12E poseerán doble cuerno para los cables de tierra.

Todos los apoyos utilizados en la línea cumplen con los requisitos de la ITC-LAT-07 y las características técnicas de sus componentes responden a lo indicado en las normas UNE aplicables o normas o especificaciones técnicas reconocidas.

Para impedir la escalada de los apoyos frecuentados se instalarán antiescalos hasta una altura de 2,5 m.

Se pueden ver los esquemas de los apoyos así como sus principales dimensiones y características en el apartado de Planos.

Los apoyos existentes en la presente línea son los siguientes:

APOYO TIPO	FUNCIÓN
2b	Anclaje y Fin de línea
AN-21	Anclaje y ángulo grande
223bE	Anclaje y ángulo grande
12eb	Anclaje y ángulo grande
12E140	Anclaje y ángulo medio

#### 1.6.4.2 Conductor

En el tramo de línea a renovar existen dos vanos cuya renovación de conductores, herrajes y aislamiento ya se ha realizado por lo que no se sustituirán nuevamente. El conductor a mantener es de aluminio y acero, siendo sus principales características las siguientes:

Conductor existente a mantener en los vanos Bas-1 y Ap.4-Ap.5 y conductor a instalar en los tramos Ap.2-Ap.3 :

<b>CARACTERÍSTICAS del CONDUCTOR ELÉCTRICO TIPO ACSR</b>	
Tipo de cable (código)	242-AL1/39-ST1A (54 63 023)
Diámetro aparente (mm)	21,8
Sección de aluminio (Al) (mm <sup>2</sup> )	241,7
Sección de acero (Ac) (mm <sup>2</sup> )	39,4
Sección total (mm <sup>2</sup> )	281,1
Carga de rotura (daN)	8.450
Módulo de elasticidad (daN/ mm <sup>2</sup> )	7.500
Resistencia eléctrica a 20º C (Ohm/km)	0,1194
Composición (nº x Al + nº x Ac)	26 x 3,44 + 7 x 2,68
Masa (kg/m)	0,977
Coeficiente de dilatación lineal (ºC <sup>-1</sup> )	18,9 x 10 <sup>-6</sup>

Los conductores de la línea proyectada serán de aluminio y acero recubierto de aluminio, siendo sus principales características las siguientes:

Conductor a instalar en los tramos Ap.1-Ap.2, Ap.3-Ap.4 y Ap.5- ST Llodio

<b>CARACTERÍSTICAS del CONDUCTOR ELÉCTRICO TIPO ACSR/AW</b>	
Tipo de cable (código)	242-AL1/39-A20SA (54 63 622)
Diámetro aparente (mm)	21,8
Sección de aluminio (Al) (mm <sup>2</sup> )	241,7
Sección de acero (Ac) (mm <sup>2</sup> )	39,4
Sección total (mm <sup>2</sup> )	281,1
Carga de rotura (daN)	8.720
Módulo de elasticidad (daN/ mm <sup>2</sup> )	7.200
Resistencia eléctrica a 20º C (Ohm/km)	0,1131
Composición (nº x Al + nº x Ac)	26 x 3,44 + 7 x 2,68
Masa (kg/m)	0,929
Coeficiente de dilatación lineal (ºC <sup>-1</sup> )	19,1 x 10 <sup>-6</sup>

#### 1.6.4.3 Cable de tierra y/o compuesto tierra-óptico

En toda su longitud la línea llevará un cable de tierra tipo OPGW, de acero galvanizado, con fibra óptica incorporada en el interior de un tubo de aluminio, cuyas principales características son:

CARACTERÍSTICAS del CABLE COMPUESTO TIERRA-ÓPTICO	
Tipo de cable (código)	OPGW-16-80/0 (33 26 363)
Nº de FIBRAS	80
Diámetro aparente (mm)	14,7÷15,15
Intensidad de C/C (kA)	≥16
Carga de rotura (daN)	≥9.000
Módulo de elasticidad (daN/ mm <sup>2</sup> )	≥11.000
Masa (kg/m)	≤0,670
Coeficiente de dilatación lineal (°C <sup>-1</sup> )	15,0 x 10 <sup>-6</sup>

En el tramo nuevo de la derivación a ST Cementos Rezola se tenderá cable de tierra de acero

CARACTERÍSTICAS del CABLE DE TIERRA	
Tipo de cable (código)	ARLE 53 (54 70 310)
Diámetro aparente (mm)	9,85
Sección total (mm <sup>2</sup> )	52,9
Carga de rotura (daN)	6.400
Módulo de elasticidad (daN/ mm <sup>2</sup> )	15.500
Masa (kg/m)	1,618
Coeficiente de dilatación lineal (°C <sup>-1</sup> )	12 x 2,37

#### 1.6.4.4 Cajas de empalme fibra óptica para cable de tierra compuesto tierra-óptico

La continuidad de los cables de fibra óptica se realizará mediante la utilización de cajas de empalme para cables de fibra óptica. Éstas están constituidas por una envolvente de protección que alberga en su interior las bandejas organizadoras de fibras.

##### 1.6.4.4.1 Aislamiento

En la siguiente tabla se indican, según apartado 4.4 de la ITC-LAT 07, los niveles de aislamiento correspondientes a este proyecto:

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (kV)	132
Tensión más elevada de la Red (kV eficaces)	145
Tensión soportada a frecuencia industrial bajo lluvia (50Hz) (kV eficaces)	230
Tensión soportada a impulso tipo rayo 1,2/50 µs(kV cresta)	550

El aislamiento estará constituido por:

- En las cadenas de amarre simples, por 1 aislador compuesto
- En las cadenas de amarre dobles, por 2 aisladores compuestos

Los aisladores utilizados están de acuerdo con la ITC-LAT-07 del Reglamento y con las principales normas internacionales y nacionales.

Las características eléctricas y mecánicas del aislamiento conforme a la UNE-EN 62217 y UNE-EN 61109 son las siguientes:

Tipo de aislador (código)	U120AB132P (48 03 251)
Nivel de contaminación	Muy fuerte
Tensión nominal (kV)	132
Tensión más elevada (kV)	145
Tensión soportada a 50Hz bajo lluvia (kV)	320
Tensión soportada a impulso tipo rayo (kV)	650
Carga de rotura (daN)	12.000
Línea de fuga mínima (mm)	4.500
Longitud total del aislador (mm)	~1.390
Longitud aislante del aislador (mm)	~1.130
Masa aproximada (kg)	7,0

A continuación se especifica el tipo de cadena a instalar en cada apoyo:

#### Línea Troncal Basauri-Llodio

Nº APOYO	CADENAS ANT/POST
BAS	ASS1R132CPI
1	ASS1R132CP
2	ASS1R132CP/ASS2R132CP
3	ASS2R132CP
4	ASS2R132CP
5	ASS2R132CP
5B	ASS2R132CP
6N	ASS2R132CP/ASS1R132CP
7N	ASS1R132CP/ASS2R132CP
8N	ASS2R132CP
9N	ASS2R132CP
10N	ASS2R132CP
11N	ASS2R132CP/ASS1R132CP
12N	ASS1R132CP
13N	ASS1R132CP
14N	ASS1R132CP/ASS1R132CP (DERV. REZOLA)
15N	ASS1R132CP
15N Bis	ASS1R132CP
16N	ASS1R132CP
17N	SSS1R132CP-D



Nº APOYO	CADENAS ANT/POST
18N	ASS1R132CP
19N	SSS1R132CP-C
20N	ASS1R132CP
21N	SSS1R132CP-D
22N	ASS2R132CP
23N	ASS2R132CP/ASS1R132CP (DERV. BARAZAR)
24N	SSS1R132CP-C
25N	ASS1R132CP/ASS2R132CP
26N	ASS2R132CP/ASS1R132CP
27N	ASS1R132CP
28N	ASS1R132CP
29N	SSS1R132CP-C
30N	ASS1R132CP
31N	SSS1R132CP-C
32N	ASS1R132CP/ASS2R132CP
33N	ASS2R132CP
34N	ASS2R132CP/ASS1R132CP
35	ASS1R132CP/ASS2R132CP
36N	ASS2R132CP/ASS1R132CP
37N	ASS1R132CP
38	ASS1R132CP/ASS2R132CP
39	ASS2R132CP
40	ASS2R132CP
ST.LLODIO	ASS1R132CPI

#### Derivación a ST Cementos Rezola

Nº APOYO	CADENAS ANT/POST
1N_(REZ)	ASS1R132CP/ASS2R132CP
2N_(REZ)	ASS2R132CP
3N_(REZ)	ASS2R132CP/ASS1R132CP
4_(REZ)	ASS1R132CP

#### Derivación a ST Barazar

Nº APOYO	CADENAS ANT/POST
65N_(BAR)	ASS1R132CP/ASS2R132CP

Las cadenas cumplen las condiciones de protección de la avifauna según Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto.

Se pueden ver los esquemas así como sus principales dimensiones y características en el apartado de Planos.

#### 1.6.4.5 Herrajes

Los herrajes, medio de unión del cable conductor con la cadena de aisladores y de ésta al apoyo, están dimensionados mecánicamente para soportar las cargas máximas de los conductores con los coeficientes de seguridad reglamentarios, siendo su material acero estampado y galvanizado en caliente como medio de protección anticorrosiva, y están de acuerdo con la ITC-LAT-07 del Reglamento.

La grapa de suspensión es del tipo armada. Está compuesta por un manguito de neopreno, aplicado directamente sobre el cable, unas varillas preformadas, que suavizan el ángulo de salida de la grapa, y el cuerpo de la misma que aprieta el conjunto y pende de la cadena de aisladores.

Las grapas de suspensión armada serán dobles cuando el ángulo de salida de la grapa supere en cualquiera de los lados  $20^\circ$  o cuando la suma de ambos ángulos sea mayor de  $30^\circ$

La grapa de amarre es del tipo compresión. Está compuesta por un manguito doble, uno de aluminio y otro de acero, que se comprimen contra el cable.

Los conjuntos de herrajes de las cadenas empleadas en la línea son:

TIPO DE CONFIGURACIÓN PARA CONDUCTOR	CONJUNTO DE HERRAJE	CARGA DE ROTURA (DAN)	CÓDIGO
Cadena de Suspensión Sencilla	C.SSS1C	12.000	52 50 023
Cadena de Suspensión Sencilla Doble Grapa	Según plano	12.000	-
Cadena de Amarre Sencilla	C.ASS1CT	12.000	52 50 049
Cadena de Amarre Sencilla Invertida	C.ASS1CTI	12.000	52 50 050
Cadena de Amarre Doble	C.ADS1C	12.000	52 50 058

TIPO DE CONFIGURACIÓN PARA CABLE DE TIERRA	CONJUNTO DE HERRAJE	CARGA DE ROTURA (DAN)	CÓDIGO
Conjunto de Amarre ARLE-53	C.AT1-SA 10	6.500	52 50 342

TIPO DE CONFIGURACIÓN PARA CABLE COMPUESTO TIERRA-ÓPTICO	CONJUNTO DE HERRAJE	CARGA DE ROTURA (DAN)	CÓDIGO
Conjunto de Suspensión OPGW Ø14,7-15,3	C.ST2-TO 15	7.000	52 50 246
Conjunto de Amarre OPGW Ø14,7-15,5	C.AT1-TO 15P	12.000	52 50 255

Su forma y disposición se puede observar en el apartado de Planos.

#### 1.6.4.6 Puestas a tierra

El sistema de puesta a tierra de los apoyos se realizará según establece el apartado 7 de la instrucción técnica complementaria ITC-LAT 07.

Para poder identificar los apoyos en los que se debe garantizar los valores admisibles de las tensiones de contacto, se establece la siguiente clasificación de los apoyos según su ubicación:

- **Apoyos No Frecuentados.** Son los situados en lugares que no son de acceso público o donde el acceso de personas es poco frecuente, como bosques, campo abierto, campos de labranza, etc.

- Apoyos Frecuentados. Son los situados en lugares de acceso público y donde la presencia de personas ajenas a la instalación eléctrica es frecuente: donde se espere que las personas se queden durante tiempo relativamente largo, algunas horas al día durante varias semanas, o por un tiempo corto pero muchas veces al día.

A su vez, los apoyos frecuentados se clasifican en dos subtipos:

- Apoyos frecuentados con calzado. Estos apoyos serán los situados en lugares donde se puede suponer, razonadamente, que las personas estén calzadas, como pavimentos de carreteras públicas, lugares de aparcamiento, etc.
- Apoyos frecuentados sin calzado. Estos apoyos serán los situados en lugares como jardines, piscinas, camping, áreas recreativas donde las personas puedan estar con los pies desnudos.

En el apartado Planos se pueden ver los sistemas de puesta a tierra de apoyos frecuentados y no frecuentados para apoyos con cimentación monobloque y apoyos con cimentación formada por cuatro macizos independientes. Esta designación responde a lo especificado en la norma Iberdrola MT 2.22.03 (Diseño de puestas a tierra en apoyos de líneas aéreas de alta tensión de tensión nominal 132 kV con hilo de tierra).

#### 1.6.4.7 Cimentaciones

La cimentación de los apoyos se realiza mediante cuatro macizos independientes de hormigón en masa, una por cada pata, suficientemente separados entre sí para permitir su construcción.

Los macizos son cilíndricos con un ensanchamiento troncocónico inferior que les da su forma característica de *“pata de elefante”*. Para la fabricación del hormigón se utilizará el cemento de tipo Portland CEM II/AS 32,5 y ésta se hará según tipificación EHE-08.

En el caso de apoyos monobloque, el macizo de hormigón será único y de sección cuadrada.

Se pueden ver las dimensiones y características de las cimentaciones en el apartado de Planos.

#### 1.6.4.8 Amortiguadores

Se instalarán amortiguadores tipo Stockbridge e irán instalados directamente sobre el cable.

#### 1.6.4.9 Numeración, señalización y aviso de riesgo eléctrico

Cada apoyo se identificará individualmente y con indicación de riesgo de peligro eléctrico conforme al punto 2.4.7 de la ITC-LAT 07 del Reglamento.

#### 1.6.4.10 Materiales del tramo de línea a desmontar

##### Línea Troncal Basauri-Llodio

Se desmontarán cables, apoyos, herrajes y aisladores desde el Ap.6 hasta el Ap.28 existente, este último se sustituirá por el nuevo Ap.30N.

Entre el Ap.28 existente y la ST. Llodio se mantendrán solo los actuales apoyos 33, 36, 37 y 38 los cuales se renumerarán como 35, 38, 39 y 40 respectivamente. Se sustituirán los conductores, herrajes y aisladores, así como los apoyos no indicados anteriormente en este tramo. La longitud de este tramo es de 3.585 m.

En el vano entre los apoyos existentes Ap.21 y Ap.22 existe un cable de fibra óptica autosoportado tipo FOADK que será desmontado y sustituido por el nuevo OPGW. Este vano tiene una longitud de 472 m.

Entre el apoyo existente Ap.36 (renumerado a Ap.38) y la ST Llodio existe un cable de tierra de acero Ac-53 que también será desmontado y sustituido por el nuevo OPGW. Este tramo tiene una longitud de 711 m.

#### Derivación a ST Cementos Rezola

En la derivación a la ST. Cementos Rezola el tramo comprendido entre el apoyo de entronque Ap.14N y el apoyo existente Ap.4\_REZ discurre por un trazado nuevo. Esto supone desmontar el tramo desde el mencionado apoyo Ap. 4\_REZ hasta el actual punto de entronque en el Ap.17 de la Basauri-Llodio. La longitud de este tramo a desmontar es de 866 m de doble circuito íntegramente aéreos, con 2 cables de tierra convencionales de acero. Se desmontarán cables, apoyos, herrajes y aisladores.

#### Derivación a ST Barazar

En el caso de la derivación a la ST Barazar la nueva traza de la línea Basauri-Llodio cruza a esta línea en su apoyo existente nº65. Esto supone desmontar el tramo desde el apoyo actual Ap. 22 de la Basauri-Llodio hasta el mencionado Ap.65. La longitud de este tramo es de 1.230 m de simple circuito íntegramente aéreos, con 2 cables de tierra, uno convencional de acero y el otro OPGW. Se desmontarán cables, apoyos y herrajes.

### **1.7 Afecciones**

#### **1.7.1 Normas generales**

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

#### **1.7.2 Distancias mínimas de seguridad en líneas aéreas**

A continuación se incluye la tabla base para determinar distancias de seguridad para este proyecto de ejecución.

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (kV)	TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (kV)	D <sub>el</sub> (m)	D <sub>pp</sub> (m)
132	145	1,20	1,40

Siendo:

- D<sub>el</sub>: Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial tierra en sobretensiones de frente lento o rápido. D<sub>el</sub> puede ser tanto interna (distancias del conductor a la estructura del apoyo) como externa (distancias del conductor a cualquier obstáculo).
- D<sub>pp</sub>: Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido. D<sub>pp</sub> es una distancia interna

La seguridad en los cruzamientos se reforzará con diversas medidas adoptadas a lo largo de la línea. Estas medidas se resumen a continuación:

- En las cadenas de suspensión se utilizarán grapas antideslizantes y en las cadenas de amarre grapas de compresión.

- El conductor y el cable de tierra tienen una carga de rotura muy superior a 1.200 daN.

### 1.7.3 Distancias externas. Distancias a afecciones

#### 1.7.3.1 Distancias al terreno, caminos, sendas y cursos de agua no navegables

De acuerdo a lo establecido en el punto 5.5 de la ITC-LAT-07 del Reglamento, la altura de los apoyos será la necesaria para que los conductores, con su máxima flecha vertical, según las hipótesis de temperatura y de hielo definidas en el punto 3.2.3 de la ITC-LAT-07 del Reglamento, queden situados por encima de cualquier punto del terreno, senda, camino vereda o superficie de agua no navegable a una altura mínima de:

$$D_{add} + D_{el} = 5,3 + D_{el} \text{ (m)}$$

con un mínimo de 6 m.

Los valores de  $D_{el}$  se han indicado anteriormente en función de la tensión más elevada de la línea.

En el presente proyecto la altura mínima cumple con los valores mínimos reglamentarios, siendo:

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (kV)	TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (kV)	$D_{el}$ (m)	$D_{add} + D_{el}$ (m)
132	145	1,20	<b>6,50</b>

A estas distancias les corresponde las siguientes excepciones:

- En zonas de difícil acceso, las distancias mínimas a terrenos podrán disminuirse en un metro
- En zonas de explotaciones ganaderas cercadas o agrícolas, la altura mínima se amplía hasta 7 metros, a fin de evitar accidentes por proyección de agua o por circulación de maquinaria agrícola, caminos u otros vehículos

En este proyecto la distancia mínima de los conductores al terreno es 8,5 metros, por tanto, superior a la mínima establecida en los párrafos anteriores.

