

ANTE PROYECTO DE LA LINEA 66 KV S/C D/C MONTES DE CIERZO



INSTALACIÓN:	LAT 66 kV S/C D/C MONTES DE CIERZO
CLIENTE:	EÓLICA MONTES DE CIERZO, S.L.U.
CÓDIGO DEL DOCUMENTO.:	10496-20 Montes de Cierzo
<u>REV.</u>	<u>FECHA</u>
0	27-11-2020

**PROVINCIAS DE NAVARRA,
COMUNIDAD AUTÓNOMA DE NAVARRA**

En Madrid Noviembre de 2020

Firmado por los ingenieros:

D. Nicolás Cuenca Pradillo
Colegiado del COIIM 18.068

D. Daniel Pujol Martinez
Colegiado del COEIC nº: 20.180

ÍNDICE

1. ÍNDICE GENERAL	3
2. MEMORIA.....	4
2.1 ANTECEDENTES Y FINALIDAD DE LA INSTALACIÓN	4
2.2 LEGISLACIÓN Y NORMATIVA PARA INSTALACIONES DE ALTA TENSIÓN	5
2.3 OBJETO Y SITUACIÓN ADMINISTRATIVA	6
2.4 EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN	6
2.5 DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO DE LA LÍNEA	6
2.6 EMPRESA QUE REALIZA EL PROYECTO Y TITULAR DE LA PETICIÓN.....	9
2.7 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN	9
2.8 AFECCIONES.....	16
2.9 RELACIÓN DE MINISTERIOS, CONSEJERÍAS, ORGANISMOS Y EMPRESAS DE SERVICIOS AFECTADOS EN SUS COMPETENCIAS O BIENES POR LA INSTALACIÓN DE LA LÍNEA.....	24
3. PRESUPUESTO.....	25
3.1 PRESUPUESTO GENERAL	25
4. PLANOS	29

	<p style="text-align: center;">LAT 66KV SIMPLE CIRCUITO / DOBLE CIRCUITO</p> <p style="text-align: center;">MONTES DE CIERZO</p>	
<p>Código:</p>	<p style="text-align: center;">10496-20</p>	<p>Hoja 3 de 29</p>

1. ÍNDICE GENERAL

El presente anteproyecto se compone de los siguientes documentos:

- Documento principal con los documentos indicados en el apartado 2.2 de la ITC –LAT 09 del Reglamento.

	<p style="text-align: center;">LAT 66KV SIMPLE CIRCUITO / DOBLE CIRCUITO</p> <p style="text-align: center;">MONTES DE CIERZO</p>	
<p>Código:</p>	<p style="text-align: center;">10496-20</p>	<p style="text-align: right;">Hoja 4 de 29</p>

2. MEMORIA

2.1 Antecedentes y finalidad de la instalación

Eólica Montes de Cierzo SL propone la evacuación de su proyecto eólico Repotenciación Montes de Cierzo mediante una línea de 66 kV desde la subestación Moluengo 30/66 kV (objeto de su propio anteproyecto) hasta la subestación La Cantera. Esta línea aprovechará lo máximo posible la traza y apoyos de los parques eólicos Montes de Cierzo I y II, estando alguno de sus tramos soterrados.

	LAT 66KV SIMPLE CIRCUITO / DOBLE CIRCUITO MONTES DE CIERZO	
Código:	10496-20	Hoja 5 de 29

2.2 Legislación y normativa para instalaciones de alta tensión

Legislación y normativa estatal

- **Ley 24/2013, de 26 de diciembre**, del Sector Eléctrico (BOE 27-12-2013).
- **Real Decreto 1955/2000, de 1 de Diciembre**, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (BOE 27-12-2000).
- **Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero**, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT (BOE 19-03-2008, corrección de errores BOE 17-05-2008 y BOE 19-07-2008).
- **Real Decreto 413/2014, de 6 de junio**, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- **Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto**, sobre el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- **Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo**, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23 (BOE 09-06-2014).
- Normas UNE y especificaciones técnicas de obligado cumplimiento según la Instrucción Técnica Complementaria ITC-LAT 02 e ITC-RAT 02.
- Recomendaciones UNESA
- **Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre**, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en las obras.
- **Real Decreto 485/1997, de 14 de abril**, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- **Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto**, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Apartado 1.4 de la norma UNE 157001: "Apartado de disposiciones legales y normativa de aplicación"

	LAT 66KV SIMPLE CIRCUITO / DOBLE CIRCUITO MONTES DE CIERZO	
Código:	10496-20	Hoja 6 de 29

2.3 Objeto y situación administrativa

El presente anteproyecto 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 anteproyecto 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 BOE nº 68 de 19 de marzo de 2008), y demás normativa técnica aplicable.

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

2.4 Emplazamiento de la instalación

La línea eléctrica del objeto se halla en la provincia de Navarra, en la comunidad autónoma de Navarra.

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

2.5 Descripción del trazado de la línea

La línea eléctrica del presente Proyecto parte de la Subestación Moluengo (adecuación del centro colector Moluengo existente a subestación 30/66 kV que es objeto de otro anteproyecto). La línea discurre en simple circuito por una traza existente hasta el Apoyo 12, y de ahí hasta el Apoyo de nueva construcción 12N1. Este primer tramo hasta el Apoyo 12, que en la actualidad es de 20 kV, se adaptará a la nueva tensión nominal de 66 kV.

Posteriormente se prevé la construcción de un nuevo tramo línea de doble circuito y 66 kV, con un circuito proveniente de la SET Moluengo (a través del Apoyo 12N1 de nueva construcción), y otro para la evacuación del futuro proyecto de Repotenciación Montes de Cierzo 2 (que proviene de la SET Pedro Gómez) desde el apoyo 5N hasta el Apoyo 15. A partir del Apoyo 16N el circuito procedente de la subestación de Moluengo continuará en subterráneo hasta la subestación de la Cantera, y el circuito procedente de la subestación Pedro Gómez continuará en aéreo hasta la subestación la Serna (junto con el futuro circuito del parque eólico Repotenciación Montes de Cierzo I que se unirá en el Apoyo 15) a través de una línea aérea existente de doble circuito de 66 kV (que no es objeto de este anteproyecto).

Los tramos por los que está formada la línea son los siguientes:

- Tramo 1: Aéreo, simple circuito 2816 m. Discurre por un traza existente desde la Subestación Moluengo, hasta el apoyo de nueva construcción 12N1 de tipo amarre que sustituirá al Apoyo existente de tipo suspensión, para posteriormente conectar con el apoyo 5N perteneciente al nuevo trazado. Este trazado hasta el apoyo 12N1 forma parte de una línea existente, que se prevé pasar de 20 kV a 66 kV.
- Tramo 2: Aéreo doble circuito de 66 kV de 2509m. Parte desde el apoyo 5N, recogiendo el circuito procedente de la subestación Moluengo y otro circuito procedente de la subestación Pedro Gómez (cuya línea no es objeto de este proyecto). Este trazado, de nueva construcción, discurrirá paralelo a un trazado existente de

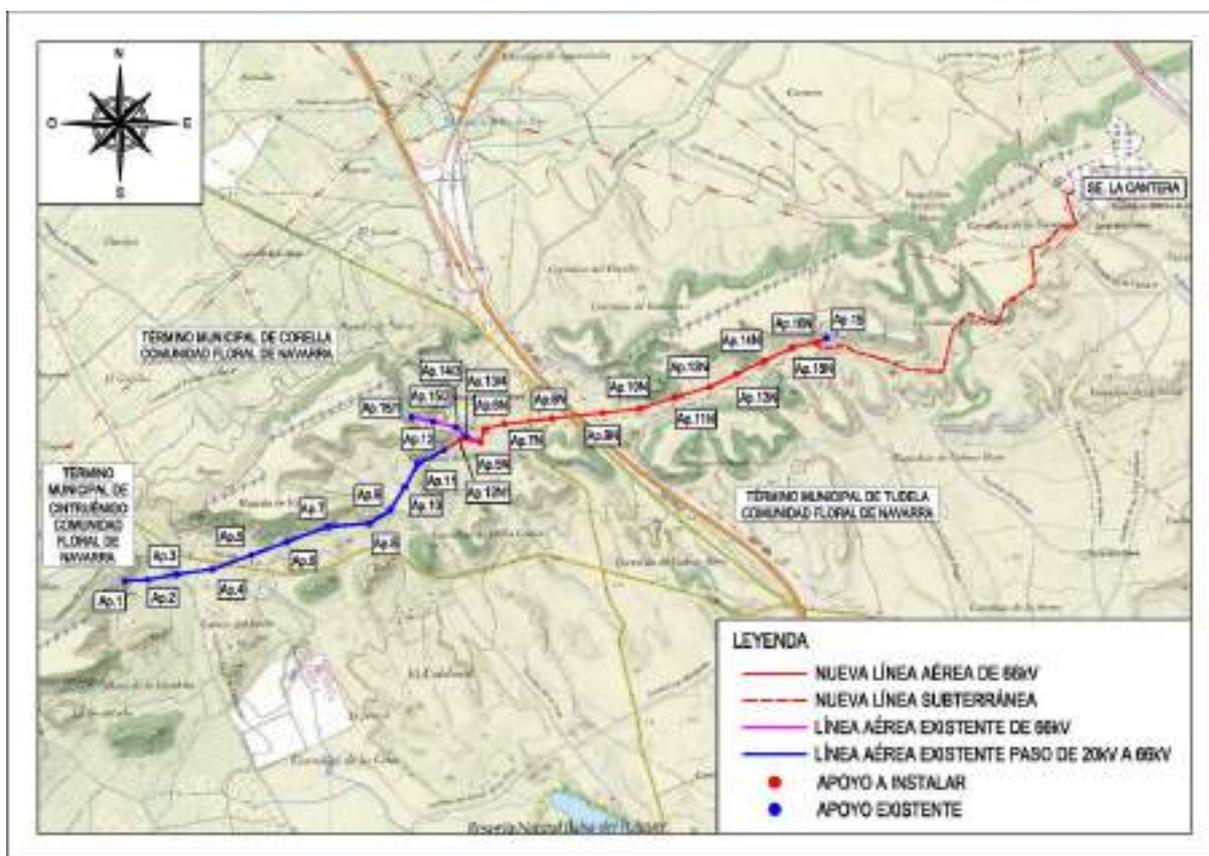
	LAT 66KV SIMPLE CIRCUITO / DOBLE CIRCUITO MONTES DE CIERZO	
Código:	10496-20	Hoja 7 de 29

simple circuito procedente de la subestación Pedro Gómez hasta el apoyo 15, junto a la subestación Valdecuco.

Está previsto que, una vez esté construido este nuevo trazado, se proceda a desmantelar el trazado existente y aprovechar su conductor, un LA-180.

En este nuevo trazado, al llegar al apoyo 16N, el circuito procedente la subestación Moluengo pasa a subterráneo llegando a la subestación la Cantera y el circuito procedente de la subestación Pedro Gómez, conecta con el apoyo 15 de una línea existente de 66 kV de doble circuito que llega a la Subestación de la Serna .

- Tramo 3. Subterráneo simple circuito de 66 KV de 2933 m. Tramo de nueva construcción, que comienza en el apoyo 16N y llega a la subestación la Cantera.



A continuación, se muestra el municipio afectado por el que discurre la línea:

TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA	LONGITUD AFECTADA (m)
CINTRUÉNIGO	NAVARRA	321
TUDELA	NAVARRA	7937

	LAT 66KV SIMPLE CIRCUITO / DOBLE CIRCUITO MONTES DE CIERZO	
Código:	10496-20	Hoja 8 de 29

2.5.1 Listado de apoyos de la línea

En la siguiente tabla se muestran las coordenadas de los apoyos de la línea en proyección UTM utilizando el Datum ETRS-89 en el huso 30N. Además, se muestra la cota del apoyo referida al nivel medio del mar.

Nº	COORDENADAS		
	X	Y	Z
1	603482,801	4658687,293	397,569
2	603638,045	4658694,187	383,121
3	603842,707	4658731,894	374,746
4	604092	4658766	366,894
5	604364	4658867	373,588
6	604612,404	4658959,209	388,718
7	604903,54	4659069	394,581
8	605188,474	4659087,069	386,681
9	605329,28	4659177,3	382,96
10	605437,662	4659345,354	378,196
11	605529,208	4659508,337	391,464
12	605712	4659605	386,912
12N1	605824,813	4659677,997	382,9
13/4	605862,006	4659701,509	383,939
5N	605963,19	4659660,83	375,11
6N	605994,96	4659753,99	382,44
7N	606131,479	4659788,227	374,154
8N	606462,21	4659826,069	363,664
9N	606814,985	4659866,433	363,296
10N	607073,14	4659895,97	373,2
11N	607318,005	4659972,54	380,088
12N	607565,62	4660049,97	362,54
13N	607748,65	4660136,978	363,793
14N	607944,168	4660229,923	371,495
15N	608139,9	4660322,97	371,76
16N	608307,33	4660360,03	383,59
15	608377	4660391	381,265

	LAT 66KV SIMPLE CIRCUITO / DOBLE CIRCUITO MONTES DE CIERZO	
Código:	10496-20	Hoja 9 de 29

2.6 Empresa que realiza el proyecto y titular de la petición

EÓLICA MONTES DE CIERZO, S.L.U., con domicilio social en Ctra. NA-6810 KM 2,5, Tudela, Navarra (31500), NIF B-31.638.349, encarga a la empresa Ingenieros Emetres, S.L.P. con domicilio social en la C/ Pau Claris nº 165 1ª y NIF B-60626397, la realización del presente proyecto.