#### 1.7.3.2 Afección a gasoductos y oleoductos

Se mantendrá una distancia mínima de 14 metros entre el apoyo más próximo en perpendicular a la canalización, tanto para cruzamientos como para paralelismos.

#### 1.7.4 Cruzamientos del proyecto

##### 1.7.4.1 Relación de cruizamientos

##### Línea troncal Basauri-Llodio

Nº CRUZ	APOYO ANT.	APOYO POST.	LONG. (m)	DISTANCIA AL APOYO MÁS PRÓXIMO (m)	PUNTO DEL ELEMENTO CRUZADO (P.K.)	TIPO DE CRUZAMIENTO	D <sub>MÍNIMA</sub> VERTICAL (m)	D <sub>REAL</sub> (m)	ORGANISMO O PROPIETARIO AFECTADO
10	3	4	-	42,20 (Ap.4)		Gasoducto	6,5	20,73	Enagás S.A.
13	3	4	-	40,50 (Ap.4)		Gasoducto	6,5	21,91	Enagás S.A.
50	16N	17N	-	20,82 (Ap.16N)	660	Gasoducto	6,5	21,96	Enagás S.A.

##### Derivación a ST Cementos Rezola

Nº CRUZ	APOYO ANT.	APOYO POST.	LONG. (m)	DISTANCIA AL APOYO MÁS PRÓXIMO (m)	PUNTO DEL ELEMENTO CRUZADO (P.K.)	TIPO DE CRUZAMIENTO	D <sub>MÍNIMA</sub> VERTICAL (m)	D <sub>REAL</sub> (m)	ORGANISMO O PROPIETARIO AFECTADO
2	14N	1N_REZ	-	22,95 (Ap.1N_REZ)		Gasoducto	6,5	21,09	Enagás S.A.

#### 1.7.5 Condicionados especiales

##### 1.7.5.1 Uso de balizas

Se balizarán los cruizamientos con carreteras, autovías, autopistas, etc. como resultado de condicionados al proyecto de construcción.

Asimismo, se instalarán salvapájaros y disuasores de nidificación como resultado de condicionados al proyecto de ejecución si los hubiera.

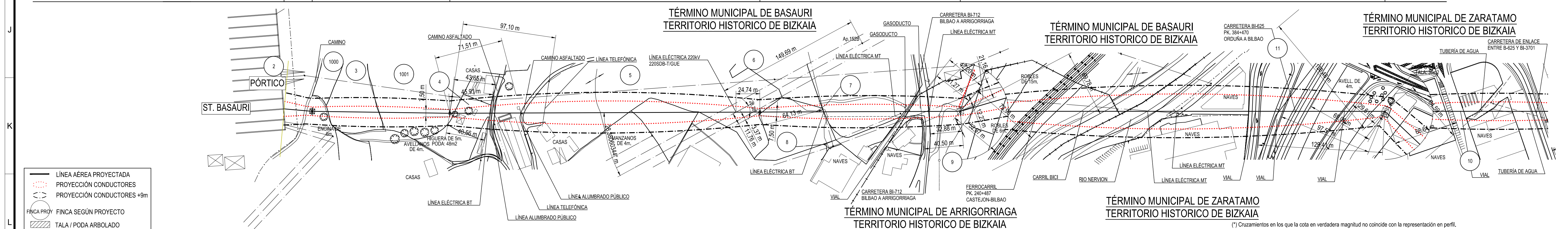
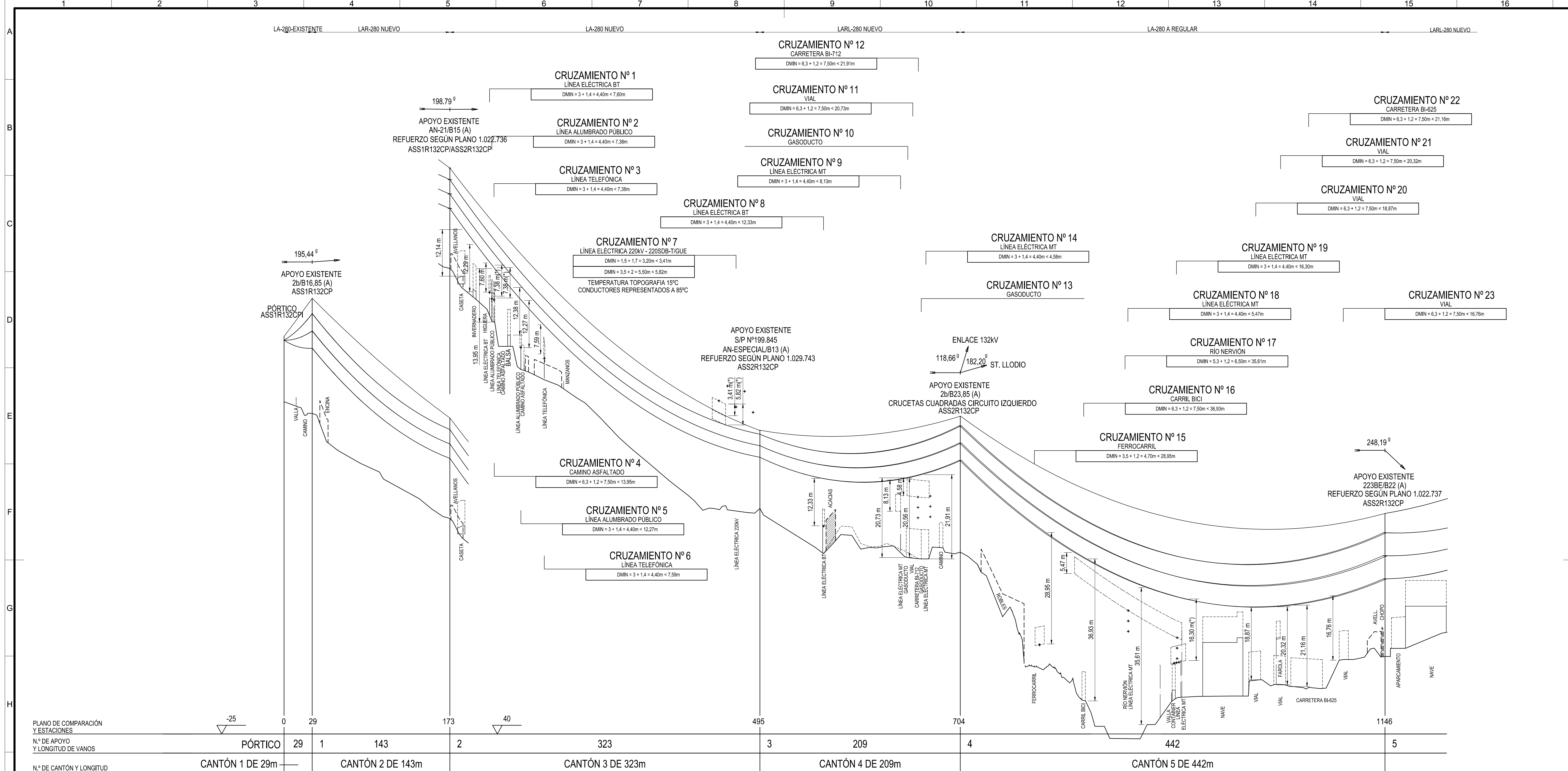
## 2. PLANOS

TÍTULO	Nº PLANO	HOJAS	REV.
SITUACIÓN	1.044.979	1	0
PLANTA, PERFIL Y CRUZAMIENTO ST BASAURI – ST LLODIO 1 Y 2	1.044.981	1,4	0
PLANTA, PERFIL Y CRUZAMIENTO DERIVACIÓN A ST CEMENTOS REZOLA	1.044.985	1	0
REFUERZO APOYO Ap.3	1.044.992	1	0
ESQUEMA DE APOYO 12E120 (CU)	994.936	1	0
ESQUEMA DE APOYO 12E190 (CU)	1.022.769	1	0
ESQUEMA DE APOYO 22DK	906.238	1	0
CIMENTACIÓN APOYO 12E120	792.900	1	E
CIMENTACIÓN APOYO 12E190	983.648	1	B
CIMENTACIÓN APOYO 22DK	235.608	1	D
CADENA SUSPENSIÓN SSS1R132CP-C	1.038.510	1	0
CADENA SUSPENSIÓN SSS1R132CP-D	1.038.511	1	0
CADENA AMARRE ASS1R132CP	804.352	1	B
CADENA AMARRE ASS1R132CPI	804.354	1	A
CADENA AMARRE DOBLE ASS2R132CP	1.005.370	1	1
CADENA AMARRE CT ACERO ALUMINIZADO	804.379	1	B
CADENA SUSPENSIÓN OPGW	804.387	1	B
CADENA AMARRE OPGW	804.390	1	F
PUESTA A TIERRA SERIE 12E1	987.782	2	1









LEYENDA

TC

TERRENO CULTIVO

F

FRUTAL

H

HUERTA

E

ERIAL

MB

MONTE BAJO

MF

MONTE FRONDOSO

PR

PRADO

VI

VIÑEDO

C

LABOR

I

IMPRODUCTIVO

M

MATORRAL

COORDENADAS

SISTEMA DE REFERENCIA: U.T.M. ETRS89

AP.

HUSO

-X-

-Y-

-Z-

ST. BASAURI

30

508557,20

4785284,47

191,02

1

30

508579,46

4785265,41

188,37

2

30

508694,75

4785180,37

160,68

3

30

508957,68

4784993,49

98,27

4

30

509127,70

4784872,64

86,91

5

30

509544,52

4784725,98

60,16

CANTÓN

CONDUCTOR

CARGA DE ROTURA (daN)

EDS % (15°C)

PARÁMETRO CATENARIA (h) A 85°C CON FLUENCIA

PARÁMETRO PARÁBOLA (2h) A 85°C CON FLUENCIA

1

HAWK

8450

10,7

5,9

166

332

2

LARL-280

8720

15,0

12,6

689

1378

3

LARL-280

8720

15,0

14,2

1057

2114

4

LARL-280

8720

15,0

13,4

895

1790

5

HAWK

8450

17,0

16,5

1238

2476

CANTÓN

CABLE DE TIERRA

CARGA DE ROTURA (daN)

EDS % (15°C)

PARÁMETRO CATENARIA (h) A -15°C CON FLUENCIA

PARÁMETRO PARÁBOLA (2h) A -15°C CON FLUENCIA

1

OPGW 16-80

9810

1,5

1,4

282

564

2

OPGW 16-80

9810

9,0

8,6

1702

3404

3

OPGW 16-80

9810

9,0

8,9

1404

2808

4

OPGW 16-80

9810

9,5

9,2

1707

3414

5

OPGW 16-80

9810

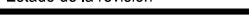
11,0

10,9

1756

3512


Contratista:



Clasificación:

PROYECTO

Autor:



Fichero:

104981-01-03-2030-5-00-0005.dwg


Nº:

1.044.981

Emisión inicial:

23/06/2021

Propietario:




Dibuj:

Prep.

Rev.

Aprob.



Reemplaza:

Hoja:

1

Sigue:

2

on:

A1

Escala:

V=1:500

H=1:2000

H=0

20

40

60

80

100

V=0

5

10

15

20

25

L.E. A 132 kV (DC)

ST. BASAURI - ST. LLODIO 1 Y 2

GENERALES

PLANTA, PERFIL Y CRUZAMIENTOS

ENTRE PORTICO ST. BASAURI Y Ap.5

3-2030-5-00-01-0005

Revisión:

0

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

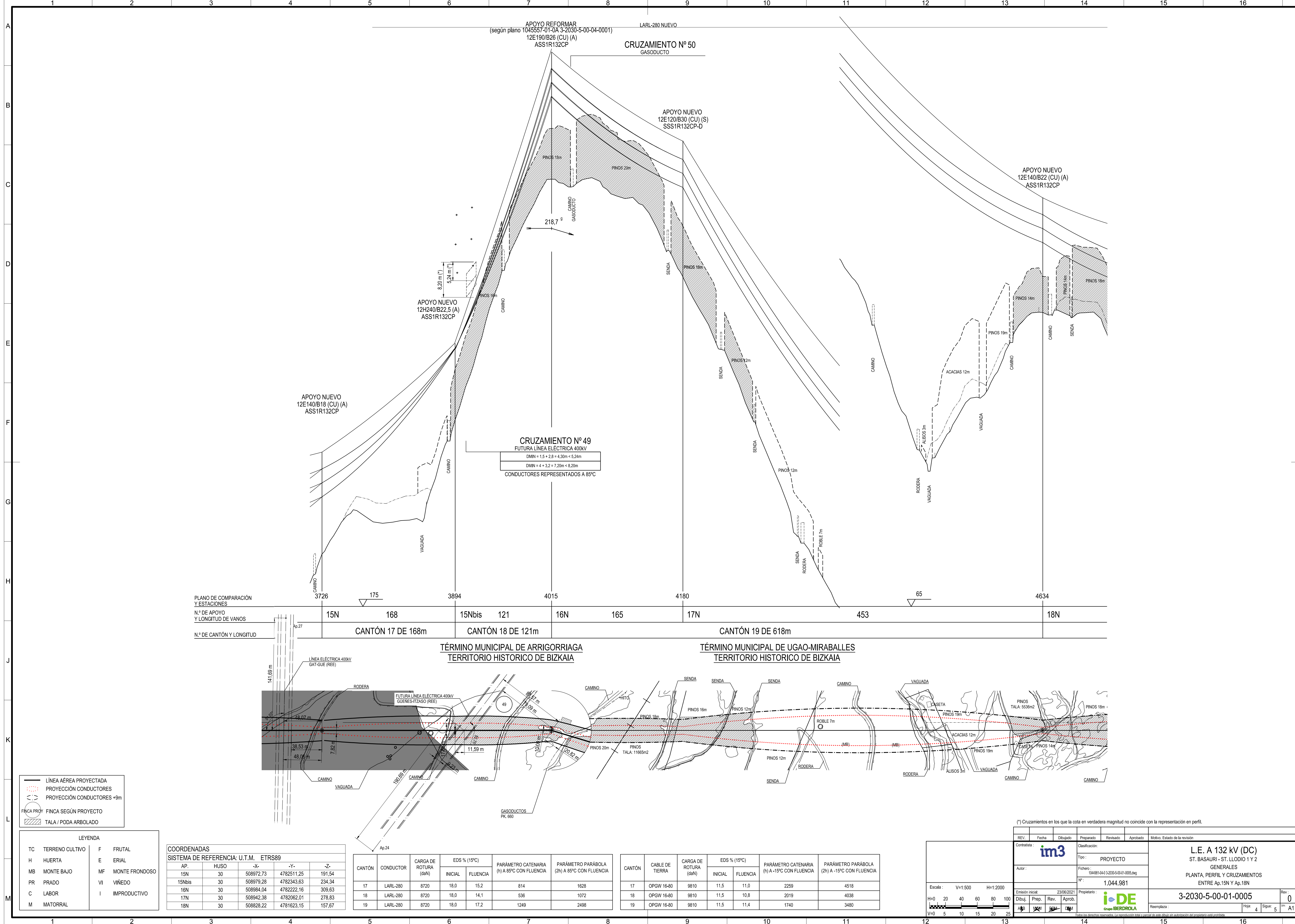
13

14

15

16





LÍNEA AÉREA PROYECTADA

PROYECCIÓN CONDUCTORES

PROYECCIÓN CONDUCTORES +9m

FINCA PROY

FINCA SEGÚN PROYECTO

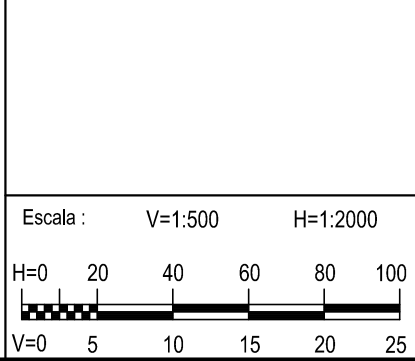
TALA / PODA ARBOLADO

LEYENDA			
TC	TERRENO CULTIVO	F	FRUTAL
H	HUERTA	E	ERIAL
MB	MONTE BAJO	MF	MONTE FRONDOSO
PR	PRADO	VI	VIÑEDO
C	LABOR	I	IMPRODUCTIVO
M	MATORRAL		

COORDENADAS SISTEMA DE REFERENCIA: U.T.M. ETRS89					
AP.	HUSO	-X-	-Y-	-Z-	
15N	30	508972,73	4782511,25	191,54	
15Nbis	30	508979,28	4782343,63	234,34	
16N	30	508984,04	4782222,16	309,63	
17N	30	508942,38	4782062,01	278,83	
18N	30	508828,22	4781623,15	157,67	

CANTÓN	CONDUCTOR	CARGA DE ROTURA (daN)	EDS % (15°C)		PARÁMETRO CATENARIA (h) A 85°C CON FLUENCIA	PARÁMETRO PARÁBOLA (2h) A 85°C CON FLUENCIA
			INICIAL	FLUENCIA		
17	LARL-280	8720	18,0	15,2	814	1628
18	LARL-280	8720	18,0	14,1	536	1072
19	LARL-280	8720	18,0	17,2	1249	2498

CANTÓN	CABLE DE TIERRA	CARGA DE ROTURA (daN)	EDS % (15°C)		PARÁMETRO CATENARIA (h) A -15°C CON FLUENCIA	PARÁMETRO PARÁBOLA (2h) A -15°C CON FLUENCIA
			INICIAL	FLUENCIA		
17	OPGW 16-80	9810	11,5	11,0	2259	4518
18	OPGW 16-80	9810	11,5	10,8	2019	4038
19	OPGW 16-80	9810	11,5	11,4	1740	3480



(\*) Cruzamientos en los que la cota en verdadera magnitud no coincide con la representación en perfil.

REV.