2.7 Características de la instalación

2.7.1 Características generales de la línea

La línea objeto del presente proyecto tiene como principales características las siguientes:

Características generales de la línea	
Sistema	Corriente alterna trifásica
Frecuencia	50 Hz
Tensión Nominal	66kV
Tensión más elevada de la red	72,5kV
Temperatura máxima de servicio del conductor	50 °C
Capacidad de transporte por circuito	49 MVA
Nº de Circuitos	1/2
Nº de conductores por fase	1
Tipo de conductor	337-AL1/44-ST1A (LA 380 GULL) Apoyos 1 a 12N/ 147-AL1/34-ST1A (LA-180) (Apoyos 12N a 16N)
Nº de cables compuesto tierra-óptico	1
Tipo de cable compuesto tierra-óptico	OPGW-16-90
Aislamiento	U70AB66P
Apoyos	Torres metálicas de celosía
Cimentaciones	Hormigón en masa
Puesta a tierra	Anillos de acero descarburado
Longitud (Km)	7,937

2.7.2 Plazo de ejecución

El plazo estimado para el desarrollo integral del proyecto será de 6 meses, incluyendo en el mismo los periodos de suministro y fabricación de materiales y contratación de servicios de construcción y montaje, de forma que la ejecución material de la obra se concretará en 3 meses.

2.7.3 Materiales de la línea eléctrica

2.7.3.1 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.

	LAT 66KV SIMPLE CIRCUITO / DOBLE CIRCUITO MONTES DE CIERZO	
Código:	10496-20	Hoja 10 de 29

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.

En la siguiente tabla, los apoyos con sufijo N, corresponden a los apoyos nuevos, el resto corresponden a apoyos de la línea existente:

Nº	Apoyo Tipo	Función	Tipo de armado
1	OLMO-800	FL	C31
2	OLMO-610	AN-AM	F5
3	OLMO-275	AL-SUS	F5
4	OLMO-610	AN-AM	F5
5	OLMO-275	AL-SUS	F5
6	OLMO-275	AL-SUS	F5
7	OLMO-610	AN-AM	F5
8	OLMO-800	AN-AM	F5
9	OLMO-800	AN-AM	F5
10	OLMO-150	AL-SUS	F5
11	OLMO-800	AN-AM	F5
12	OLMO-150	AL-SUS	F5
12N1	aceco-14000	AN-AM	a4
13/4	ARCE-1400	AN-AM	H42
5N	aceco-21000	AN-AM	c4
6N	graco-13000	AN-AM	c4
7N	graco-9000	AN-AM	c8
8N	graco-4500	AL-SUS	c8
9N	graco-4500	AL-SUS	c8
10N	graco-9000	AN-AM	c4
11N	graco-2500	AL-SUS	c8
12N	graco-9000	AN-AM	c4
13N	graco-2500	AL-SUS	c8
14N	graco-2500	AL-SUS	c8
15N	graco-9000	AN-AM	c4
16N	fedra 14000	AN-AM	c1
15	ARCE-900	AN-AM	H42+E40

Donde:

- *FL: Fin de línea.*
- *AL-SUS: Alineación-Suspensión.*
- *AN-AM: Ángulo-Amarre.*

	LAT 66KV SIMPLE CIRCUITO / DOBLE CIRCUITO MONTES DE CIERZO	
Código:	10496-20	Hoja 11 de 29

- *AL-AM: Alineación-Amarre.*

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.

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

2.7.3.2 Conductor

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

Tramo desde apoyo Ap.1 hasta apoyo Ap.12N

Tipo de cable	337-AL1/44-ST1A (LA 380 GULL)
Diámetro aparente (mm)	25,4
Sección Al (mm ²)	337,3
Sección Aw (mm ²)	43,7
Sección total (mm ²)	381
Carga de rotura (daN)	10718
Módulo de elasticidad (daN/mm ²)	7150
Resistencia eléctrica a 20°C (Ohm/km)	0,0857
Composición (Al+Ac)	54+7
Masa (kg/m)	1,2746
Coef. De dilatación lineal (°C ⁻¹)	19,6x10 ⁻⁶

Resto de tramos aéreos

Tipo de cable	147-AL1/34-ST1A (LA-180)
Diámetro aparente (mm)	17,5
Sección Al (mm ²)	147,3
Sección Aw (mm ²)	34,3
Sección total (mm ²)	181,6
Carga de rotura (daN)	6420
Módulo de elasticidad (daN/mm ²)	7848
Resistencia eléctrica a 20°C (Ohm/km)	0,1962
Composición (Al+Ac)	30+7
Masa (kg/m)	0,6758
Coef. De dilatación lineal (°C ⁻¹)	18x10 ⁻⁶

	LAT 66KV SIMPLE CIRCUITO / DOBLE CIRCUITO MONTES DE CIERZO	
Código:	10496-20	Hoja 12 de 29

2.7.3.3 Cable compuesto tierra-óptico

En toda su longitud la línea de nueva construcción 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)	PRYSMIAN OPGW 51E67z
Nº de fibras	90
Diámetro aparente (mm)	15,1
Intensidad de C/C (kA)	16
Carga de rotura (daN)	9810
Módulo de elasticidad (daN/ mm ²)	16971,3
Masa (kg/m)	650
Coefficiente de dilatación lineal (°C ⁻¹)	0,63765

2.7.3.4 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.

2.7.3.5 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)	66
Tensión más elevada de la Red (kV eficaces)	72,5
Tensión soportada a frecuencia industrial bajo lluvia (50Hz) (kV eficaces)	140
Tensión soportada a impulso tipo rayo 1,2/50 µs(kV cresta)	325

El aislamiento estará constituido por:

- En las cadenas de suspensión, por un aislador compuesto.
- En las cadenas de amarre simples, por un aislador compuesto.