Fecha

Dibujado

Preparado

Revisado

Aprobado

Motivo. Estado de la revisión

Contratista : **im3**

Autor :

Emisión inicial : 23/06/2021

Clasificación :  
Tipo : PROYECTO

Fichero : 104481-04-03-2030-5-00-01-0005.dwg

Nº : 1.044.981

Propietario : **i+DE**  
Grupo IBERDROLA

Reemplaza : 

Hoja 4

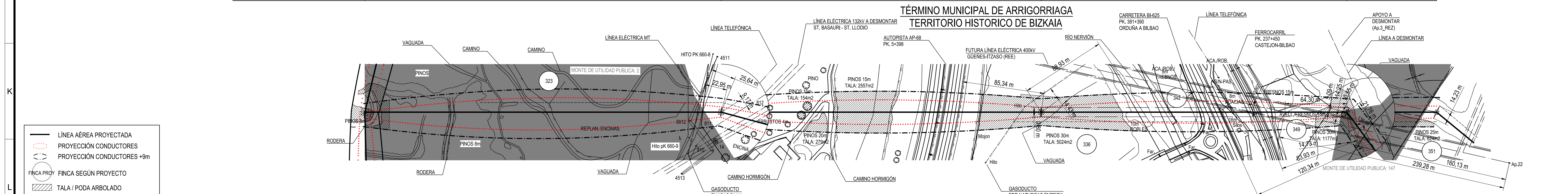
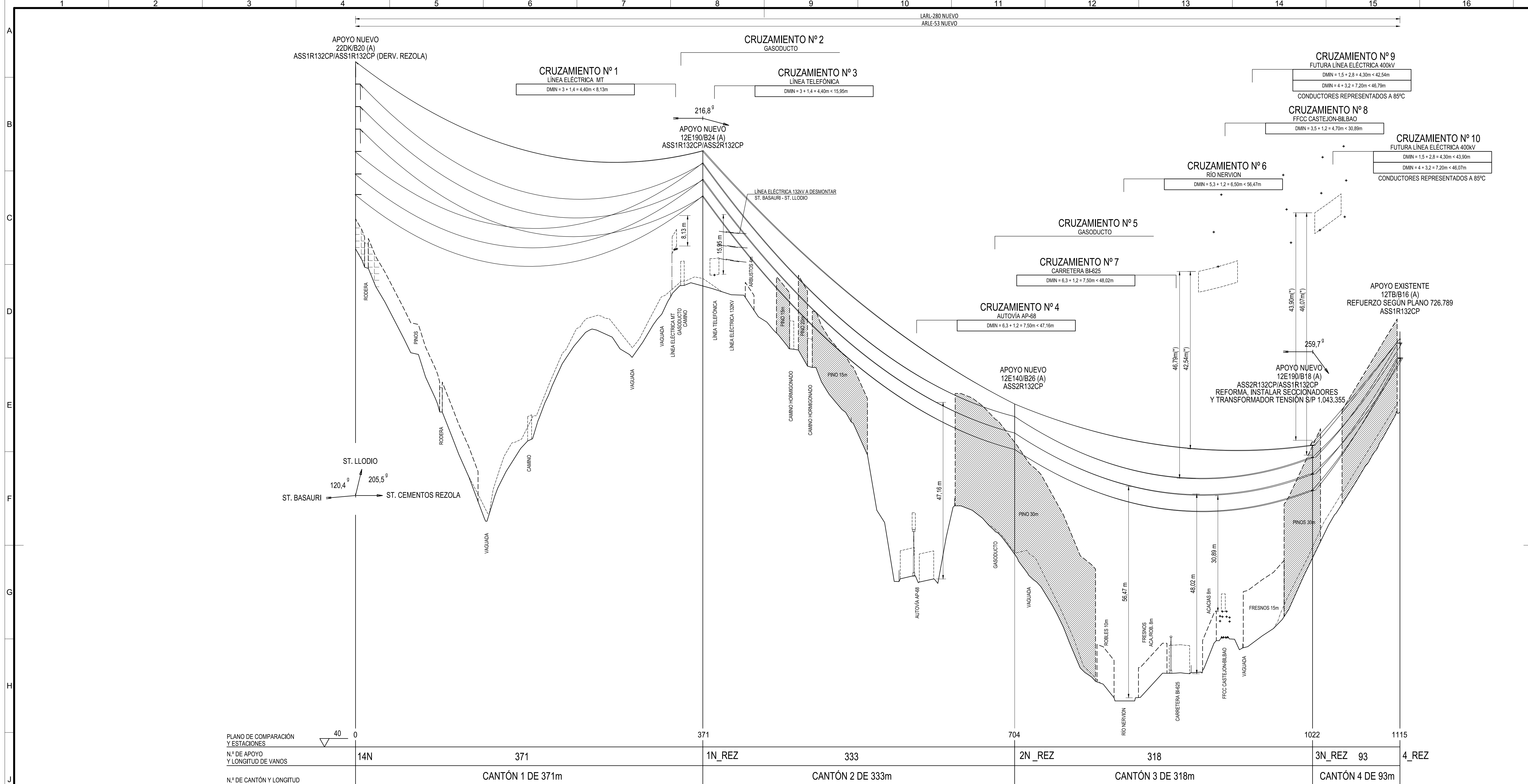
 Sigue: 5

L.E. A 132 kV (DC)  
ST. BASAURI - ST. LLODIO 1 Y 2  
GENERALES  
PLANTA, PERFIL Y CRUZAMIENTOS  
ENTRE Ap.15N y Ap.18N

3-2030-5-00-01-0005

Rev : 0





</

1

2

3

4

A

A

B

B

C

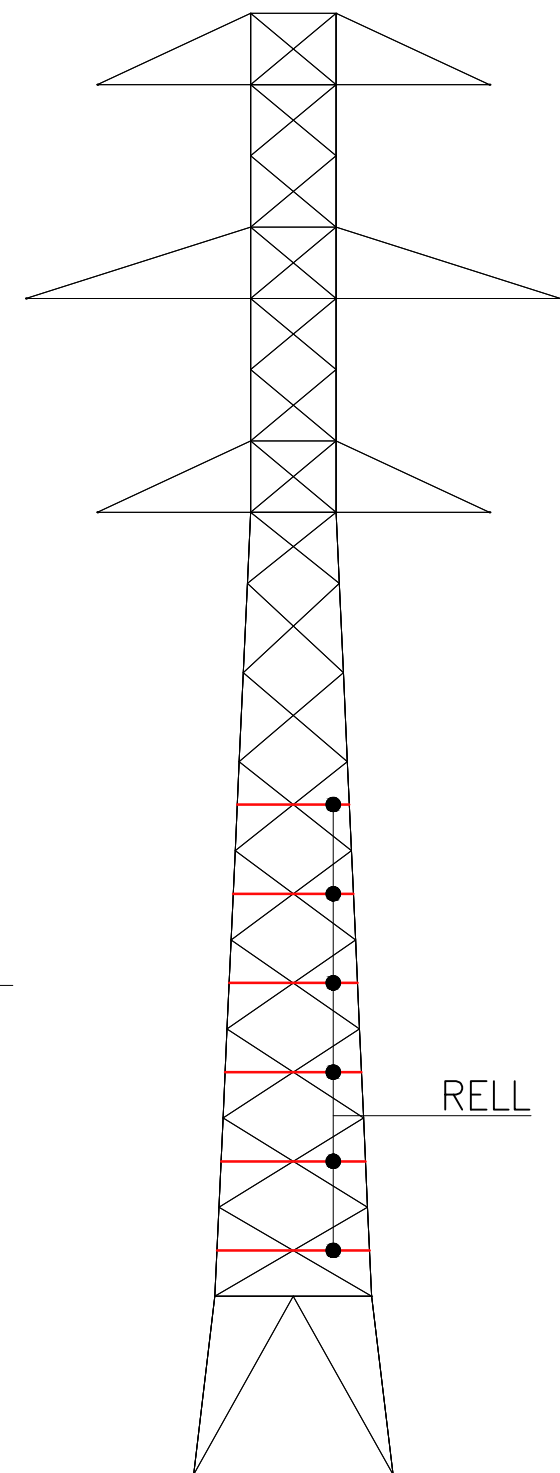
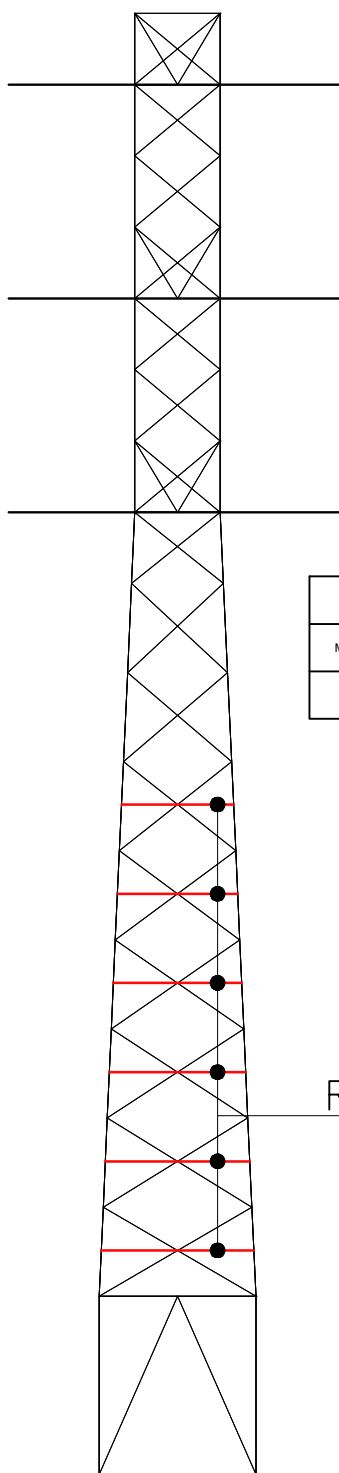
C

D

D

E

E

VISTA FRONTAL Y POSTERIORVISTA LATERAL

RELL

RELL

CUBICACIÓN APROXIMADA

MARCA	CANTIDAD	PERFIL	UNIÓN
RELL	24	L45X5(S275)	1M16 5.6

REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión
Contratista : <b>im3</b>			Clasificación: Tipo : PROYECTO		<b>L.E. A 132kV (DC)</b> ST. BASAURI - ST.LLODIO 1 Y 2 GENERALES APOYOS, REFUERZOS Y CRUCETAS APOYO 3 TIPO AN-ESPECIAL	
Autor :		Fichero : 1044992-01-0 3-2030-5-00-04-0011.dwg				
		Nº : 1.044.992				
Emisión inicial: 23/06/2021			Propietario : <b>i-DE</b> Grupo IBERDROLA		3-2030-5-00-04-0011	
Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.	Reemplaza :		Hoja: 01
<del>AMV</del>	<del>BPM</del>	<del>BPM</del>	<del>AMT</del>			Sigue: -
					Rev : 0	
					DIN: A4	

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

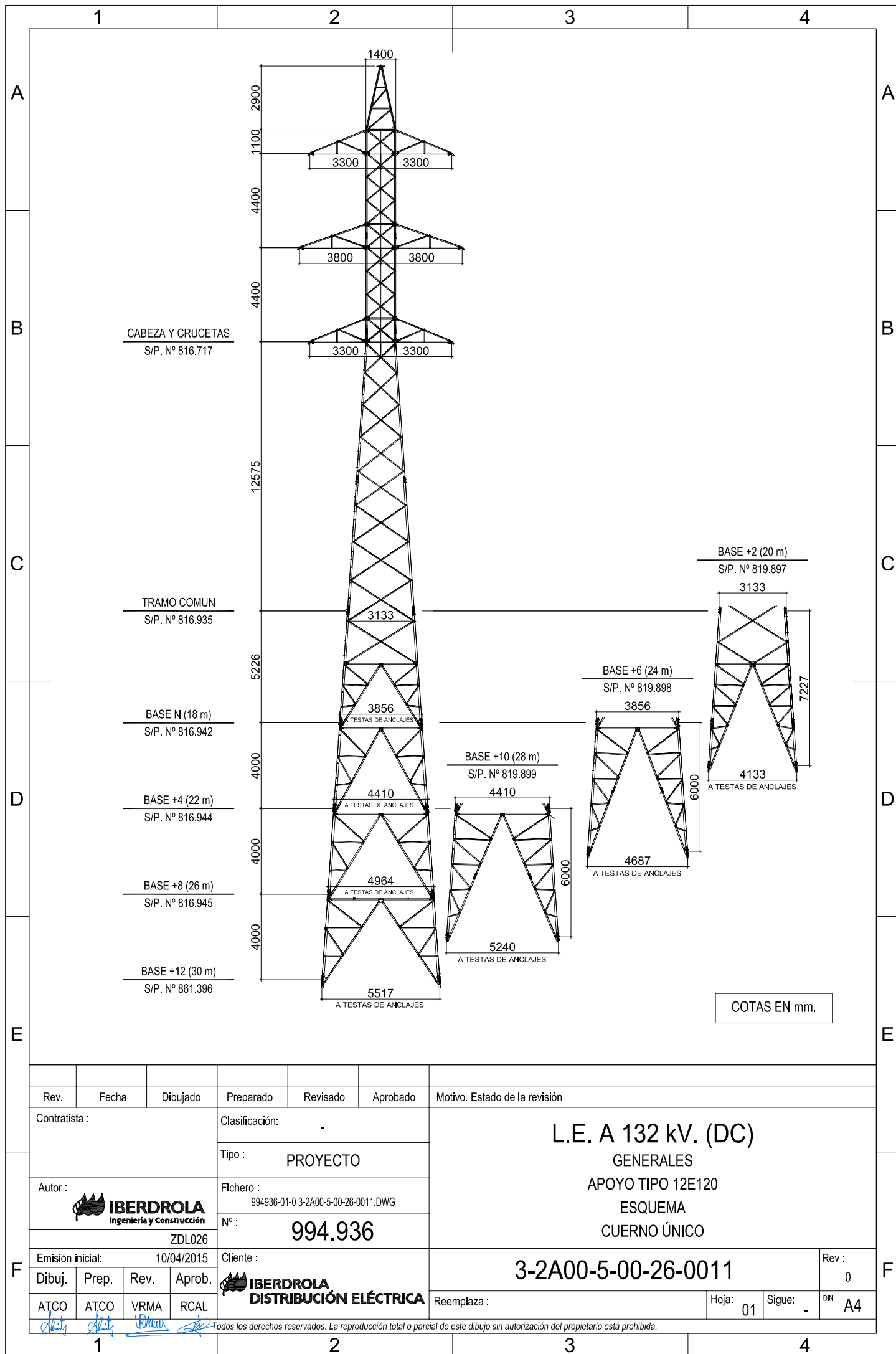
1

2

3

4

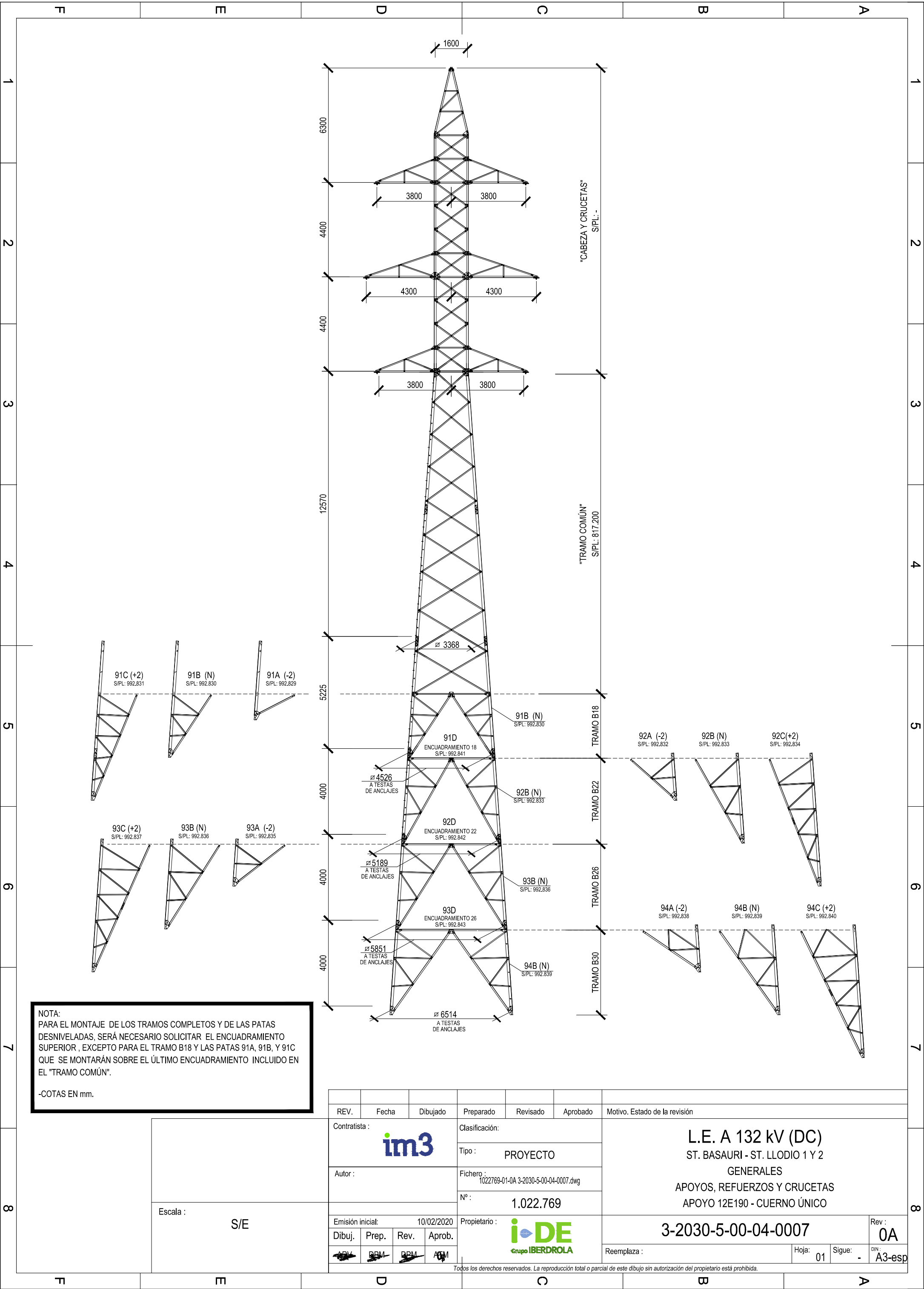
F

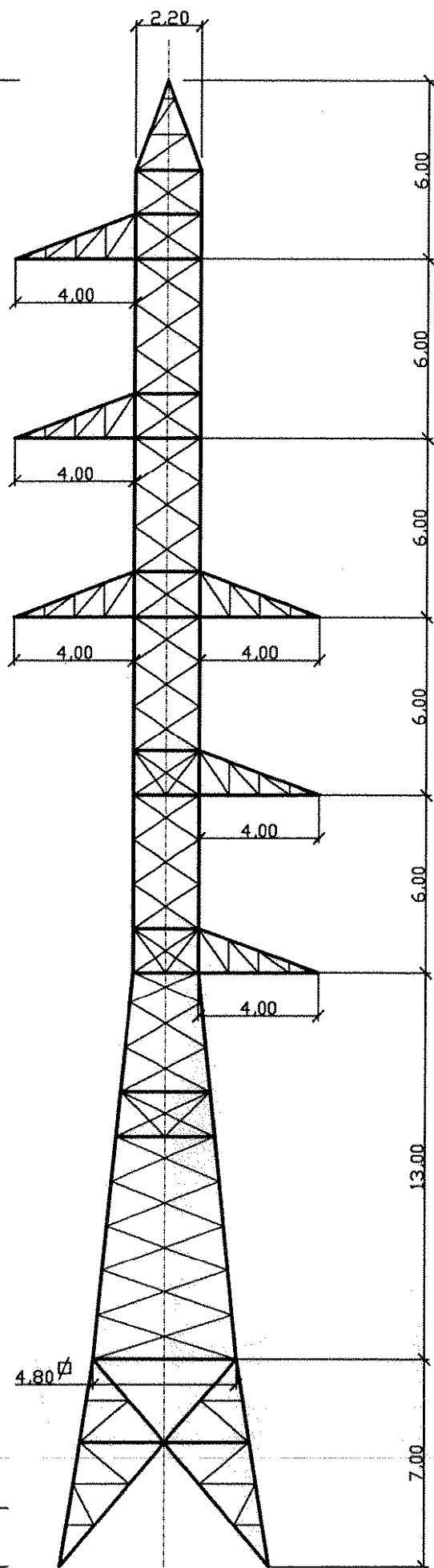
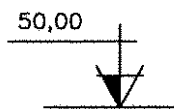


																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								</
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----

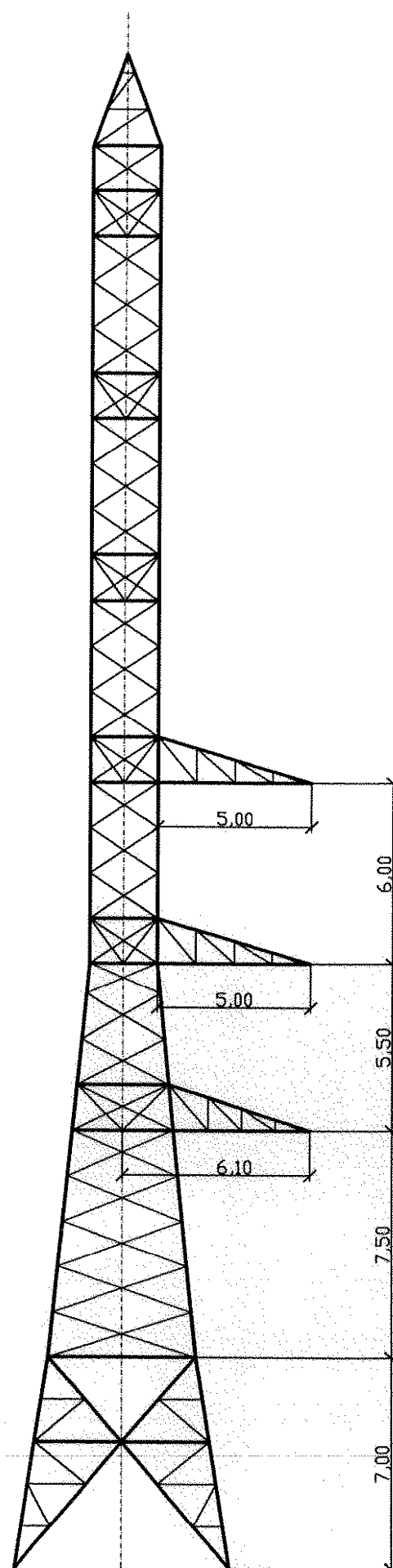
Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.







BASE 18  $\frac{6,37}{7}$   
BASE 20  $\frac{7,00}{7}$



EL INGENIERO INDUSTRIAL



**IBERDROLA**  
Ingeniería y Consultoría, S.A.

N° SIGTE-SIAP: -

0

19-07-2005

FECHA

CAPAS DE PLOTEO

ATC

PREPARADO

MFA

REVISADO

MFA

APROBADO

ESCALA: -

L.E. A 220 kV  
GENERALES  
ESQUEMA DE APOYO  
TIPO 22DK

F. 90623801.DWG

DIN-A4

ANUL. -

AR 40006020

SIGUE  
HOJA -

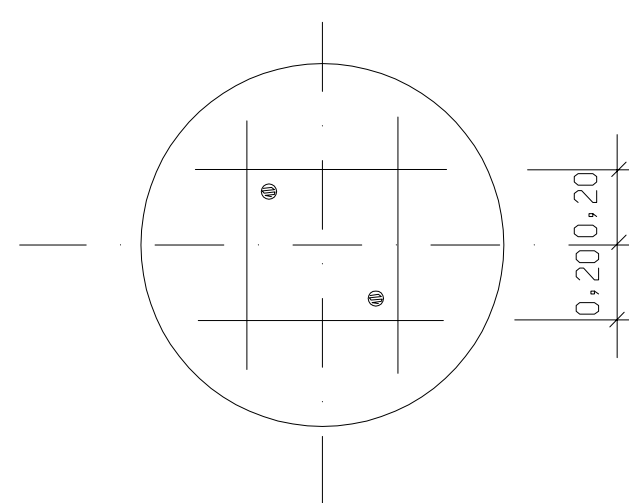
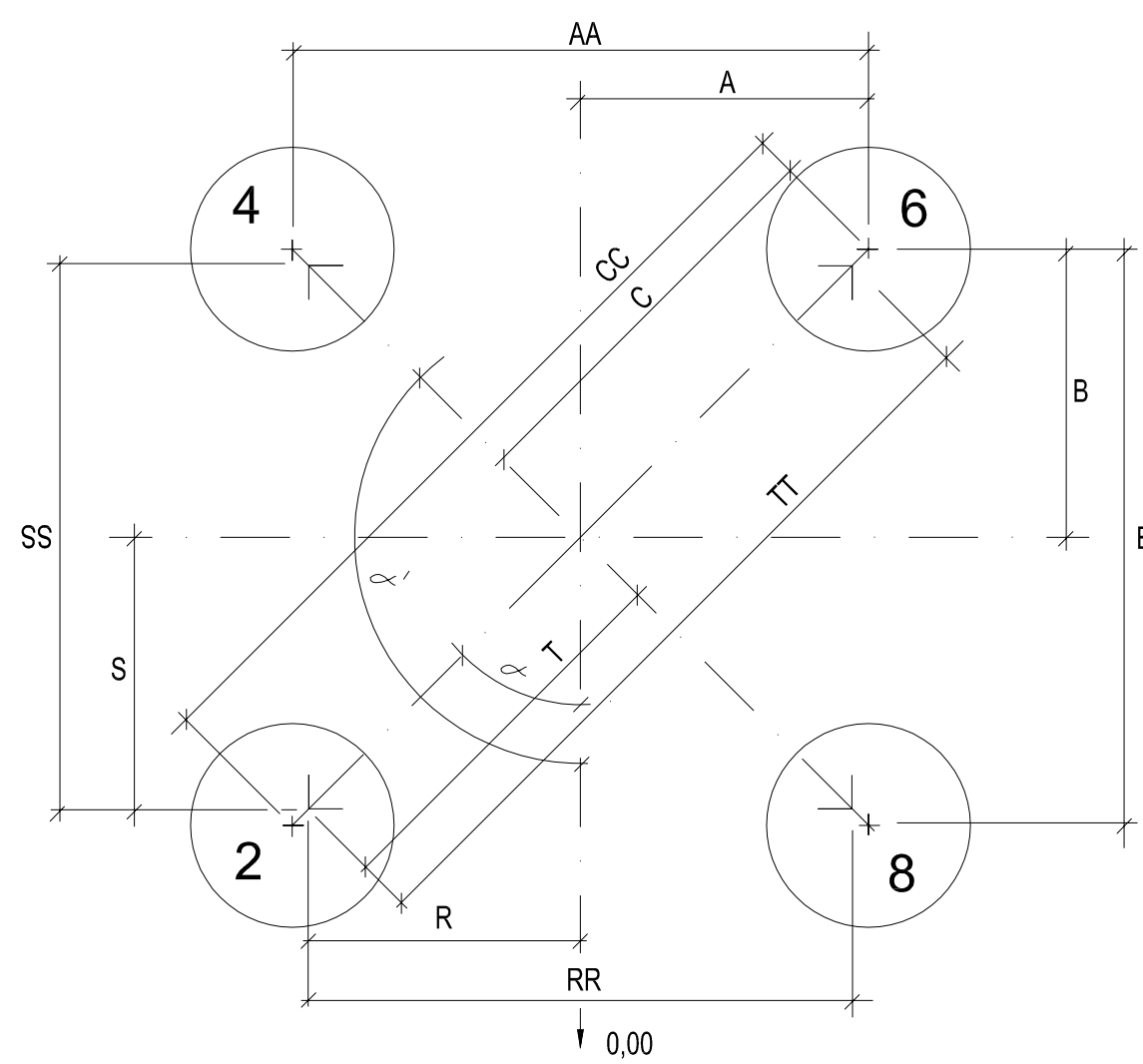
**IBERDROLA**

3 05 1000 5 00 26

N° 906.238

HOJA  
01

REV.  
0



ZANCAFAS	ANGULOS		DIMENSIONES EN MM. DE APERTURA DE HOYOS Y HORMIGONADO											
	α-G	α'-G	APERTURA DE HOYOS						HORMIGONADO					
	HOYO N° 2	HOYO N° 4	AA	BB	CC	A	B	C	RR	SS	TT	R	S	T
18	50 °	150 °	4.056	4.056	5.736	2.028	2.028	2.868	3.856	3.856	5.453	1.928	1.928	2.727
20	50 °	150 °	4.334	4.334	6.128	2.167	2.167	3.064	4.134	4.134	5.846	2.067	2.067	2.923
22	50 °	150 °	4.611	4.611	6.521	2.306	2.306	3.260	4.411	4.411	6.238	2.206	2.206	3.119
24	50 °	150 °	4.889	4.889	6.913	2.444	2.444	3.457	4.689	4.689	6.631	2.344	2.344	3.315
26	50 °	150 °	5.166	5.166	7.305	2.583	2.583	3.653	4.966	4.966	7.023	2.483	2.483	3.511
28	50 °	150 °	5.444	5.444	7.698	2.722	2.722	3.849	5.244	5.244	7.415	2.622	2.622	3.708
30	50 °	150 °	5.719	5.719	8.088	2.860	2.860	4.044	5.519	5.519	7.805	2.760	2.760	3.903

[illegible]

CIMENTACIONES EN ROCA		
ANCLAJE TIPO	L	
	MINIMO	MAXIMO
N	1,10	1,59
+0,50	1,60	2,09
+1,00	2,10	2,59

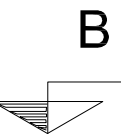
E	07/03/2012	-		PPA	PPA	RCA	*ACTUALIZAR FORMATO
REV.	Fecha	Dibujado	Classificado:	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión	
Contratista:							
			Tipo:			PROYECTO	L
Autor:			Fichero:			79290001-E-504-2006-5-00-05 00 DWG	
			N°:			792.900	
Emisión inicial:			ZDL026				
Emitido por:			Z308/1958				
Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.				3-
PROLYTER	PROLYTER	A.Z.	G.O.				Reemplaza:



## A

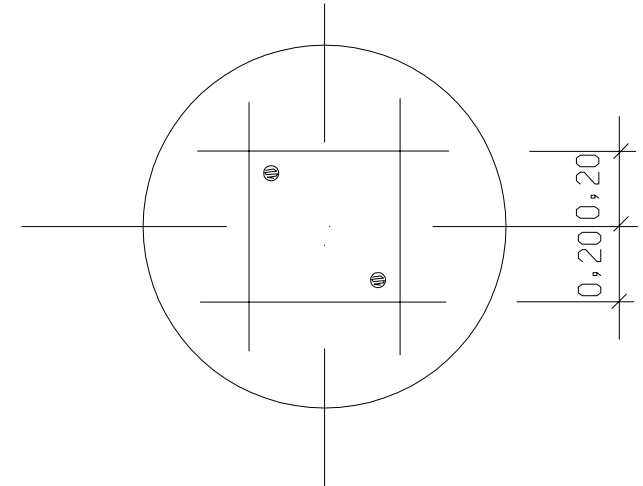
B

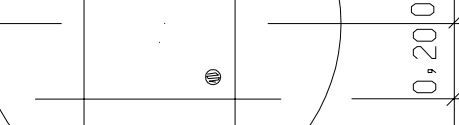
## M



DIMENSIONES Y CUBICACIÓN DE LAS CIMENTACIONES EN TIERRA									
APOYO		DIMENSIONES EN METROS						POR APOYO	
TIPO	TRAMO BASE	DS Ø	DI Ø	DB Ø	J	K	H	CUBICACION M³	
								EXCAVACIÓN	HORMIGONADO
12E190	B18/24	1,20	1,20	2,40	0,90	0,10	3,60	23,04	23,76
	B26/28						3,70	23,52	24,24

DIMENSIONES Y CUBICACIÓN DE LAS CIMENTACIONES MIXTAS							
APOYO		DIMENSIONES EN METROS			POR APOYO		
TIPO	TRAMO BASE	D Ø	DB Ø	H (MÍNIMO)	PERNOS PAM-20X4000	CUBICACIONEN M³	
						EXCAVACIÓN	HORMIGONADO
12E190	B18/28	1,20	0,90	1,70	44	7,68	8,28
				2,10	40	9,52	10,12
				2,60	36	11,76	12,36
				3,10	32	14,04	14,64




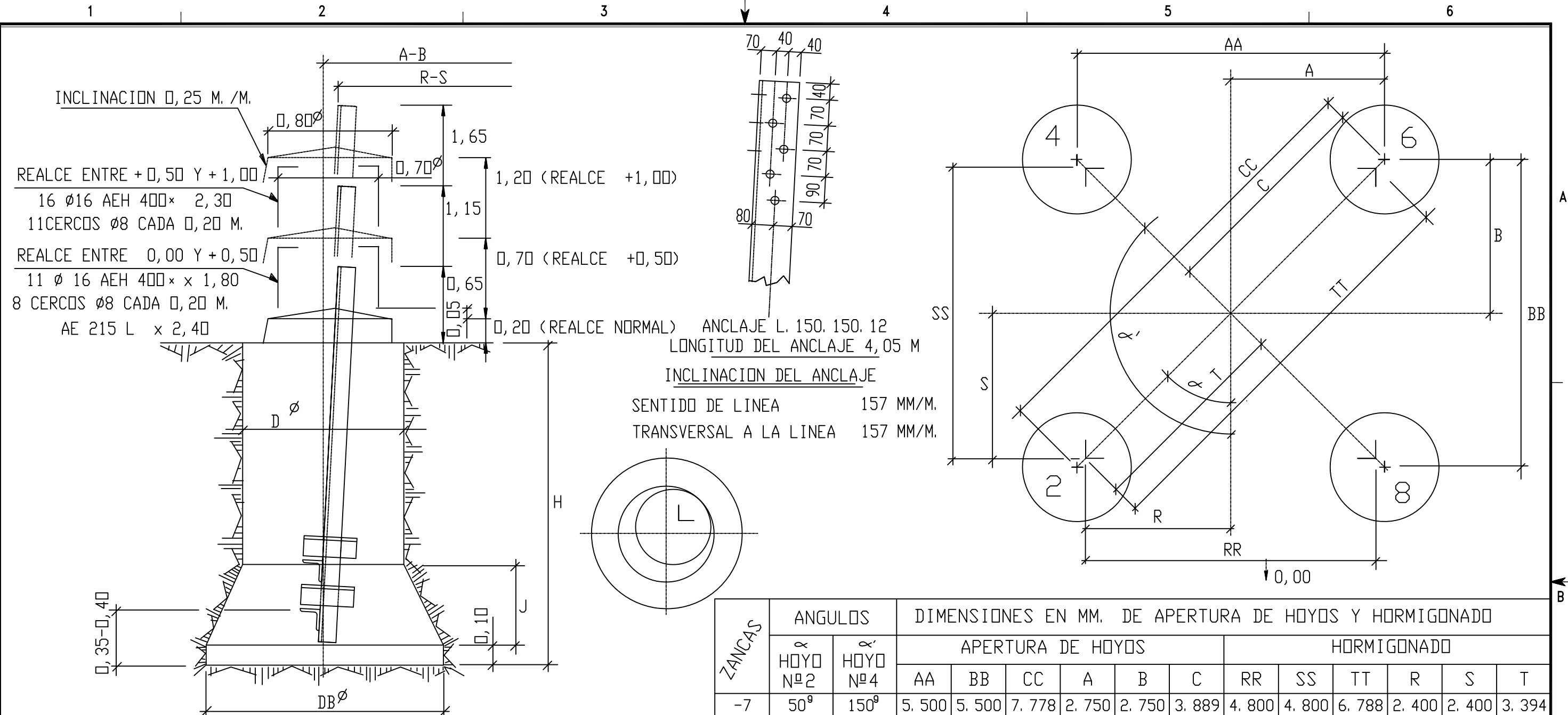


</

ZANCAS	ANGULOS		DIMENSIONES EN MM. DE APERTURA DE HOYOS																		DIMENSIONES EN MM. DEL					
	HOYO Nº 2	HOYO Nº 4	ANCLAJE EN ROCA						ANCLAJE REALZADO + 0,50						ANCLAJE REALZADO + 1,00						HORMIGONADO					
			AA	BB	CC	A	B	C	AA	BB	CC	A	B	C	AA	BB	CC	A	B	C	RR	SS	TT	R	S	T
15	50 °	150 °	4.092	4.092	5.786	2.046	2.046	2.893	4.170	4.170	5.897	2.085	2.085	2.948	4.259	4.259	6.023	2.130	2.130	3.012	4.031	4.031	5.071	2.015	2.015	2.850
18	50 °	150 °	4.588	4.588	6.486	2.294	2.294	3.244	4.666	4.666	6.598	2.333	2.333	3.299	4.755	4.755	6.225	2.378	2.378	3.362	4.527	4.527	6.402	2.263	2.263	3.201
20	50 °	150 °	4.919	4.919	6.956	2.459	2.459	3.478	4.997	4.997	7.067	2.498	2.498	3.533	5.086	5.086	7.193	2.543	2.543	3.596	4.858	4.858	6.870	2.429	2.429	3.435
22	50 °	150 °	5.249	5.249	7.423	2.624	2.624	3.711	5.327	5.327	7.533	2.663	2.663	3.767	5.416	5.416	7.659	2.708	2.708	3.830	5.188	5.188	7.337	2.594	2.594	3.688
24	50 °	150 °	5.581	5.581	7.892	2.790	2.790	3.946	5.659	5.659	8.003	2.829	2.829	4.001	5.748	5.748	8.129	2.874	2.874	4.065	5.520	5.520	7.806	2.760	2.760	3.903
26	50 °	150 °	5.911	5.911	8.359	2.955	2.955	4.179	5.989	5.989	8.469	2.994	2.994	4.235	6.078	6.078	8.596	3.039	3.039	4.298	5.850	5.850	8.273	2.925	2.925	4.136
28	50 °	150 °	6.243	6.243	8.828	3.121	3.121	4.414	6.321	6.321	8.939	3.160	3.160	4.449	6.410	6.410	9.065	3.205	3.205	4.538	6.182	6.182	8.742	3.091	3.091	4.371
30	50 °	150 °	6.574	6.574	9.296	3.287	3.287	4.648	6.652	6.652	9.407	3.326	3.326	4.704	6.741	6.741	9.533	3.371	3.371	4.767	6.513	6.513	9.210	3.256	3.256	4.600

DIMENSIONES Y CUBICACIÓN DE LAS CIMENTACIONES EN ROCA														CIMENTACIONES "ROCA"			
APOYO		DIMENSIONES MACIZOS			DIMENSIONES AGUJEROS, PERNOS Y ARMADURAS					VOLUMEN (m³) Y PERNOS POR APOYO				ANCLAJE TIPO	L		
TIPO	TRAMO BASE	D Ø	H		PERNO TIPO	DA (mm)	Emi (m)	dp (m)	Armadura Tipo	EXCAVACIÓN		HORMIGONADO			Nº DE PERNOS		
			MINIMO	MAXIMO						MINIMO	MAXIMO	MINIMO	MAXIMO				
12E190	B18/28	1,20	0,50	0,75	PAR-50x4000	120	3,40	0,40	AR 50-12x3000	2,26	3,39	2,86	3,99	8	N	1,10	1,59
			0,75	1,70	PAR-50x5000					3,39	7,69	3,99	8,29	8	+ 0,50	1,60	2,09
															+ 1,00	2,10	2,59

B	19/03/2012	EPLAN	EPLAN	RCA	RCA	MODIFICAR LONG. QUE SOBRESALE DEL ANCLAJE Y ACTUALIZAR FORMATO
A		Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión
Contratista:		Clasificación:				L.E. A 132 KV. (DC)
		Tipo:				GENERALES
Autor:		Fichero: 9836A00-1-B 3-2A00-5-11-05-0003-00.DWG				APOYO TIPO 12E190 / 12S190
		Nº: 983.648				CIMENTACIONES
Zona/Obra						TIERRA, ROCA Y MIXTA
Emisión inicial: 25/02/2010		Cliente:				3-2A00-5-11-05-0003
Dibuja	Prep.	Rev.	Rev.	Aprob.		F
FCOI	-	CBRC	SRSSE			
Reemplaza de: 830.137						Hoja: 01 Signat.: CHA A
Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario es prohibida.						