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)	U70AB66P
Nivel de contaminación	Muy Alta
Tensión nominal (kV)	66

	LAT 66KV SIMPLE CIRCUITO / DOBLE CIRCUITO MONTES DE CIERZO	
Código:	10496-20	Hoja 13 de 29

Tipo de aislador (Código)	U70AB66P
Tensión más elevada (kV)	72,5
Tensión soportada a 50Hz bajo lluvia (kV)	140
Tensión soportada a impulso tipo rayo (kV)	325
Carga de rotura (daN)	7000
Línea de fuga mínima (mm)	2250
Masa aproximada (kg)	4

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

Nº Apoyo	Cadena
1	ASS1S66CP
2	ASS1S66CP
3	SSS1S66CP
4	ASS1S66CP
5	SSS1S66CP
6	SSS1S66CP
7	ASS1S66CP
8	ASS1S66CP
9	ASS1S66CP
10	SSS1S66CP
11	ASS1S66CP
12	SSS1S66CP
12N1	ASS1S66CP
13/4	ASS1S66CP
5N	ASS1S66CP
6N	ASS1S66CP
7N	ASS1S66CP
8N	SSS1S66CP
9N	SSS1S66CP
10N	ASS1S66CP
11N	SSS1S66CP
12N	ASS1S66CP
13N	SSS1S66CP
14N	SSS1S66CP
15N	ASS1S66CP
16N	ASS1S66CP
15	ASS1S66CP

	LAT 66KV SIMPLE CIRCUITO / DOBLE CIRCUITO MONTES DE CIERZO	
Código:	10496-20	Hoja 14 de 29

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.

2.7.3.6 Herrajes

Se consideran bajo esta denominación todos los elementos necesarios para la fijación de los aisladores al apoyo y a los conductores, los de fijación del cable de tierra al apoyo, los elementos de protección eléctrica de los aisladores y los accesorios del conductor o cable de tierra (separadores, amortiguadores, salvapájaros y conexiones para bajada de fibra óptica). Estos herrajes cumplirán lo indicado en la norma UNE 21 006.

Se tendrá en cuenta en su utilización su comportamiento frente al efecto corona y serán fundamentalmente de hierro forjado, protegidos mediante galvanizado a fuego.

Los diferentes herrajes utilizados, tanto en conductores como en cables de tierra, estarán fabricados por estampación en caliente de aceros de alta resistencia, recibiendo posteriormente un tratamiento de eliminación de tensiones internas al objeto de obtener una estructura perfectamente homogénea. Su acabado es galvanizado por inmersión en caliente. Los herrajes fabrican según la norma: UNE-EN 61284.

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

Tipo de Configuración para Conductor	Carga de Rotura (daN)
Cadena de Suspensión Sencilla (SSS1S66CP)	7000
Cadena de Amarre Sencilla (ASS1S66CP)	7000

	LAT 66KV SIMPLE CIRCUITO / DOBLE CIRCUITO MONTES DE CIERZO	
Código:	10496-20	Hoja 15 de 29

Tipo de configuración para cable compuesto Tierra-Óptico	Carga de Rotura (daN)
Cadena de Suspensión OPGW Ø14,7-15,3	7000
Cadena de Amarre OPGW Ø14,4-15,3	10000

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

2.7.3.7 Puestas a tierra en el tramo aéreo

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.

Se pueden ver los esquemas de los sistemas de puesta a tierra, así como sus principales dimensiones y características en el apartado de Planos.

2.7.3.8 Cimentaciones

La cimentación de los apoyos formados por cuatro patas, se realizará 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*”. El hormigón para las cimentaciones será tipo HM-20/P/20/I según 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.

2.7.3.9 Amortiguadores

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

	LAT 66KV SIMPLE CIRCUITO / DOBLE CIRCUITO MONTES DE CIERZO	
Código:	10496-20	Hoja 16 de 29

2.7.3.10 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.

2.8 Afecciones

2.8.1 Normas generales

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

2.8.2 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 _{el} (m)	D _{pp} (m)
66	72,5	0,7	0,8

Siendo:

- D_{el}: 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_{el} puede ser tanto interna (distancias del conductor a la estructura del apoyo) como externa (distancias del conductor a cualquier obstáculo).
- D_{pp}: 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_{pp} 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.

2.8.3 Distancias externas. Distancias a afecciones

2.8.3.1 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:

	LAT 66KV SIMPLE CIRCUITO / DOBLE CIRCUITO MONTES DE CIERZO	
Código:	10496-20	Hoja 17 de 29

Tensión nominal de la Red (kV)	Tensión más elevada de la Red (kV)	D _{el} (m)	D _{add} + D _{el} (m)
66	72,5	0,7	6

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.

2.8.3.2 Afección a líneas eléctricas aéreas y líneas aéreas de telecomunicación

Este apartado corresponde, por un lado, a lo dispuesto en el punto 5.6 de ITC-LAT-07 del Reglamento, y por otro, a las prescripciones de seguridad reforzada contenidas en el punto 5.3 de dicha ITC.

i. Cruzamientos

Según el apartado 5.6.1 de la ITC-LAT-07 en todo cruzamiento entre líneas eléctricas aéreas, se situará a mayor altura la de tensión más elevada y en caso de misma tensión, la que se instale con posterioridad.

Los cruces con líneas eléctricas se efectúan, en la medida de lo posible, en la proximidad de uno de los apoyos de la línea más elevada, teniendo en cuenta lo siguiente:

- La distancia entre los conductores de la línea inferior y los elementos más próximos de los apoyos de la línea superior no será menor a:

$$D_{add} + D_{el} = 1,5 + D_{el} \text{ (m)}$$

Con diferentes mínimos en función de la tensión:

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (kV)	TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (kV)	D _{el} (m)	D _{add} + D _{el} (m)
15	17,5	0,16	2,00
20	24	0,22	2,00
30	36	0,35	2,00
45	52	0,60	2,10
66	72,5	0,70	3,00
110	123	1,00	4,00
132	145	1,20	4,00
220	245	1,70	5,00
400	420	2,80	7,00

Los valores se tomarán en función de la tensión de la línea inferior.

- La distancia vertical mínima entre los conductores de ambas líneas en las condiciones más desfavorables no será inferior al valor dado por la fórmula:

$$D_{add} + D_{pp} \text{ (m)}$$

La distancia mínima vertical entre fases en el punto de cruce será según la siguiente tabla.