VOLUMEN REALCE HORMIGON  $\sim 0,64 \text{ M}^3/\text{M}$  DE REALCE  
RESISTENCIA CARACTERISTICA DEL HORMIGON  $150 \text{ KG./CM}^2$

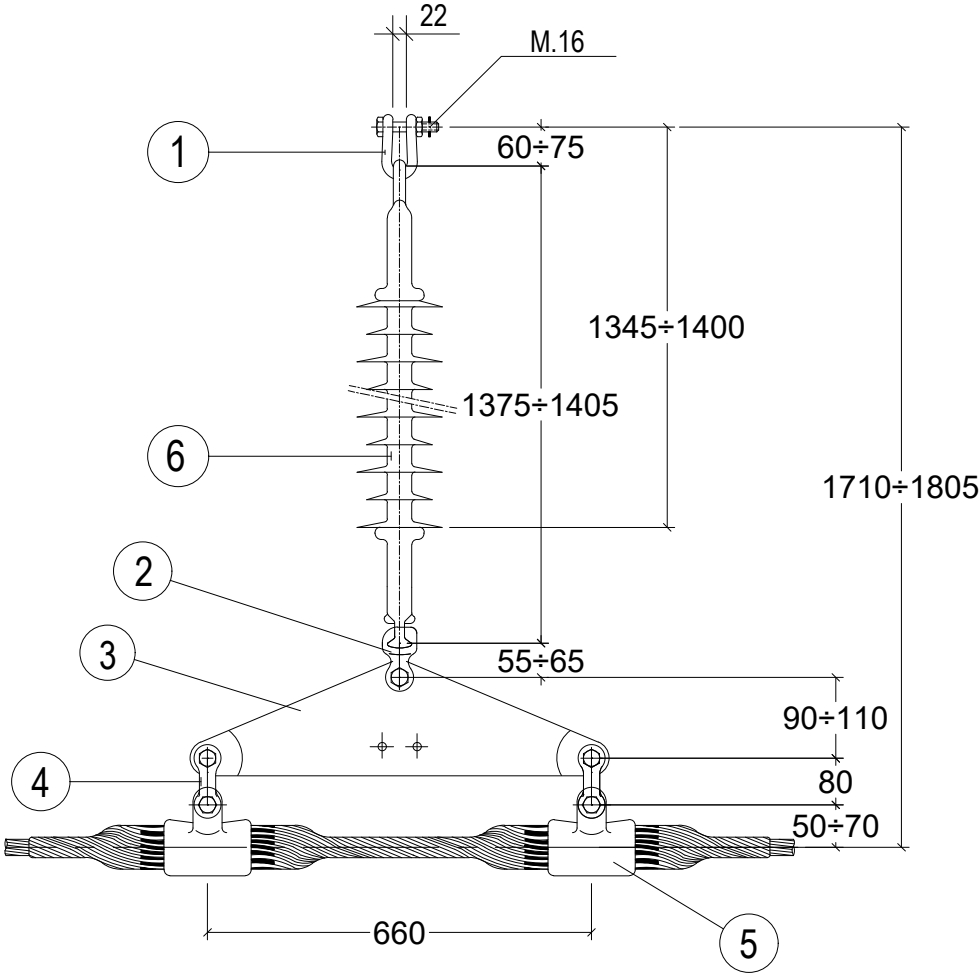






## CARACTERISTICAS DE LAS CIMENTACIONES

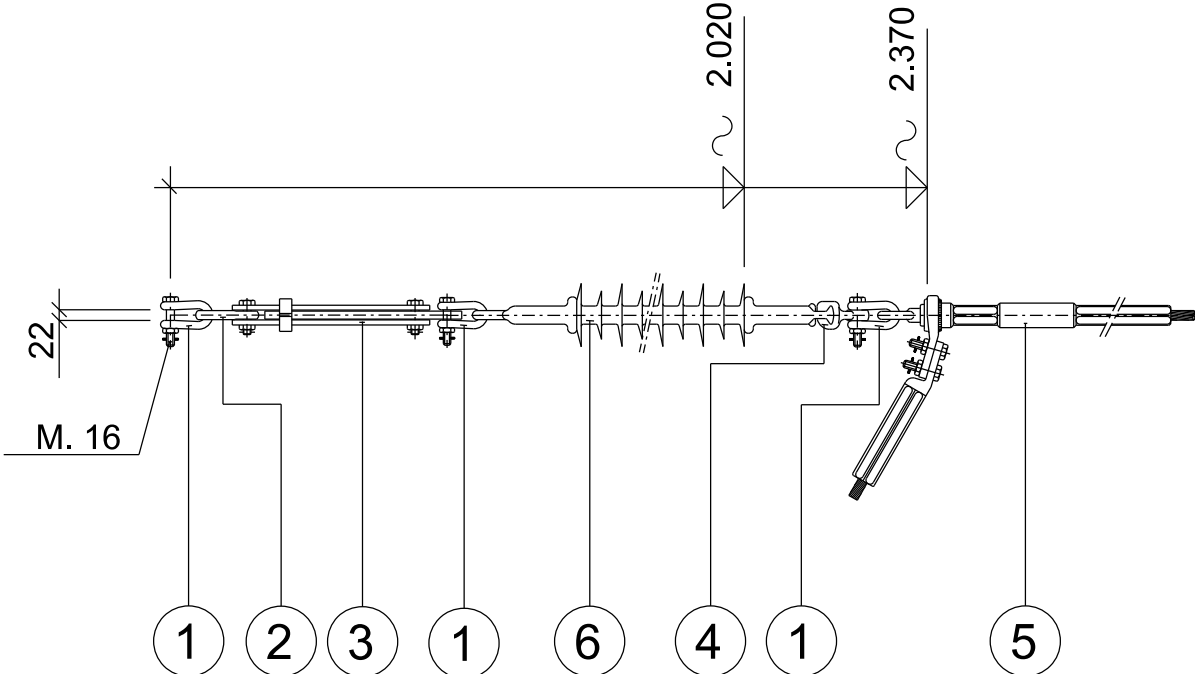






TIPO DE TERRENO	TIPO DE CIMENTA.	DIMENSIONES EN METROS				VOLUMEN EN M <sup>3</sup>	
		D $\phi$	DB $\phi$	J	H	EXCAVACION 4 HOYOS	HORMIGONAD. 4 HOYOS
NORMAL	P. E. N.	1,60	2,80	1,20	3,50	38,84	39,48
FLOJO	P. E. F.	1,80	3,20	1,40	3,80	54,84	55,48

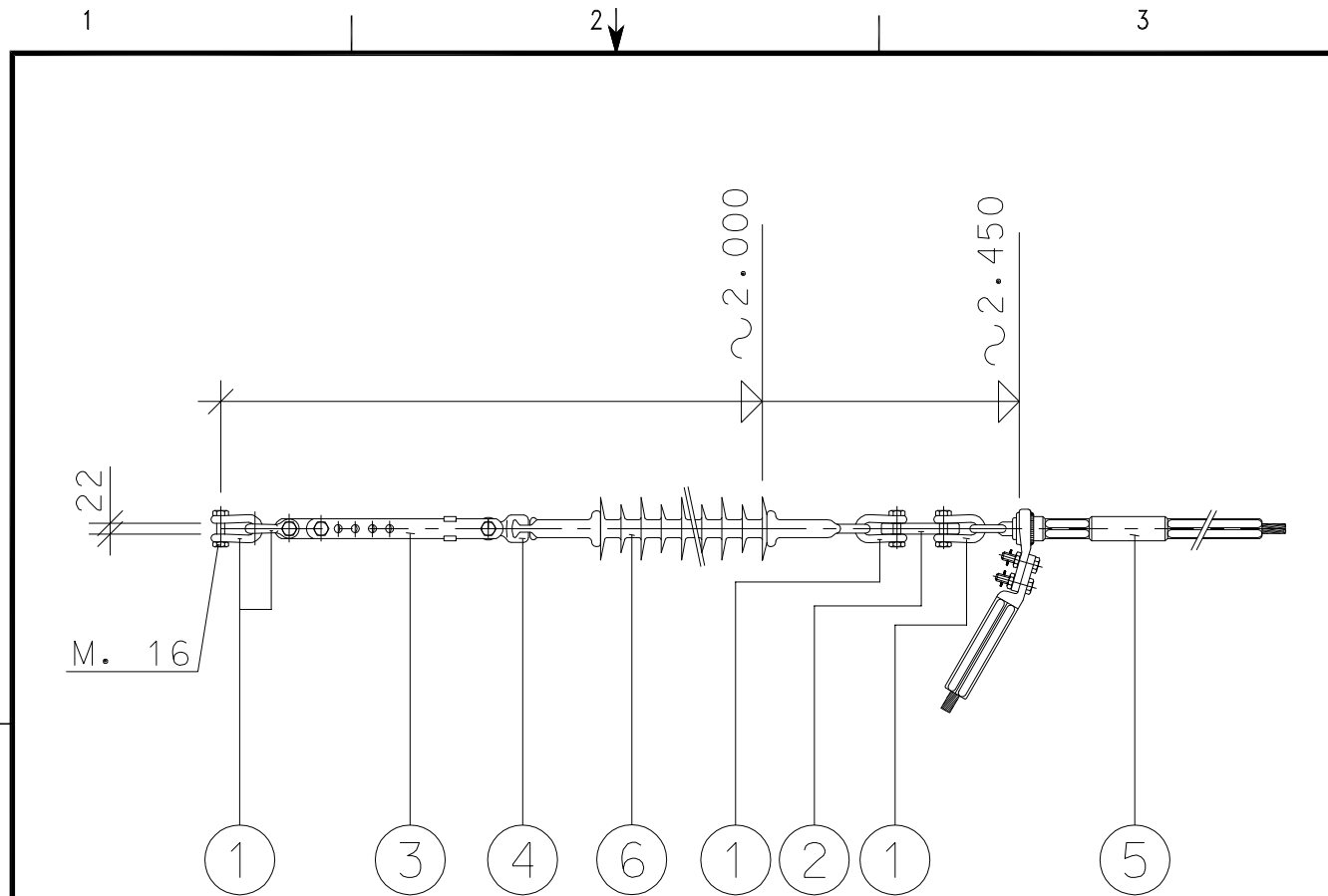
ZANCAS	ANGULOS		DIMENSIONES EN MM. DE APERTURA DE HOYOS Y HORMIGONADO											
	$\alpha$ HOYO Nº 2	$\alpha'$ HOYO Nº 4	APERTURA DE HOYOS						HORMIGONADO					
			AA	BB	CC	A	B	C	RR	SS	TT	R	S	T
-7	50°	150°	5.500	5.500	7.778	2.750	2.750	3.889	4.800	4.800	6.788	2.400	2.400	3.394
-5	50°	150°	6.129	6.129	8.668	3.065	3.065	4.334	5.429	5.429	7.678	2.715	2.715	3.839
-3	50°	150°	6.757	6.757	9.556	3.379	3.379	4.778	6.057	6.057	8.566	3.029	3.029	4.283
-2	50°	150°	7.071	7.071	10.000	3.536	3.536	5.000	6.371	6.371	9.010	3.185	3.185	4.505
N	50°	150°	7.700	7.700	10.889	3.850	3.850	5.445	7.000	7.000	9.899	3.500	3.500	4.949
+2	50°	150°	8.329	8.329	11.779	4.165	4.165	5.889	7.629	7.629	10.789	3.814	3.814	5.394
+4	50°	150°	8.957	8.957	12.667	4.479	4.479	6.334	8.257	8.257	11.677	4.128	4.128	5.838
+6	50°	150°	9.586	9.586	13.557	4.793	4.793	6.778	8.886	8.886	12.567	4.443	4.443	6.283
+8	50°	150°	10.214	10.214	14.445	5.107	5.107	7.222	9.514	9.514	13.455	4.757	4.757	6.727
+10	50°	150°	10.843	10.843	15.334	5.422	5.422	7.667	10.143	10.143	14.344	5.071	5.071	7.172
+12	50°	150°	11.471	11.471	16.222	5.736	5.736	8.111	10.771	10.771	15.232	5.385	5.385	7.616
-8,5	50°	150°	5.539	5.539	7.833	2.770	2.770	3.917	4.839	4.839	6.843	2.420	2.420	3.422

	D	25-05-04	C	27-09-91	B	06-06-91	FECHA	CAPAS DE PLOTEO		L.E.A. 220 KV (D.C.) TORRE DE ANCLAJE Y ANGULO TIPO 22EK-22TK-31TK CIMENTACIONES PATA DE ELEFANTE			F. ANUL. 192.344 SIGUE HOJA - Nº 235608-7 HOJA 1 REV. D		
		SNRO		Sanz		Sanz	PREPARADO								
		A.C.F.A					REVISADO								
		JAC					APROBADO								
				Incluir 22TK-31TK				ESCALA:		IBERDROLA Ingeniería y Consultoría, S.A.		320000350005			

	1	2	3	4																																																										
A					A																																																									
B					B																																																									
C					C																																																									
D	<p>CARGA DE ROTURA MIN. DE LA CADENA (SIN GRAPA) 12.000 daN. AISLADOR NORMA 16 DE C.E.I. NORMA DE APLICACIÓN UNE 207.009 TODAS LAS PIEZAS CON TORNILLO Y PASADOR TODAS LAS DIMENSIONES EN MM.</p> <p>CONJUNTO DE HERRAJES C.SSS1C-B: 52.50.033</p> <table><tr><td>5</td><td>AISLADOR DE TIRANTE DE COMPOSITE</td><td>48 08 03</td><td>1</td><td>COMPOSITE</td><td>U120AB132P</td></tr><tr><td>4</td><td>GRAPA SUSPENSIÓN ARMADA</td><td>58 85 02</td><td>1</td><td>ALEACIÓN AL.</td><td>GSA</td></tr><tr><td>3</td><td>RÓTULA CORTA N16</td><td>52 54 62</td><td>1</td><td>ACERO</td><td>R16/20</td></tr><tr><td>2</td><td>ALARGADERA N16</td><td>52 51 60</td><td>1</td><td>ACERO</td><td>ALP-16-100</td></tr><tr><td>1</td><td>GRILLETE NORMAL N16</td><td>52 51 20</td><td>3</td><td>ACERO</td><td>GN16</td></tr></table>				5	AISLADOR DE TIRANTE DE COMPOSITE	48 08 03	1	COMPOSITE	U120AB132P	4	GRAPA SUSPENSIÓN ARMADA	58 85 02	1	ALEACIÓN AL.	GSA	3	RÓTULA CORTA N16	52 54 62	1	ACERO	R16/20	2	ALARGADERA N16	52 51 60	1	ACERO	ALP-16-100	1	GRILLETE NORMAL N16	52 51 20	3	ACERO	GN16	D																											
5	AISLADOR DE TIRANTE DE COMPOSITE	48 08 03	1	COMPOSITE	U120AB132P																																																									
4	GRAPA SUSPENSIÓN ARMADA	58 85 02	1	ALEACIÓN AL.	GSA																																																									
3	RÓTULA CORTA N16	52 54 62	1	ACERO	R16/20																																																									
2	ALARGADERA N16	52 51 60	1	ACERO	ALP-16-100																																																									
1	GRILLETE NORMAL N16	52 51 20	3	ACERO	GN16																																																									
E	<table><tr><td>POS.</td><td>DENOMINACIÓN</td><td>NI</td><td>CANT.</td><td>MATERIAL</td><td>DESG.</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>				POS.	DENOMINACIÓN	NI	CANT.	MATERIAL	DESG.							E																																													
POS.	DENOMINACIÓN	NI	CANT.	MATERIAL	DESG.																																																									
F	<table><tr><td>REV.</td><td>Fecha</td><td>Dibujado</td><td>Preparado</td><td>Revisado</td><td>Aprobado</td><td>Motivo. Estado de la revisión</td></tr><tr><td colspan="3">Contratista :  Grupo Sisener Ingenieros</td><td colspan="2">Clasificación: -</td><td colspan="2" rowspan="4">L.E. A 132 kV  GENERALES CADENA DE SUSPENSIÓN CON ALARGADERA TIPO SSS1R132CP-C</td></tr><tr><td colspan="3">Autor :</td><td colspan="2">Tipo : PROYECTO</td></tr><tr><td colspan="3"></td><td colspan="2">Fichero : 1038510-01-0 3-2000-0-00-06-0001.dwg</td></tr><tr><td colspan="3"></td><td colspan="2">Nº : 1.038.510</td></tr><tr><td colspan="3">Emisión inicial: 01/2021</td><td colspan="2">Propietario :  Grupo IBERDROLA</td><td colspan="2">3-2000-0-00-06-0001</td><td>Rev : 0</td></tr><tr><td>Dibuj.</td><td>Prep.</td><td>Rev.</td><td>Aprob.</td><td colspan="3">Reemplaza : -</td><td>Hoja: 01</td><td>Sigue: -</td><td>DIN: A4</td></tr><tr><td>JFTR</td><td>JFTR</td><td>JFTR</td><td>RFB</td><td colspan="3"></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <p>Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.</p>				REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión	Contratista :  Grupo Sisener Ingenieros			Clasificación: -		L.E. A 132 kV  GENERALES CADENA DE SUSPENSIÓN CON ALARGADERA TIPO SSS1R132CP-C		Autor :			Tipo : PROYECTO					Fichero : 1038510-01-0 3-2000-0-00-06-0001.dwg					Nº : 1.038.510		Emisión inicial: 01/2021			Propietario :  Grupo IBERDROLA		3-2000-0-00-06-0001		Rev : 0	Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.	Reemplaza : -			Hoja: 01	Sigue: -	DIN: A4	JFTR	JFTR	JFTR	RFB							F
REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión																																																								
Contratista :  Grupo Sisener Ingenieros			Clasificación: -		L.E. A 132 kV  GENERALES CADENA DE SUSPENSIÓN CON ALARGADERA TIPO SSS1R132CP-C																																																									
Autor :			Tipo : PROYECTO																																																											
			Fichero : 1038510-01-0 3-2000-0-00-06-0001.dwg																																																											
			Nº : 1.038.510																																																											
Emisión inicial: 01/2021			Propietario :  Grupo IBERDROLA		3-2000-0-00-06-0001		Rev : 0																																																							
Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.	Reemplaza : -			Hoja: 01	Sigue: -	DIN: A4																																																					
JFTR	JFTR	JFTR	RFB																																																											
	1	2	3	4																																																										

1	2	3	4																																																																														
A				A																																																																													
B				B																																																																													
C				C																																																																													
D	<p>CARGA DE ROTURA MIN. DE LA CADENA (SIN GRAPA) 12.000 daN. AISLADOR NORMA 16 DE C.E.I. NORMA DE APLICACIÓN UNE 207.009 TODAS LAS PIEZAS CON TORNILLO Y PASADOR TODAS LAS DIMENSIONES EN MM.</p> <p>CONJUNTO DE HERRAJES C.SSS1C-A: 52.50.032</p> <table><tr><td>6</td><td>AISLADOR DE TIRANTE DE COMPOSITE</td><td>48 08 03</td><td>1</td><td>COMPOSITE</td><td>U120AB132P</td></tr><tr><td>5</td><td>GRAPA SUSPENSIÓN ARMADA</td><td>58 85 02</td><td>2</td><td>ALEACIÓN AL.</td><td>GSA</td></tr></table>			6	AISLADOR DE TIRANTE DE COMPOSITE	48 08 03	1	COMPOSITE	U120AB132P	5	GRAPA SUSPENSIÓN ARMADA	58 85 02	2	ALEACIÓN AL.	GSA	D																																																																	
6	AISLADOR DE TIRANTE DE COMPOSITE	48 08 03	1	COMPOSITE	U120AB132P																																																																												
5	GRAPA SUSPENSIÓN ARMADA	58 85 02	2	ALEACIÓN AL.	GSA																																																																												
E	<table><tr><td>4</td><td>HORQUILLA PARALELA N16</td><td>52 51 40</td><td>2</td><td>ACERO</td><td>HP16/20</td></tr><tr><td>3</td><td>YUGO TRIANGULAR N16</td><td>52 52 20</td><td>1</td><td>ACERO</td><td>YT16-660</td></tr><tr><td>2</td><td>RÓTULA HORQUILLA N16</td><td>52 54 61</td><td>1</td><td>ACERO</td><td>RH16</td></tr><tr><td>1</td><td>GRILLETE NORMAL N16</td><td>52 51 20</td><td>1</td><td>ACERO</td><td>GN16</td></tr></table> <table><tr><th>POS.</th><th>DENOMINACIÓN</th><th>NI</th><th>CANT.</th><th>MATERIAL</th><th>DESG.</th></tr><tr><td>REV.</td><td>Fecha</td><td>Dibujado</td><td>Preparado</td><td>Revisado</td><td>Aprobado</td><td>Motivo. Estado de la revisión</td></tr><tr><td colspan="3">Contratista :  Grupo Sisener Ingenieros</td><td colspan="3">Clasificación: -</td><td rowspan="3">L.E. A 132 kV  GENERALES CADENA DE SUSPENSIÓN TIPO SSS1R132CP-D</td></tr><tr><td colspan="3">Autor :</td><td colspan="3">Tipo : PROYECTO</td></tr><tr><td colspan="3">Emisión inicial: 01/2021</td><td colspan="3">Fichero : 1038511-01-0 3-2000-0-00-06-0001.dwg</td></tr><tr><td colspan="3"></td><td colspan="3">Nº : 1.038.511</td><td rowspan="3">3-2000-0-00-06-0001</td></tr><tr><td colspan="3">Dibuj. Prep. Rev. Aprob.</td><td colspan="3">Propietario :  Grupo IBERDROLA</td><td>Rev : 0</td></tr><tr><td>JFTR</td><td>JFTR</td><td>JFTR</td><td>RFB</td><td colspan="2">Reemplaza : -</td><td>Hoja: 01 Sigue: - DIN: A4</td></tr></table>			4	HORQUILLA PARALELA N16	52 51 40	2	ACERO	HP16/20	3	YUGO TRIANGULAR N16	52 52 20	1	ACERO	YT16-660	2	RÓTULA HORQUILLA N16	52 54 61	1	ACERO	RH16	1	GRILLETE NORMAL N16	52 51 20	1	ACERO	GN16	POS.	DENOMINACIÓN	NI	CANT.	MATERIAL	DESG.	REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión	Contratista :  Grupo Sisener Ingenieros			Clasificación: -			L.E. A 132 kV  GENERALES CADENA DE SUSPENSIÓN TIPO SSS1R132CP-D	Autor :			Tipo : PROYECTO			Emisión inicial: 01/2021			Fichero : 1038511-01-0 3-2000-0-00-06-0001.dwg						Nº : 1.038.511			3-2000-0-00-06-0001	Dibuj. Prep. Rev. Aprob.			Propietario :  Grupo IBERDROLA			Rev : 0	JFTR	JFTR	JFTR	RFB	Reemplaza : -		Hoja: 01 Sigue: - DIN: A4	E
4	HORQUILLA PARALELA N16	52 51 40	2	ACERO	HP16/20																																																																												
3	YUGO TRIANGULAR N16	52 52 20	1	ACERO	YT16-660																																																																												
2	RÓTULA HORQUILLA N16	52 54 61	1	ACERO	RH16																																																																												
1	GRILLETE NORMAL N16	52 51 20	1	ACERO	GN16																																																																												
POS.	DENOMINACIÓN	NI	CANT.	MATERIAL	DESG.																																																																												
REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión																																																																											
Contratista :  Grupo Sisener Ingenieros			Clasificación: -			L.E. A 132 kV  GENERALES CADENA DE SUSPENSIÓN TIPO SSS1R132CP-D																																																																											
Autor :			Tipo : PROYECTO																																																																														
Emisión inicial: 01/2021			Fichero : 1038511-01-0 3-2000-0-00-06-0001.dwg																																																																														
			Nº : 1.038.511			3-2000-0-00-06-0001																																																																											
Dibuj. Prep. Rev. Aprob.			Propietario :  Grupo IBERDROLA				Rev : 0																																																																										
JFTR	JFTR	JFTR	RFB	Reemplaza : -			Hoja: 01 Sigue: - DIN: A4																																																																										
F				F																																																																													
1	2	3	4																																																																														

1	2	3	4																																																																																			
A				A																																																																																		
B				B																																																																																		
C				C																																																																																		
D	<p>CARGA DE ROTURA MIN. DE LA CADENA (SIN GRAPA) 12.000 daN. AISLADOR NORMA 16 DE C.E.I. NORMA DE APLICACION UNE 207.009 TODAS LAS PIEZAS CON TORNILLO Y PASADOR TODAS LAS DIMENSIONES EN MM.</p> <table><tr><td>CONJUNTO DE HERRAJES C.ASS1CT</td><td>52.50.049</td></tr></table>			CONJUNTO DE HERRAJES C.ASS1CT	52.50.049	D																																																																																
CONJUNTO DE HERRAJES C.ASS1CT	52.50.049																																																																																					
E	<table><tr><td>6</td><td>AISLADOR DE TIRANTE DE COMPOSITE</td><td>48 08 01</td><td>1</td><td>COMPOSITE</td><td>U120AB132P</td></tr><tr><td>5</td><td>GRAPA AMARRE A COMPRESION</td><td>58 80 00</td><td>1</td><td>ALEACION AL.</td><td>GAC</td></tr><tr><td>4</td><td>ROTULA CORTA N16</td><td>52 54 62</td><td>1</td><td>ACERO</td><td>R16/20</td></tr><tr><td>3</td><td>TENSOR DE CORREDERA N16</td><td>52 52 00</td><td>1</td><td>ACERO</td><td>TC16</td></tr><tr><td>2</td><td>ESLABON PLANO N16</td><td>52 51 00</td><td>1</td><td>ACERO</td><td>ESP16</td></tr><tr><td>1</td><td>GRILLETE NORMAL N16</td><td>52 51 20</td><td>3</td><td>ACERO</td><td>GN16</td></tr><tr><td>POS.</td><td>DENOMINACION</td><td>NI</td><td>CANT</td><td>MATERIAL</td><td>DESG.</td></tr></table>					6	AISLADOR DE TIRANTE DE COMPOSITE	48 08 01	1	COMPOSITE	U120AB132P	5	GRAPA AMARRE A COMPRESION	58 80 00	1	ALEACION AL.	GAC	4	ROTULA CORTA N16	52 54 62	1	ACERO	R16/20	3	TENSOR DE CORREDERA N16	52 52 00	1	ACERO	TC16	2	ESLABON PLANO N16	52 51 00	1	ACERO	ESP16	1	GRILLETE NORMAL N16	52 51 20	3	ACERO	GN16	POS.	DENOMINACION	NI	CANT	MATERIAL	DESG.	E																																						
6	AISLADOR DE TIRANTE DE COMPOSITE	48 08 01	1	COMPOSITE	U120AB132P																																																																																	
5	GRAPA AMARRE A COMPRESION	58 80 00	1	ALEACION AL.	GAC																																																																																	
4	ROTULA CORTA N16	52 54 62	1	ACERO	R16/20																																																																																	
3	TENSOR DE CORREDERA N16	52 52 00	1	ACERO	TC16																																																																																	
2	ESLABON PLANO N16	52 51 00	1	ACERO	ESP16																																																																																	
1	GRILLETE NORMAL N16	52 51 20	3	ACERO	GN16																																																																																	
POS.	DENOMINACION	NI	CANT	MATERIAL	DESG.																																																																																	
F	<table><tr><td>B</td><td>21-02-2011</td><td>EPON</td><td>EPON</td><td>RCAL</td><td>RCAL</td><td>ACTUALIZAR NORMATIVA</td></tr><tr><td>A</td><td>29/10/09</td><td>AGOL</td><td>AGOL</td><td>AGOL</td><td>RCAL</td><td>ACTUALIZAR FORMATO</td></tr><tr><td>Rev.</td><td>Fecha</td><td>Dibujado</td><td>Preparado</td><td>Revisado</td><td>Aprobado</td><td>Motivo. Estado de la revisión</td></tr><tr><td colspan="3">Contratista :</td><td colspan="2">Clasificación: GENERALES</td><td colspan="2" rowspan="3">L.E. A 132 KV  GENERALES CADENA DE AMARRE TIPO ASS1R132CP</td></tr><tr><td colspan="3"></td><td colspan="2">Tipo : CADENA DE AMARRE</td></tr><tr><td colspan="3">Autor : </td><td colspan="2">Fichero : 80435201-B 3-2000-4-00-06 00.DWG</td></tr><tr><td colspan="3"></td><td colspan="2">Nº : 804.352</td><td colspan="2"></td></tr><tr><td colspan="3">Emisión inicial: 10/03/00</td><td colspan="2">Cliente :</td><td colspan="2">3.2000.4.00.06</td></tr><tr><td>Dibuj.</td><td>Prep.</td><td>Rev.</td><td>Aprob.</td><td colspan="2"></td><td>Rev : B</td></tr><tr><td>JOS</td><td>JOS</td><td>IDM</td><td>GOB</td><td colspan="2">Reemplaza : -</td><td>Hoja: 01</td></tr><tr><td colspan="4"></td><td colspan="2"></td><td>Sigue: -</td></tr><tr><td colspan="4"></td><td colspan="2"></td><td>DIN: A4</td></tr></table> <p>Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.</p>					B	21-02-2011	EPON	EPON	RCAL	RCAL	ACTUALIZAR NORMATIVA	A	29/10/09	AGOL	AGOL	AGOL	RCAL	ACTUALIZAR FORMATO	Rev.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión	Contratista :			Clasificación: GENERALES		L.E. A 132 KV  GENERALES CADENA DE AMARRE TIPO ASS1R132CP					Tipo : CADENA DE AMARRE		Autor : 			Fichero : 80435201-B 3-2000-4-00-06 00.DWG					Nº : 804.352				Emisión inicial: 10/03/00			Cliente :		3.2000.4.00.06		Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.			Rev : B	JOS	JOS	IDM	GOB	Reemplaza : -		Hoja: 01							Sigue: -							DIN: A4	F
B	21-02-2011	EPON	EPON	RCAL	RCAL	ACTUALIZAR NORMATIVA																																																																																
A	29/10/09	AGOL	AGOL	AGOL	RCAL	ACTUALIZAR FORMATO																																																																																
Rev.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión																																																																																
Contratista :			Clasificación: GENERALES		L.E. A 132 KV  GENERALES CADENA DE AMARRE TIPO ASS1R132CP																																																																																	
			Tipo : CADENA DE AMARRE																																																																																			
Autor : 			Fichero : 80435201-B 3-2000-4-00-06 00.DWG																																																																																			
			Nº : 804.352																																																																																			
Emisión inicial: 10/03/00			Cliente :		3.2000.4.00.06																																																																																	
Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.			Rev : B																																																																																
JOS	JOS	IDM	GOB	Reemplaza : -		Hoja: 01																																																																																
						Sigue: -																																																																																
						DIN: A4																																																																																
1	2	3	4																																																																																			



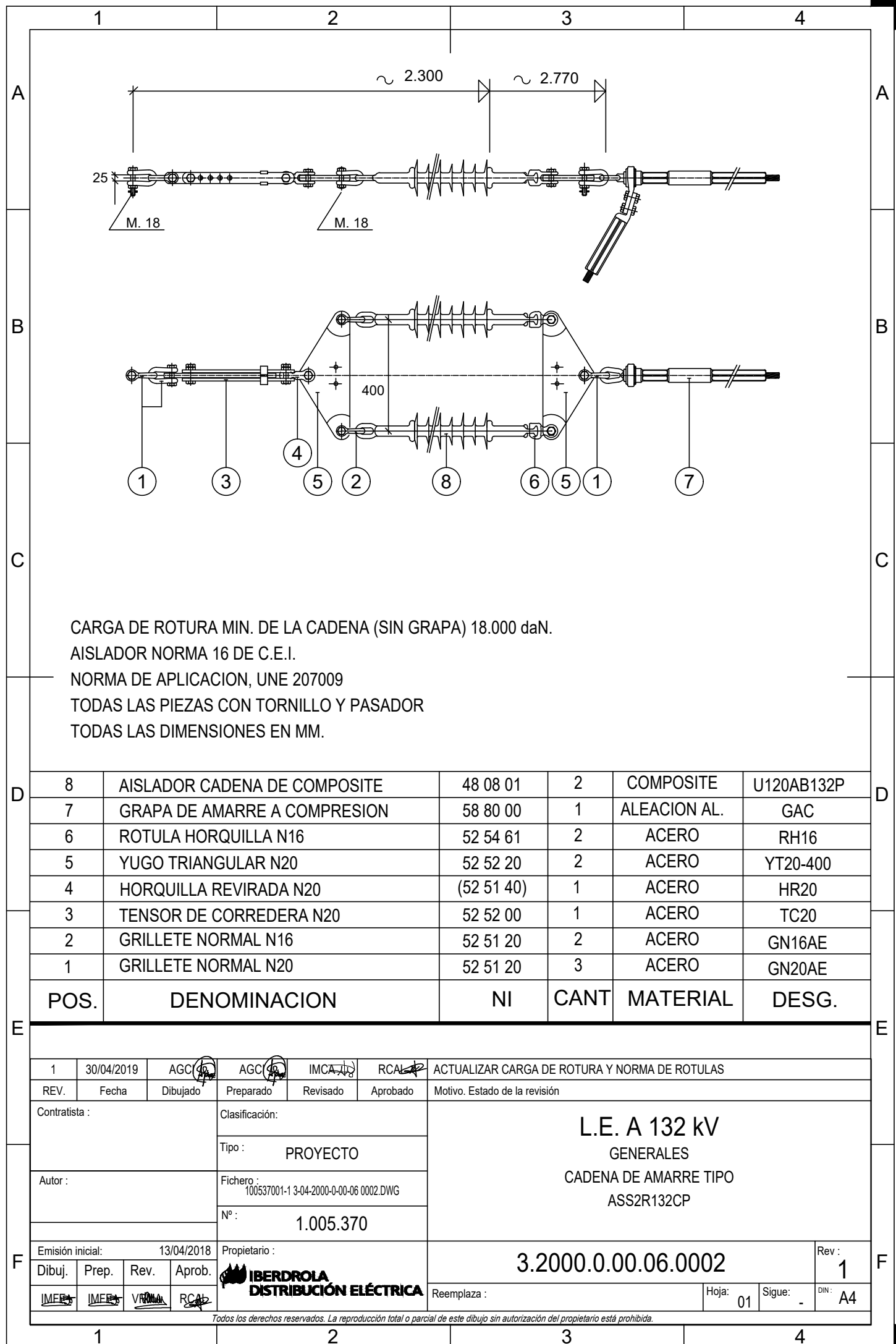
CARGA DE ROTURA MIN. DE LA CADENA (SIN GRAPA) 12.000 daN.  
 AISLADOR NORMA 16 DE C.E.I.  
 NORMA DE APLICACION UNE 21.158  
 TODAS LAS PIEZAS CON TORNILLO Y PASADOR  
 TODAS LAS DIMENSIONES EN MM.