Tensión nominal de la Red (kV)	Tensión más elevada de la Red (kV)	D _{el} (m)	D _{add} + D _{el} (m)
66	72,5	0,7	3,2

	LAT 66KV SIMPLE CIRCUITO / DOBLE CIRCUITO MONTES DE CIERZO	
Código:	10496-20	Hoja 18 de 29

- La distancia mínima vertical entre los conductores de fase de la línea eléctrica superior y los cables de tierra convencionales o cables compuestos tierra-óptico (OPGW) de la línea inferior, se determina según la siguiente expresión:

$$D_{add} + D_{el} = 1,5 + D_{el} \text{ (m)}$$

Con un mínimo de 2 metros.

Por tanto la distancia mínima vertical, $D_{add} + D_{el}$, considerada en el punto de cruce de ambas líneas será la indicada en la siguiente tabla:

Tensión nominal de la Red (kV)	Tensión más elevada de la Red (kV)	D_{el} (m)	$D_{add} + D_{el}$ (m)
66	72,5	0,7	2,2

Los valores se tomarán función de la tensión más elevada de la línea superior.

En todos los casos de cruce entre conductores o cables de tierra, las distancias mínimas se han verificado considerando simultáneamente las siguientes hipótesis:

- Los conductores o cables de tierra que quedan por debajo en el cruzamiento, considerados sin sobrecarga alguna a temperatura mínima según zona (-5 °C en zona A, -15 °C en zona B y -20 °C en zona C).
- Los conductores que quedan por encima en el cruzamiento, considerados en las condiciones de flecha máxima establecidas en este proyecto.

Además, se repasa la posible desviación de los conductores por la acción del viento siempre que el cruzamiento se produzca más cerca del centro del vano que de alguno de los apoyos, en cualquiera de las dos líneas.

Por otro lado, se tendrá en cuenta la posible resultante vertical hacia arriba de los esfuerzos en los apoyos de la línea inferior.

Por último, en aquellos casos en que haya sido necesario realizar el cruzamiento quedando la línea de menor tensión por encima, se obtiene la autorización expresa del Organismo o Entidad afectada.

2.8.3.3 Afección a carreteras y ferrocarriles sin electrificar, tranvías y trolebuses

Este apartado se relaciona a los puntos 5.7 y 5.8 de la ITC-LAT 07 del vigente Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión.

Para la instalación de apoyos, en lo concerniente a afecciones a carreteras, se ha considerado lo siguiente:

- Para la Red de Carreteras del Estado, los apoyos se disponen como mínimo, a una distancia a la arista exterior de la calzada superior, de vez y media la altura total del apoyo, y siempre por detrás del límite de edificación que considera 50 metros en autopistas, autovías y vías rápidas, y 25 metros en el resto de las carreteras de la Red desde dicha arista exterior. Los apoyos deberán ubicarse siempre fuera de la zona de servidumbre de la carretera.
- Para carreteras no pertenecientes a la Red de Carreteras del Estado, competencia de otras Administraciones Públicas, la ubicación de los apoyos deberá cumplir con la normativa aplicable en la Comunidad Autónoma, Diputación Provincial o Foral donde discurra el trazado de la línea eléctrica.

	LAT 66KV SIMPLE CIRCUITO / DOBLE CIRCUITO MONTES DE CIERZO	
Código:	10496-20	Hoja 19 de 29

- Es necesaria la autorización expresa del Organismo tutelar de la competencia sobre la carretera siempre que los apoyos de la línea eléctrica hayan quedado dentro de la zona de afección de la carretera. Esta zona de afección está limitada a 100 metros en autopistas, autovías y vías rápidas, y 50 metros en el resto de las carreteras de la Red de Carreteras del Estado.
- Solo se proyectan apoyos situados por debajo de estos límites en circunstancias muy particulares, previa justificación técnica y con la aprobación del órgano competente de la Administración.

i. Cruzamiento

La altura mínima de los conductores sobre la rasante más elevada de las carreteras o sobre las cabezas de los carriles en el caso de ferrocarriles sin electrificar es la dada por la siguiente expresión:

$$D_{add} + D_{el} \text{ (m)}$$

Con:

- Un mínimo de 7 metros
- $D_{add}=7,5$ metros para líneas de categoría especial
- $D_{add}=6,3$ metros para líneas del resto de categorías

Luego:

Tensión nominal de la Red (kV)	Tensión más elevada de la Red (kV)	D_{el} (m)	$D_{add} + D_{el}$ (m)
66	72,5	0,7	7

ii. Paralelismos

Para los paralelismos con este tipo de infraestructuras, se tienen en cuenta las mismas distancias y limitaciones de ubicación de apoyos que se exigen para los cruzamientos con carreteras y ferrocarriles sin electrificar.

Para ningún tipo de paralelismos son de aplicación las prescripciones especiales definidas en el punto 5.3 de ITC-LAT 07 del Reglamento.

2.8.3.4 Afección ferrocarriles electrificados, tranvías y trolebuses

Se considerarán las mismas distancias y limitaciones de ubicación de apoyos que se exigen para los cruzamientos y paralelismos con ferrocarriles sin electrificar.

i. Cruzamientos

Según el punto 5.9 de la ITC-LAT 07 del vigente Reglamento, para la realización de cruzamiento sobre ferrocarriles electrificados, tranvías y trolebuses, la distancia mínima vertical de los conductores de la línea eléctrica, con su flecha máxima vertical, según las hipótesis del punto 3.2.3 de la ITC-LAT 07, sobre el conductor más alto de todas las líneas de energía eléctrica, telefónicas y telegráficas del ferrocarril viene definida mediante la expresión:

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

con un mínimo de 4 metros.

	LAT 66KV SIMPLE CIRCUITO / DOBLE CIRCUITO MONTES DE CIERZO	
Código:	10496-20	Hoja 20 de 29

La distancia mínima será por tanto la indicada en la siguiente tabla:

Tensión nominal de la Red (kV)	Tensión más elevada de la Red (kV)	D _{el} (m)	D _{add} + D _{el} (m)
66	72,5	0,7	4,2

Se tiene en cuenta que si estos vehículos están provistos de troles o cualquier otro elemento de toma de corriente que en caso accidental pudiera separarse de la línea de contacto, los conductores de la línea eléctrica estarán situados a una altura suficiente para cumplir estas distancias de seguridad en la situación más desfavorable de dichos elementos.

Se tiene en cuenta también que en estos cruzamientos son de aplicación las prescripciones especiales definidas en el punto 5.3 de ITC-LAT 07 del Reglamento.

2.8.3.5 Afección por paso por zona

Se cumple todo lo definido en el apartado 5.12 de la ITC-LAT 07 del Reglamento.