CONJUNTO DE HERRAJES C.ASS1CTI 52.50.050

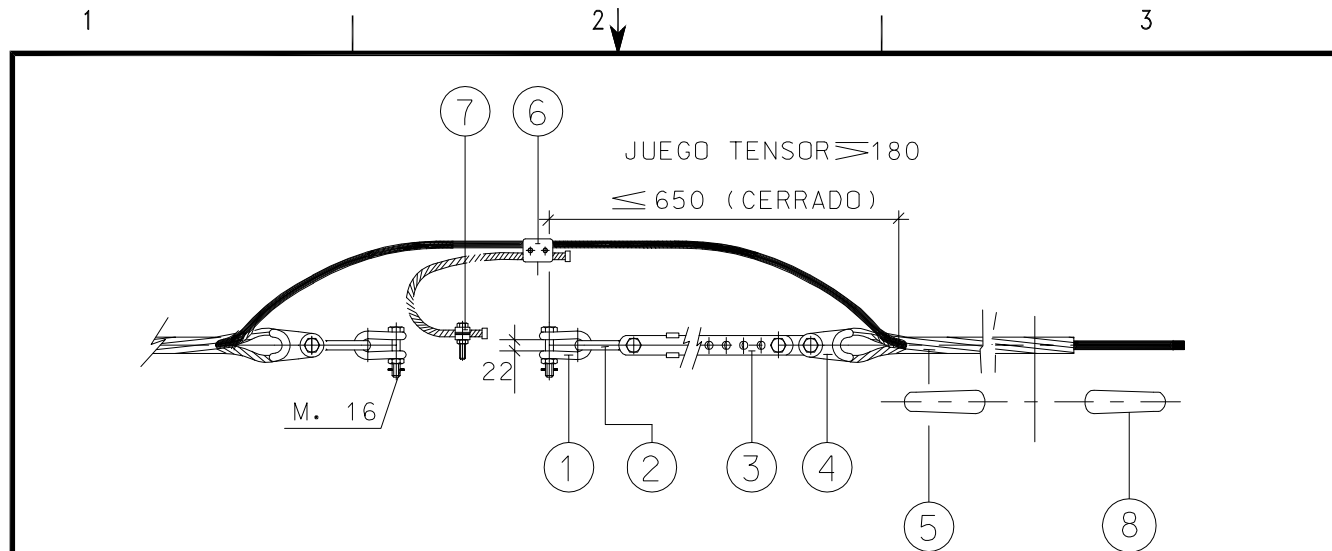
6	AISLADOR DE TIRANTE DE COMPOSITE	48 08 01	1	COMPOSITE	U120AB132P
5	GRAPA AMARRE A COMPRESION	58 80 00	1	ALEACION AL.	GAC
4	ROTULA CORTA N16	52 54 62	1	ACERO	R16/20
3	TENSOR DE CORREDERA N16	52 52 01	1	ACERO	TC16
2	ENLACE PLANO N16	52 51 62	1	ACERO	ENP16
1	GRILLETE NORMAL N16 AE	52 51 20	4	ACERO	GN16AE
POS.	DENOMINACION	NI	CANT	MATERIAL	DESG.

<b>IBERDROLA</b> Ingeniería y Construcción	<b>A</b> 29-10-2009 AGOL AGOL RCAL ACTUALIZAR FORMATO	<b>0</b> 10-3-00 JOS IDM GOB	FECHA	CAPAS DE PLOTEO
			PREPARADO	00
			REVISADO	
			APROBADO	ESCALA: -
Nº SIGTE-SIAP: -				

<b>L.E. A 132 KV</b> <b>GENERALES</b> <b>CADENA DE AMARRE TIPO</b> <b>ASS1R132CPI</b>	-	
	F. 8043541-A.DWG	DIN-A4
	ANUL. -	AR 40005520
	-	SIGUE HOJA --
<b>IBERDROLA</b>	3 04 2000 0 00 06	Nº <b>804.354</b> HOJA 1 REV. A







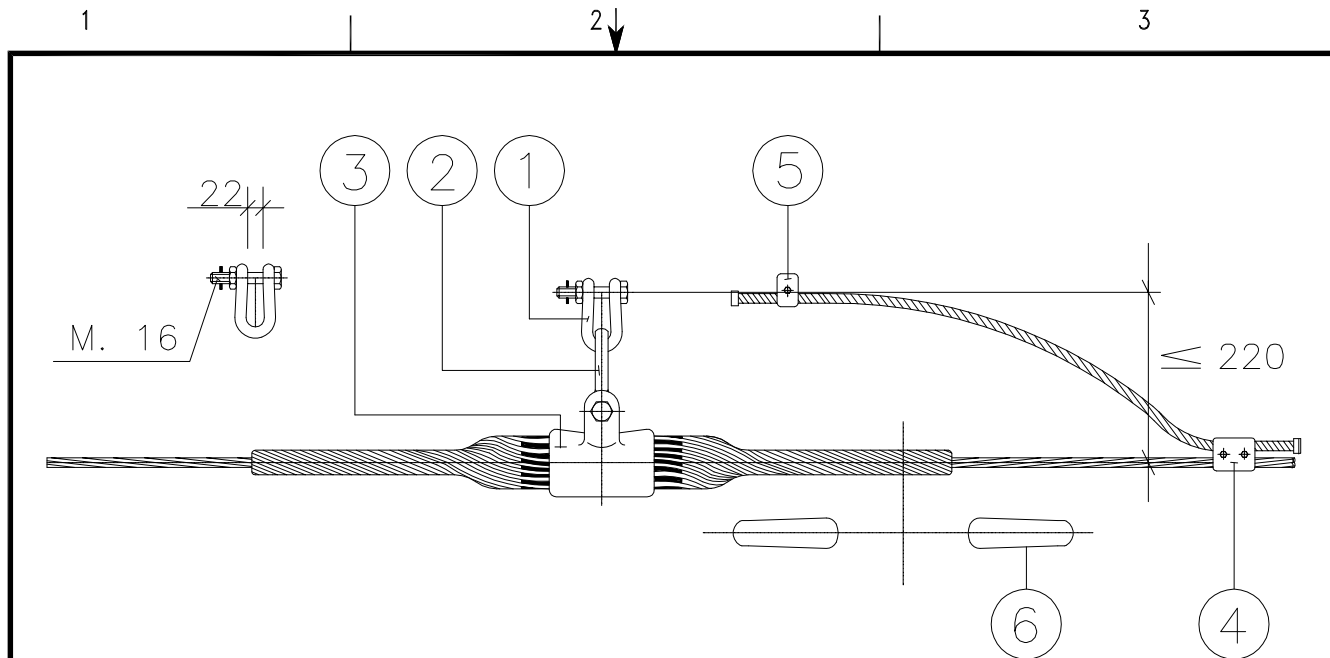
UTILIZACION: CABLE DE ACERO ALUMINIZADO

CONJUNTO	PARA CABLE		GRAPA TIPO	CARGA ROTURA DE LA GRAPA (daN)
	TIPO	DIAMETRO		
C.AT2-SA 8,9	16-SA1A-7	8,9	RA-SA 8,9	5.800
C.AT2-SA 11	25-SA1A-7	11	RA-SA 11	8.000
C.AT2-SA 8,5	AW-7,9	8,7	RA-SA 8,5	5.800
C.AT2-SA 10	AW-7,8 /ARLE53	9,8/9,9	RA-SA 10	6.200
C.AT2-SA 11	AW-7,7	11	RA-SA 11	8.000
C.AT2-SA 11,9	ARLE83	11,9	RA-SA 11,9	9.000

CARGA DE ROTURA MIN. DEL CONJUNTO 12.000 daN (SIN GRAPA)  
 NORMA DE APLICACION, UNE 21.158  
 TODAS LAS PIEZAS CON TORNILLO Y PASADOR  
 TODAS LAS DIMENSIONES EN MM.

8	ANTIVIBRADOR (OPCIONAL)	52.53.60	1	ACERO GALV.	AMS-18
7	GRAPA CONEXION SENCILLA	58.26.04	1	ACERO GALV.	GCS/S16
6	GRAPA CONEXION PARALELA	58.26.04	1	ACERO GALV.	GCPD/A16
5	RETENCION PREFORMADA DE AMARRE	58.77.02	2	ACERO ALUM.	RA-
4	HORQUILLA GUARDACABOS	52.51.52	2	ACERO GALV.	HGR16
3	TENSOR CORREDERA N16	52.52.01	1	ACERO GALV.	TC16
2	ESLABON REVIRADO N16	52.51.00	2	ACERO GALV.	ESR16
1	GRILLETE NORMAL N16	52.51.21	2	ACERO GALV.	GN16
POS.	DENOMINACION	NI	CANT	MATERIAL	DESG.

<b>IBERDROLA</b> Ingeniería y Construcción	<b>B</b> 29-10-2009 AGOL AGOL RCAL	<b>A</b> 08-04-2008 PPM PPM RCAL	FECHA	CAPAS DE PLOTEO	
			PREPARADO	00	
			REVISADO		
			APROBADO	ESCALA: -	
Nº SIGTE-SIAP: -		ACTUALIZAR FORMATO		ACTUALIZAR FORMATO	
<b>L.E. GENERALES</b> GENERALES CADENA DE AMARRE TIPO CABLE DE TIERRA ACERO ALUMINIZADO C.AT2-SA			F.	8043791-B.DWG	DIN-A4
			ANUL.	-	AR
			-	SIGUE HOJA	-
			Nº <b>804.379</b>		HOJA 1



UTILIZACION: CABLE DE F.O. "OPGW"

CONJUNTO	PARA CABLE		GRAPA TIPO	CARGA ROTURA DE LA GRAPA (daN)
	TIPO	DIAMETRO		
C.ST2-TO 14	OPGW	13,8-14,3	GSA-TO 14	7.000
C.ST2-TO 15	OPGW	14,7-15,3	GSA-TO 15	7.000





CARGA DE ROTURA MIN. DEL CONJUNTO 12.000 daN. (SIN GRAPA)


NORMA DE APLICACION, UNE 21.158

TODAS LAS PIEZAS CON TORNILLO Y PASADOR

TODAS LAS DIMENSIONES EN MM.

6	AMORTIGUADOR (OPCIONAL)	52.53.60	1	ACERO GALV.	AMS-18
5	GRAPA CONEXION SENCILLA	58.26.04	1	ACERO GALV.	GCS/S16
4	GRAPA CONEXION PARALELA	58.26.04	1	ALEACION AL.	GCPD/A16
3	GRAPA DE SUSPENSION ARMADA	58.85.60	1	ALEACION AL.	GSATO-Ø
2	ESLABON REVIRADO N16	52.51.00	1	ACERO GALV.	ESR16
1	GRILLETE NORMAL N16	52.51.21	1	ACERO GALV.	GN16
POS.	DENOMINACION	NI	CANT	MATERIAL	DESG.

 <b>IBERDROLA</b> Ingeniería y Construcción	<b>B</b> 29-10-2009 AGOL  AGOL  RCAL  ACTUALIZAR FORMATO	<b>A</b> 08-04-2008 PPM PPM RCAL ACTUALIZAR FORMATO	FECHA	CAPAS DE PLOTEO
			PREPARADO	00
			REVISADO	
			APROBADO	ESCALA: -

<b>L.E. GENERALES</b> GENERALES CADENA DE SUSPENSION TIPO CABLE DE TIERRA CON FIBRA OPTICA "OPGW" C.ST2-TO		F. 80438701-B.DWG	DIN-A4
		ANUL. -	AR 40005530
		-	SIGUE HOJA -
 <b>IBERDROLA</b>		Nº 804.387	HOJA 1 REV. B

1

2

3

4

A

B

C

D

E

F

JUEGO TENSOR  $\geq 180$   
 $\leq 650$  (CERRADO)

M. 16

22

UTILIZACION: CABLE DE F.O. "OPGW"

CONJUNTO	PARA CABLE		GRAPA TIPO	CARGA ROTURA DE LA GRAPA (daN)
	TIPO	DIAMETRO		
C.AT1-TO 13P	OPGW	12,5-13,8	GAR-TO 13P	9.000
C.AT1-TO 14P	OPGW	13,8-14,6	GAR-TO 14P	10.000
C.AT1-TO 15P	OPGW	14,7-15,3	GAR-TO 15P	10.000

CARGA DE ROTURA MIN. DEL CONJUNTO 12.000 daN. (SIN GRAPA)  
NORMA DE APLICACION, UNE 207.009  
TODAS LAS PIEZAS CON TORNILLO Y PASADOR  
TODAS LAS DIMENSIONES EN MM.

9	ANTIVIBRADOR (OPCIONAL)	52.53.60	1	ACERO GALV.	AMS-22
8	GRAPA CONEXION SENCILLA	58.26.04	1	ACERO GALV.	GCS/S16
7	GRAPA CONEXION PARALELA	58.26.04	1	ACERO GALV.	GCPD/A16
6	EMPALME DE PROTECCION	58.77.80	1	ACERO GALV.	EP-
5	RETENCION PREFORMADA DE AMARRE	58.77.02	2	ACERO ALUM.	RA-
4	HORQUILLA GUARDACABOS	52.51.52	2	ACERO GALV.	HGR16
3	TENSOR CORREDERA N16	52.52.00	2	ACERO GALV.	TC16
2	ESLABON REVIRADO N16	52.51.00	2	ACERO GALV.	ESR16
1	GRILLETE NORMAL N16	52.51.20	2	ACERO GALV.	GN16

POS.	DENOMINACION		NI	CANT	MATERIAL	DESG.
F	19/11/15	-	MMRL	EBTO	RCAL	SE INCLUYE C.AT1-TO13P
E	11/09/2014	AGOL	AGOL	VRMA	RCAL	ACTUALIZACIÓN FORMATO
D	14/01/2013	EPON	EPON	VRMA	RCA	ACTUALIZACIÓN NORMATIVA Y CARGAS DE ROTURA
Rev.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión

Contratista :

Clasificación: GENERALES

Tipo : GENERALES

Autor :

IBERDROLA Ingeniería y Construcción

Fichero :

80439001-F 3-0000-0-00-39 00.DWG

Nº :

804.390

Emisión inicial:

10/03/00

Cliente :

IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

3.0000.0.00.39

Rev : F

Reemplaza :

-

Hoja:

01

Sigue:

-

DIN:

A4

1

2

3

4

1

2

3

4

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

DISPOSICIÓN PERIMETRAL

DISPOSICIÓN EN HILERA

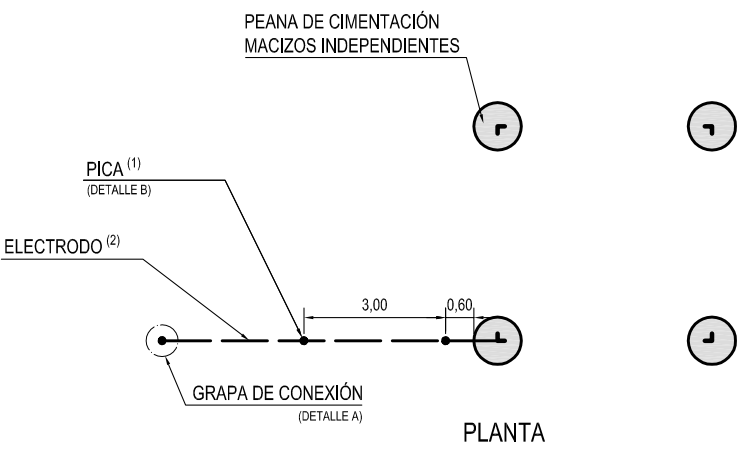
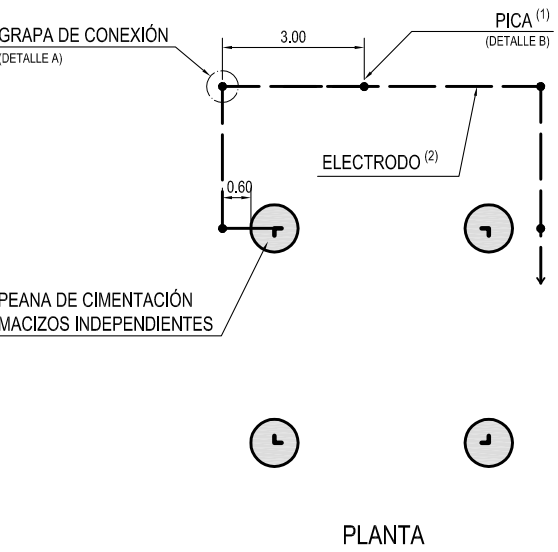
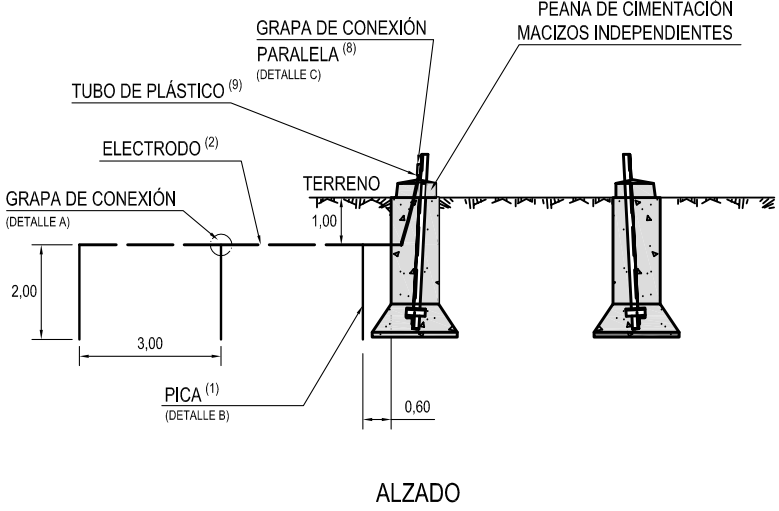
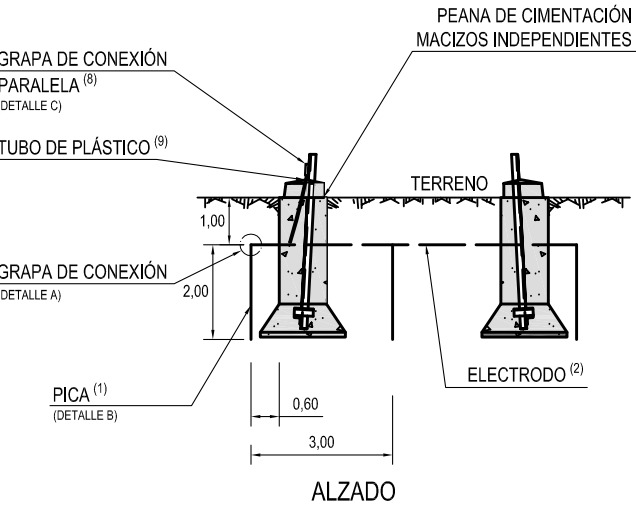
CIMENTACIÓN MACIZOS INDEPENDIENTES  
(Torres serie "12E1")

VALORES MÁXIMOS DE LA RESISTENCIA A TIERRA EN APOYOS NO FRECUENTADOS	
TENSIÓN NOMINAL DE LA RED $U_n$ (kV)	MÁXIMO VALOR DE LA RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA ( $\Omega$ )
132	60

TENSIÓN	Tipo de configuración <sup>(3)</sup> Designación	$K_r$ ( $\frac{\Omega}{m}$ )
132 kV	CPT-LA-F+1P2	0,411
	CPT-LA-F+2P2	0,183
	CPT-LA-F+3P2	0,125
	CPT-LA-F+4P2	0,097
	CPT-LA-F+5P2	0,080
	CPT-LA-F+6P2	0,069