Para determinar la afección por el paso de una línea eléctrica aérea es necesario definir la servidumbre de vuelo de la misma. Ésta se concreta como la extensión de terreno definida por la proyección sobre el suelo de los conductores extremos, considerándolos en su situación más desfavorable (peso propio y sobrecarga de viento según apto 3.1.2 de la ITC-LAT 07 del Reglamento con velocidad de viento de 120km/h y temperatura de 15°C).

i. Afección a bosques, árboles y masas de arbolado

Este apartado corresponde al punto 5.12.1 de la ITC-LAT 07 del Reglamento.

Frecuentemente los árboles entran en contacto con las líneas eléctricas debido principalmente al crecimiento natural del árbol, al desprendimiento de una rama por el viento o a la caída del árbol, bien por la mano del hombre o por el efecto de los vientos huracanados, reduciéndose así la distancia entre sus copas y los conductores. Esto provoca accidentes personales o interrupciones del servicio, ya que se generan intensidades elevadas que al descargar en forma de arcos producen incendios que pueden propagarse.

Para evitar las interrupciones del servicio y los posibles incendios producidos por el contacto con troncos o ramas, se establece, mediante la indemnización correspondiente, una zona de protección de la línea definida por la zona de servidumbre de vuelo incrementada por la siguiente distancia de seguridad a ambos lados de dicha proyección:

$$D_{add} + D_{el} = 1,5 + D_{el} \text{ (m)}$$

con un mínimo de 2 metros.

Tensión nominal de la Red (kV)	Tensión más elevada de la Red (kV)	D _{el} (m)	D _{add} + D _{el} (m)
66	72,5	0,7	2,2

Por tanto, la zona de corta de arbolado se extenderá esta distancia denominada Distancia Explosiva, de forma que los árboles queden siempre a esta distancia mínima del conductor.

En este proyecto, se tiene en cuenta lo siguiente:

- Para la tala del arbolado que queda debajo de la línea eléctrica, esta distancia de seguridad entre el límite de altura de dicho arbolado y los conductores, debe mantenerse considerando los conductores con su máxima flecha vertical según las hipótesis del punto 3.2.3 de la ITC-LAT 07.

	LAT 66KV SIMPLE CIRCUITO / DOBLE CIRCUITO MONTES DE CIERZO	
Código:	10496-20	Hoja 21 de 29

- Para el cálculo de esta distancia entre los conductores extremos de la línea y el arbolado próximo, se consideran los conductores y las cadenas de aisladores en sus condiciones de máximo desvío definidas según las hipótesis del punto 3.2.3 de la ITC-LAT 07.

En cualquier caso, con la intención de disminuir al máximo la tala y poda innecesaria y evitar así ese perjuicio para los propietarios, la zona afectada por la servidumbre de la instalación de la línea eléctrica se verá modificada conforme al perfil y las necesidades mínimas obligatorias del mantenimiento de la instalación, evitando así mayores deforestaciones.

Para el paso por bosques, árboles y masas de arbolado no son de aplicación las prescripciones especiales definidas en el punto 5.3 de ITC-LAT 07 del Reglamento.

ii. Afección a edificios, construcciones y zonas urbanas

Como norma general y en virtud a lo indicado en el apartado 5.12.2 de la ITC-LAT 07 del vigente Reglamento, se evitará totalmente la instalación de nuevas líneas eléctricas aéreas de alta tensión con conductores desnudos en terrenos que estén clasificados como suelo urbano, cuando pertenezcan al territorio de municipios que tengan plan de ordenación o como casco de población en municipios que carezcan de dicho plan. También se evitará el paso por zonas de reserva urbana con plan general de ordenación legalmente aprobado y en zonas y polígonos industriales con plan parcial de ordenación aprobado, así como en terrenos del suelo urbano no comprendidos dentro del casco de la población en municipios que carezcan de plan de ordenación.

Sólo la Administración competente puede autorizar la instalación de estas infraestructuras en dichas zonas.

Queda expresamente prohibida la construcción de líneas eléctricas por encima de edificios e instalaciones industriales según se establece en el Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre. Este Real Decreto establece además una distancia mínima horizontal de seguridad a ambos lados dentro de la cual no puede tampoco construirse ninguna línea eléctrica aérea.

Asimismo, queda también expresamente prohibido por dicho Real Decreto la construcción de edificios e instalaciones industriales en la servidumbre de vuelo de la línea eléctrica incrementada, por ambos lados, de la misma distancia horizontal de seguridad.

La distancia de seguridad viene definida por la siguiente expresión:

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

con un mínimo de 5 metros.

La distancia horizontal mínima será por tanto la indicada en la siguiente tabla:

Tensión nominal de la Red (kV)	Tensión más elevada de la Red (kV)	D _{el} (m)	D _{add} + D _{el} (m)
66	72,5	0,7	5

Pese a este impedimento, en caso de mutuo acuerdo entre ambas partes afectadas, podrán considerarse unas distancias mínimas entre los conductores de la línea eléctrica aérea en las peores condiciones (tanto flecha máxima como desviaciones por viento) y los edificios o construcciones que se encuentren bajo ella. Estas distancias mínimas son:

	LAT 66KV SIMPLE CIRCUITO / DOBLE CIRCUITO MONTES DE CIERZO	
Código:	10496-20	Hoja 22 de 29

- Sobre puntos accesibles a personas $5,5 + D_{el}$ (m), con un mínimo de 6 metros.

Tensión nominal de la Red (kV)	Tensión más elevada de la Red (kV)	D_{el} (m)	$D_{add} + D_{el}$ (m)
66	72,5	0,7	6,2

- Sobre puntos no accesibles a personas $3,3 + D_{el}$ (m), con un mínimo de 4 metros.

Tensión nominal de la Red (kV)	Tensión más elevada de la Red (kV)	D_{el} (m)	$D_{add} + D_{el}$ (m)
66	72,5	0,7	4

Para esta afección no son de aplicación las prescripciones especiales definidas en el punto 5.3 de ITC-LAT 07 del Reglamento.