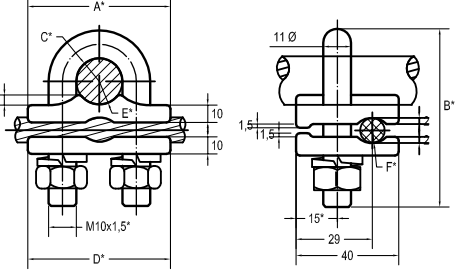
DENOMINACIÓN GRAPAS DE CONEXIÓN PICAS - ELECTRODO							
DESIGNACIÓN	MEDIDAS						CÓDIGO
	A	B	C	D	E	F	
GC-P14,6/C50	37	80	8,5	50	7,5	5	58 26 631
<b>GC-P14,6/C95</b>	<b>37</b>	<b>80</b>	<b>8,5</b>	<b>50</b>	<b>7,5</b>	<b>6,5</b>	<b>58 26 632</b>
GC-P18,3/C50	41	80	10,5	54	9,5	5	58 26 634
GC-P18,3/C95	41	80	10,5	54	9,5	6,5	58 26 635

- NOTAS:
- Las picas de tierra verticales serán de acero cobrizado de 14 mm de diámetro ( $\varnothing$ ). Podrán estar formadas por elementos empalmables (Según NI 50.26.01).
  - Los electrodos horizontales estarán constituidos por cables enterrados, desnudos, de cobre de 50 mm<sup>2</sup>, dispuestos en forma de bucles perimetrales.
  - La configuración para apoyos no frecuentados será:  
CPT - LA - F+3P2 donde:  
CPT : Configuración de puesta a tierra  
LA: Línea aérea  
F: Flagelo con picas separadas 3 metros entre si, enterrado a 1 m de profundidad  
3: Número de picas  
2: Longitud de las picas, en metros (m)
  - Los electrodos horizontales se colocarán en el fondo de una zanja perimetral al macizo de hormigón de la cimentación, de forma que:
    - Se rodeen con tierra ligeramente apisonada
    - Las piedras o grava no estén directamente en contacto con los electrodos de puesta a tierra enterrados
    - Cuando el suelo natural sea corrosivo para el tipo de metal que constituye el electrodo, el suelo se reemplace por un relleno adecuado
  - Se añadirán tantas picas como sea necesario para conseguir un valor inferior a 60  $\Omega$
  - Las uniones para el ensamblaje de picas verticales con electrodos se realizarán mediante grapas de conexión para pica cilíndrica de acero - cobre según NI 58.26.03 (ver tabla )
  - Los valores de resistividad del terreno considerados son:  
- 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900 y 1000  $\Omega \cdot m$
  - Grapa de conexión paralela GCP/C16, NI 58.26.04
  - Tubo de plástico PN-40 DN32



DETALLE A

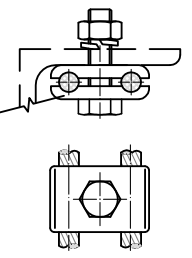
Grapa de conexión para picas  
COTAS EN mm



\* Medidas principales. Sin asterisco, medidas secundarias

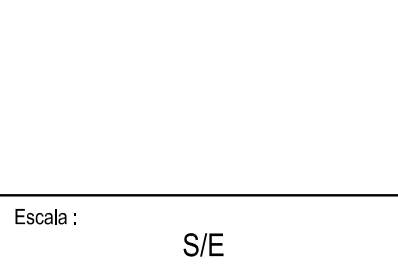
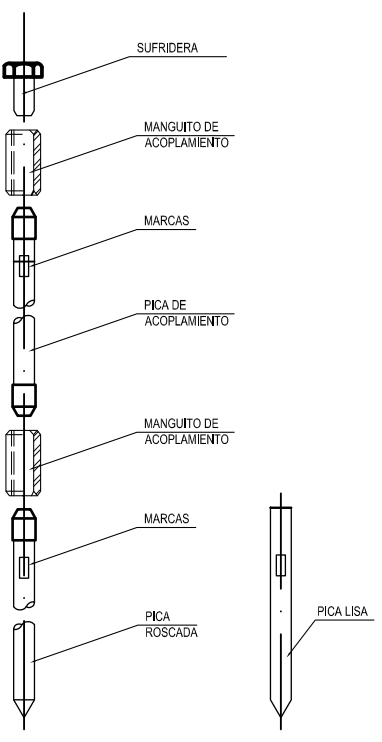
DETALLE C

Grapa de conexión paralela



DETALLE B

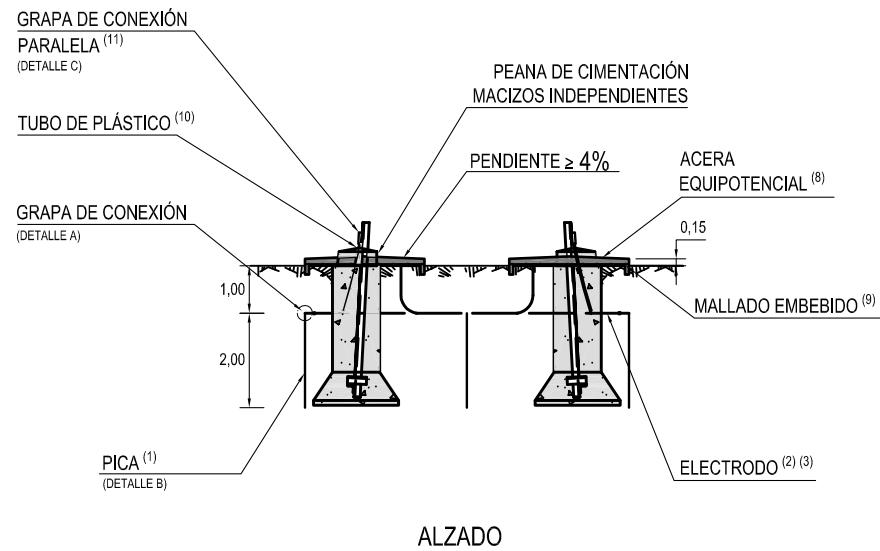
Pica



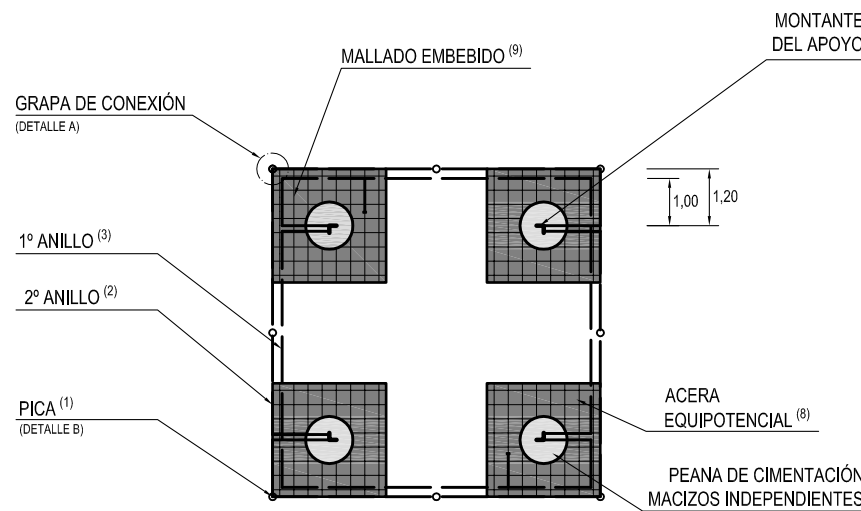
1	12/03/2012	-	EPON	AMVA	RCAL	MODF. VALOR MÁX RESISTENCIA DE PaT, SEGÚN MT 2.22.03	
Rev.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión	
Contratista :			Clasificación:			<b>L.E. A 132 kV</b> <b>GENERALES</b> <b>CIMENTACIONES MACIZOS INDEPENDIENTES</b> <b>PUESTAS A TIERRA APOYOS SERIE "12E1"</b> <b>"APOYOS NO FRECUENTADOS"</b>	
Autor :			Tipo :				
Fichero :			Nº :				
Emisión inicial:			Cliente :				
Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.	IBERDROLA		<b>3.2000.0.00.23.0003</b>	
EPON	EPON	RCAL	RCAL				
Escala : S/E						Reemplaza :	
						Hoja: 01	
						Sigue: 02	
						Rev: 1	
						DIN: A3	

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

### CIMENTACIÓN MACIZOS INDEPENDIENTES (Torres serie "12E1" )



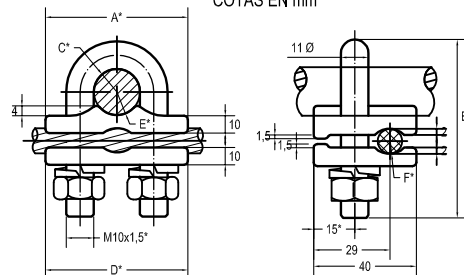
ALZADO



PLANTA

### DETALLE A

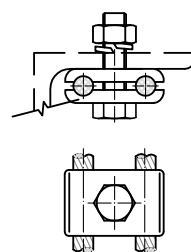
Grapa de conexión para picas  
COTAS EN mm



\* Medidas principales. Sin asterisco, medidas secundarias

### DETALLE C

Grapa de conexión paralela



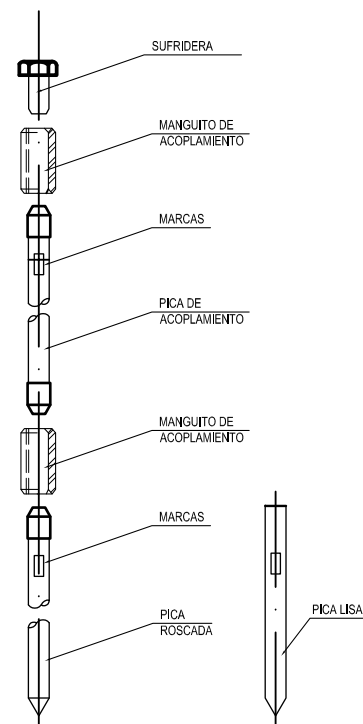
DENOMINACIÓN GRAPAS DE CONEXIÓN PICAS - ELECTRODO							
DESIGNACIÓN	MEDIDAS						CÓDIGO
	A	B	C	D	E	F	
GC-P14,6/C50	37	80	8,5	50	7,5	5	58 26 631
<b><u>GC-P14,6/C95</u></b>	<b>37</b>	<b>80</b>	<b>8,5</b>	<b>50</b>	<b>7,5</b>	<b>6,5</b>	<b>58 26 632</b>
GC-P18,3/C50	41	80	10,5	54	9,5	5	58 26 634
GC-P18,3/C95	41	80	10,5	54	9,5	6,5	58 26 635

NOTAS:






1. Las picas de tierra verticales serán de acero cobrizado de 14 mm de diámetro (Ø). Podrán estar formadas por elementos empalmables (Según NI 58.26.01).
2. Electrodo horizontal, dispuesto en forma de bucle perimetral, de cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup>, enterrado a 1m de profundidad y separado 1m del montante, sin picas adicionales
3. Electrodo horizontal, dispuesto en forma de bucle perimetral, de cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup>, enterrado a 1 m de profundidad y separado 1,20 m del montante, con 8 picas de acero cobrizado, distribuidas en sus vértices y centro de sus lados, de 14 mm de diámetro y 2 m de longitud.
4. La configuración para apoyos frecuentados será:  
$$CPT - LA - 1A - (3.8 \times 3.8) + 2A - (6.4 \times 6.4) + 8P_2$$
 donde:  
CPT : Configuración de puesta a tierra  
LA: Línea aérea  
1A: Primer anillo  
(3.8 x 3.8): Dimensiones del primer anillo, formado por conductor de cobre 50 mm<sup>2</sup>, enterrado a una profundidad de 1 metro.  
2A: Segundo anillo  
(6.4 x 6.4): Dimensiones del segundo anillo, formado por conductor de cobre 50 mm<sup>2</sup>, enterrado a una profundidad de 1 metro.  
8: Número de picas  
P2: Longitud de las picas, en m, distribuidas en sus vértices y en los puntos intermedios.
5. Los electrodos horizontales se colocarán en el fondo de una zanja perimetral al madro de hormigón de la cimentación, de forma que:
  - a. Se rodeen con tierra ligeramente apisonada
  - b. Las piedras o grava no estén directamente en contacto con los electrodos de puesta a tierra enterrados
  - c. Cuando el suelo natural sea corrosivo para el tipo de metal que constituye el electrodo, el suelo se reemplace por un relleno adecuado
6. Las uniones para el ensamble de picas verticales con electrodos se realizarán mediante grapas de conexión para pica cilíndrica de acero - cobre según NI 58.26.03 (ver tabla)
7. Los valores de resistividad del terreno considerados son:  
- 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900 y 1000 Ω . m
8. Acerca electrolítico, perimetral con la cimentación, de hormigón HM-20/P-201, a 1,20 m del montante hacia el exterior y 1,20 m del montante o de cualquier otra barra, como mínimo, en el interior
9. Mallado electrodoado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm formando una retícula no superior a 0,30 x 0,30 m, a una profundidad de al menos 0,10 m. Este mallado se conectará a un punto de la puesta a tierra de protección del apoyo.
10. Tubo de plástico PN-40 DN32. Se colocarán cuatro tubos, uno por montante
11. Grapa de conexión paralela GCP/C16, NI 58.26.04

### DETALLE B

Pica



APOYO TIPO	Tipo de configuración <sup>(4)</sup> Designación	K <sub>c</sub> (1/mm)
12E110B18	CPT-LA-1A-(5,86 x 5,86)+2A-(6,26 x 6,26) +8P2	0,055635
12E110B20	CPT-LA-1A-(6,13 x 6,13)+2A-(6,53 x 6,53) +8P2	0,054006
12E110B22	CPT-LA-1A-(6,41 x 6,41)+2A-(6,81 x 6,81) +8P2	0,052472
12E110B24	CPT-LA-1A-(6,69 x 6,69)+2A-(7,09 x 7,09) +8P2	0,051038
12E110B26	CPT-LA-1A-(6,96 x 6,96)+2A-(7,36 x 7,36) +8P2	0,049681
12E110B28	CPT-LA-1A-(7,24 x 7,24)+2A-(7,64 x 7,64) +8P2	0,048405
12E110B30	CPT-LA-1A-(7,52 x 7,52)+2A-(7,92 x 7,92) +8P2	0,047193
12E120B18	CPT-LA-1A-(5,86 x 5,86)+2A-(6,26 x 6,26) +8P2	0,055635
12E120B20	CPT-LA-1A-(6,13 x 6,13)+2A-(6,53 x 6,53) +8P2	0,054006
12E120B22	CPT-LA-1A-(6,41 x 6,41)+2A-(6,81 x 6,81) +8P2	0,052472
12E120B24	CPT-LA-1A-(6,69 x 6,69)+2A-(7,09 x 7,09) +8P2	0,051038
12E120B26	CPT-LA-1A-(6,96 x 6,96)+2A-(7,36 x 7,36) +8P2	0,049681
12E120B28	CPT-LA-1A-(7,24 x 7,24)+2A-(7,64 x 7,64) +8P2	0,048405
12E120B30	CPT-LA-1A-(7,52 x 7,52)+2A-(7,92 x 7,92) +8P2	0,047193
12E140B18	CPT-LA-1A-(6,06 x 6,06)+2A-(6,46 x 6,46) +8P2	0,054437
12E140B20	CPT-LA-1A-(6,33 x 6,33)+2A-(6,73 x 6,73) +8P2	0,052887
12E140B22	CPT-LA-1A-(6,61 x 6,61)+2A-(7,01 x 7,01) +8P2	0,051424
12E140B24	CPT-LA-1A-(6,89 x 6,89)+2A-(7,29 x 7,29) +8P2	0,050046
12E140B26	CPT-LA-1A-(7,16 x 7,16)+2A-(7,56 x 7,56) +8P2	0,048749
12E140B28	CPT-LA-1A-(7,44 x 7,44)+2A-(7,84 x 7,84) +8P2	0,047515
12E140B30	CPT-LA-1A-(7,72 x 7,72)+2A-(8,12 x 8,12) +8P2	0,046358
12E150B18	CPT-LA-1A-(6,06 x 6,06)+2A-(6,46 x 6,46) +8P2	0,054437
12E150B20	CPT-LA-1A-(6,33 x 6,33)+2A-(6,73 x 6,73) +8P2	0,052887
12E150B22	CPT-LA-1A-(6,61 x 6,61)+2A-(7,01 x 7,01) +8P2	0,051424
12E150B24	CPT-LA-1A-(6,89 x 6,89)+2A-(7,29 x 7,29) +8P2	0,050046
12E150B26	CPT-LA-1A-(7,16 x 7,16)+2A-(7,56 x 7,56) +8P2	0,048749
12E150B28	CPT-LA-1A-(7,44 x 7,44)+2A-(7,84 x 7,84) +8P2	0,047515
12E150B30	CPT-LA-1A-(7,72 x 7,72)+2A-(8,12 x 8,12) +8P2	0,046358
12E190B18	CPT-LA-1A-(6,58 x 6,58)+2A-(6,98 x 6,98) +8P2	0,051604
12E190B20	CPT-LA-1A-(6,85 x 6,85)+2A-(7,25 x 7,25) +8P2	0,050211
12E190B22	CPT-LA-1A-(7,24 x 7,24)+2A-(7,64 x 7,64) +8P2	0,048418
12E190B24	CPT-LA-1A-(7,51 x 7,51)+2A-(7,91 x 7,91) +8P2	0,047206
12E190B26	CPT-LA-1A-(7,90 x 7,90)+2A-(8,30 x 8,30) +8P2	0,045617
12E190B28	CPT-LA-1A-(8,18 x 8,18)+2A-(8,58 x 8,58) +8P2	0,044552
12E190B30	CPT-LA-1A-(8,51 x 8,51)+2A-(8,91 x 8,91) +8P2	0,043326

1	12/03/2012	-	EPON 	AMVA 	RCAL 	MODF. DETALLES GRAPAS DE CONEXIÓN			
Rev.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión			
Contratista :			Clasificación:			<div>L.E. A 132 kV</div> <div>GENERALES</div> <div>CIMENTACIONES MACIZOS INDEPENDIENTES</div> <div>PUESTAS A TIERRA APOYOS SERIE "12E1"</div> <div>"APOYOS FRECUENTADOS"</div>			
			Tipo :						
<div></div> Autor :			Fichero :						
			Nº :						
ZDL026			987782						
Emisión inicial:			20/09/11			3.2000.0.00.23.0003		Rev :	
Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.	<div></div>				1	
EPON	EPON	RCAL	RCAL						
Reemplaza :		Hoja:	Sigue:					DIN :	
		02	-	A3					
Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.									