2.8.4 Cruzamientos del Anteproyecto

Nº Cruz	Apoyo ant.	Apoyo post.	Tipo de cruzamiento	Organismo o propietario afectado
1	2	3	CAMINO CATASTRAL	AYUNTAMIENTO DE CINTRUÉNIGO
2	3	4	CAMINO CATASTRAL	AYUNTAMIENTO DE TUDELA
3	4	5	CARRETERA NA-160 (PK. 11+124)	GOBIERNO DE NAVARRA DEPARTAMENTO DE FOMENTO
4	5	6	CAMINO CATASTRAL	AYUNTAMIENTO DE TUDELA
5	9	10	CAMINO CATASTRAL	AYUNTAMIENTO DE TUDELA
6	11	12	CAMINO CATASTRAL	AYUNTAMIENTO DE TUDELA
7	12	12N	GASODUCTO	ENAGAS
8	5N	6N	LÍNEA ELÉCTRICA MT	EÓLICA MONTES DE CIERZO, S.L.U.
9	7N	8N	CARRETERA NA-6830 (PK. 10+390)	GOBIERNO DE NAVARRA DEPARTAMENTO DE FOMENTO
10	8N	9N	CARRETERA NA-6810 (PK. 2+080)	GOBIERNO DE NAVARRA DEPARTAMENTO DE FOMENTO
11	8N	9N	RAMAL DEL ABREVADERO DEL RUSO (VP)	GOBIERNO DE NAVARRA DEPARTAMENTO DE DESARROLLO RURAL Y MEDIO AMBIENTE
12	8N	9N	CARRETERA AP-68 (PK. 211+700)	MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA. CARRETERAS
13	8N	9N	LÍNEA ELÉCTRICA MT	I-DE S.A.U
14	14N	15N	CAMINO CATASTRAL	AYUNTAMIENTO DE TUDELA
15	15N	16N	CAMINO CATASTRAL	AYUNTAMIENTO DE TUDELA
16	16N	15	CAMINO CATASTRAL	AYUNTAMIENTO DE TUDELA
16	13/4	14	CAMINO CATASTRAL	AYUNTAMIENTO DE TUDELA
17	14	15	CAMINO CATASTRAL	AYUNTAMIENTO DE TUDELA
18	14	15	GASODUCTO	ENAGAS
19	14	15	CAMINO CATASTRAL	AYUNTAMIENTO DE TUDELA

	<p style="text-align: center;">LAT 66KV SIMPLE CIRCUITO / DOBLE CIRCUITO</p> <p style="text-align: center;">MONTES DE CIERZO</p>	
<p>Código:</p>	<p style="text-align: center;">10496-20</p>	<p>Hoja 23 de 29</p>

2.8.4.1 Condiciones especiales

2.8.4.2 Uso de balizas

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

	LAT 66KV SIMPLE CIRCUITO / DOBLE CIRCUITO MONTES DE CIERZO	
Código:	10496-20	Hoja 24 de 29

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

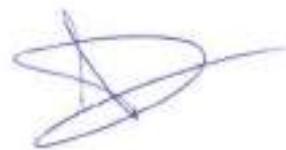
Organismo	
I	AYUNTAMIENTO DE CINTRUÉNIGO
II	AYUNTAMIENTO DE TUDELA
III	GOBIERNO DE NAVARRA DEPARTAMENTO DE FOMENTO
IV	ENAGAS
V	GOBIERNO DE NAVARRA DEPARTAMENTO DE DESARROLLO RURAL Y MEDIO AMBIENTE
VI	MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA. CARRETERAS
VII	I-DE S.A.U

En Madrid Noviembre, año 2020

Firmado por los ingenieros:



D. Nicolás Cuenca Pradillo
Colegiado del COIIM 18.068



D. Daniel Pujol Martinez
Colegiado del COEIC nº: 20.180

	LAT 66KV SIMPLE CIRCUITO / DOBLE CIRCUITO MONTES DE CIERZO	
Código:	10496-20	Hoja 25 de 29

3. PRESUPUESTO

3.1 Presupuesto general

3.1.1 Suministro

3.1.1.1 Tramo aéreo

Nº	Apoyo Tipo	Tipo de armado	Altura útil (m)	Peso del fuste (kg)	Peso del armado (kg)	Suma total (kg)	Importe (€/kg)	Importe (€)
12N1	aceco-14000	a4	16,2	2330	1119	3449	1,76 €	6.070,24 €
5N	aceco-21000	c4	27,5	5781	1500	7281	1,76 €	12.814,56 €
6N	graco-13000	c4	30	6711	1100	7811	1,76 €	13.747,36 €
7N	graco-9000	c8	24	3385	1215	4600	1,76 €	8.096,00 €
8N	graco-4500	c8	24	2140	1063	3203	1,76 €	5.637,28 €
9N	graco-4500	c8	24	2140	1063	3203	1,76 €	5.637,28 €
10N	graco-9000	c4	22	3049	1003	4052	1,76 €	7.131,52 €
11N	graco-2500	c8	24	1684	1063	2747	1,76 €	4.834,72 €
12N	graco-9000	c4	24	3385	1003	4388	1,76 €	7.722,88 €
13N	graco-2500	c8	22	1527	1063	2590	1,76 €	4.558,40 €
14N	graco-2500	c8	18	1151	1063	2214	1,76 €	3.896,64 €
15N	graco-9000	c4	18	2230	1003	3233	1,76 €	5.690,08 €
16N	fedra 14000	c1	15	2900	3100	6000	1,76 €	10.560,00 €
TOTAL						54771	1,76 €	96.396,96 €

Material	Unidades	Importe (€/unidad)	IMPORTE (€)
Kg. Conductor Al/Ac 147-AL1/34-ST1A (LA-180)	5345,34	2,25 €	12.027,02 €
Cadena de Suspensión Sencilla (SSS1S66CP)	45	33,74 €	1.518,30 €
Cadena de Amarre Sencilla (ASS1S66CP)	78	35,37 €	2.758,86 €
Cadena de Suspensión OPGW Ø14,7-15,3	5	92,09 €	460,45 €
Cadena de Amarre OPGW Ø14,4-15,3	9	98,71 €	888,39 €

	LAT 66KV SIMPLE CIRCUITO / DOBLE CIRCUITO MONTES DE CIERZO	
Código:	10496-20	Hoja 26 de 29

Material	Unidades	Importe (€/unidad)	IMPORTE (€)
Kg. Cable de tierra/fibra óptica tipo OPGW-16-90	1713,4	3,60 €	6.168,24 €
Ud. Caja de empalme de fibra óptica, 2 vías	2	545,00 €	1.090,00 €
Placa de peligro normalizada	13	3,00 €	39,00 €
Placa de numeración de apoyo	13	3,00 €	39,00 €
Total (€)			24.989,26 €

3.1.1.2 Tramo subterráneo

Material	Unidades	Importe (€/unidad)	IMPORTE (€)
Metros cable aislado HEPRZ1(AS)1x630 36/66 kV K Cu+H155	8799,00	45,00 €	395.955,00 €
Terminales exteriores (Ud)	3	4.900,00 €	14.700,00 €
Pararrayos (Ud)	3	2.157,00 €	6.471,00 €
Arqueta simple telecomunicaciones	10	183,75 €	1.837,50 €
Cajas P.a.T. pantallas unipolar con descargadores (Ud.)	10	1.859,00 €	18.590,00 €
Accesorios (P.A.)	1	2.750,00 €	2.750,00 €
Total (€)			440.303,50 €

3.1.2 Obra Civil y Montaje

3.1.2.1 Tramo aéreo

Nº Apoyo	Apoyo Tipo	Altura útil (m)	Tipo de cimentación	Volumen cimentación (m³)	Importe excavación (€/m³)	Importe hormigonado (€/m³)	IMPORTE (€)
12N1	aceco-14000	16,2	Tetrabloque	17,88	90,00 €	106,00 €	3.504,48 €
5N	aceco-21000	27,5	Tetrabloque	30,00	90,00 €	106,00 €	5.880,00 €
6N	graco-13000	30	Monobloque	21,26	90,00 €	106,00 €	4.166,96 €
7N	graco-9000	24	Monobloque	15,43	90,00 €	106,00 €	3.024,28 €
8N	graco-4500	24	Monobloque	11,80	90,00 €	106,00 €	2.312,80 €
9N	graco-4500	24	Monobloque	11,80	90,00 €	106,00 €	2.312,80 €
10N	graco-9000	22	Monobloque	14,22	90,00 €	106,00 €	2.787,12 €
11N	graco-2500	24	Monobloque	9,07	90,00 €	106,00 €	1.777,72 €

	LAT 66KV SIMPLE CIRCUITO / DOBLE CIRCUITO MONTES DE CIERZO	
Código:	10496-20	Hoja 27 de 29

Nº Apoyo	Apoyo Tipo	Altura útil (m)	Tipo de cimentación	Volumen cimentación (m ³)	Importe excavación (€/m ³)	Importe hormigonado (€/m ³)	IMPORTE (€)
12N	graco-9000	24	Monobloque	15,43	90,00 €	106,00 €	3.024,28 €
13N	graco-2500	22	Monobloque	8,49	90,00 €	106,00 €	1.664,04 €
14N	graco-2500	18	Monobloque	7,19	90,00 €	106,00 €	1.409,24 €
15N	graco-9000	18	Monobloque	11,98	90,00 €	106,00 €	2.348,08 €
16N	fedra 14000	15	Tetrabloque	16,00	90,00 €	106,00 €	3.136,00 €
Total (€)							37.347,80 €

Montaje	Unidades	Importe (€/unidad)	IMPORTE (€)
Ud identificación de finca ubicación de apoyo y acceso	13	400,00 €	5.200,00 €
Kg. Acopio, armado e izado de apoyos metálicos	54771	1,10 €	60.248,10 €
Tendido de conductores y cables de tierra 66 kV Doble Circuito Simplex	2700	15,62 €	42.174,00 €
Ud. Instalación toma de tierra anillo para apoyo monobloque	10	462,50 €	4.625,00 €
Ud. Instalación toma de tierra anillo para apoyo tetrabloque	3	600,00 €	1.800,00 €
Ud. Montaje y conexión caja empalme fibra óptica	2	750,00 €	1.500,00 €
Ud Estaquillado y Comprobación y Replanteo apoyo línea 66kV	13	180,00 €	2.340,00 €
Ud. Instalación Numeración y Señalización de peligro	26	50,20 €	1.305,20 €
Total (€)			119.192,30 €

3.1.2.2 Tramo subterráneo

Obra civil	Unidades	Importe (€/unidad)	IMPORTE (€)
Zanja simple circuito entubada hormigonada (m)	2933	200,00 €	586.600,00 €
Arqueta simple de telecomunicaciones	10	183,75 €	1.837,50 €
Total (€)			588.437,50 €

Montaje	Unidades	Importe (€/unidad)	IMPORTE (€)
Tendido cable de potencia (m)	2933	21,50 €	63.059,50 €
Montaje autoválvulas (Ud.)	3	183,75 €	551,25 €

	LAT 66KV SIMPLE CIRCUITO / DOBLE CIRCUITO MONTES DE CIERZO	
Código:	10496-20	Hoja 28 de 29

Montaje	Unidades	Importe (€/unidad)	IMPORTE (€)
Confección terminal exterior (Ud.)	3	6.250,00 €	18.750,00 €
Realización sistema PaT de 1 circuito (Ud.)	10	2.833,33 €	28.333,30 €
Total (€)			110.694,05 €

3.1.3 Presupuesto de ejecución material

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	IMPORTE
SUMINISTRO (€)	603.831,55 €
OBRA CIVIL Y MONTAJE (€)	813.539,82 €
TOTAL (€)	1.417.361,37 €
LONGITUD (km)	8,258
TOTAL (€/km)	171.636,15 €

El presupuesto asciende a la cantidad de **UN MILLON CUTROCIENTOS DIECISIETE MIL TRESCIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON TRETA Y SIETE CÉNTIMOS**

	<p style="text-align: center;">LAT 66KV SIMPLE CIRCUITO / DOBLE CIRCUITO</p> <p style="text-align: center;">MONTES DE CIERZO</p>	
<p>Código:</p>	<p style="text-align: center;">10496-20</p>	<p style="text-align: right;">Hoja 29 de 29</p>

4. PLANOS

TÍTULO	Nº PLANO	REV,
SITUACIÓN	1	0
PLANTA Y PERFIL	2	0
PLANTA CATASTRAL	3	0
ESQUEMAS DE APOYOS Y CIMENTACIONES	4	0
HERRAJES	5	0
PUESTA A TIERRA	6	0



LEYENDA

- NUEVA LÍNEA AÉREA DE 66KV
- - - NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA
- LÍNEA AÉREA EXISTENTE DE 66KV
- LÍNEA AÉREA EXISTENTE PASO DE 20KV A 66KV
- APOYO A INSTALAR
- APOYO EXISTENTE

MTN50 cedido por © Instituto Geográfico Nacional de España
SISTEMAS DE COORDENADAS UTM ETRS89 - HUSO 30

Archivo:10496-20_SITUACION.dwg

EÓLICA MONTES DE CIERZO, S.L.U.



EMPRESA COLABORADORA:



ESCALA:



FECHA:

NOVIEMBRE-2020

TÍTULO DEL PROYECTO:

"REPOTENCIACIÓN MONTES DEL CIERZO"

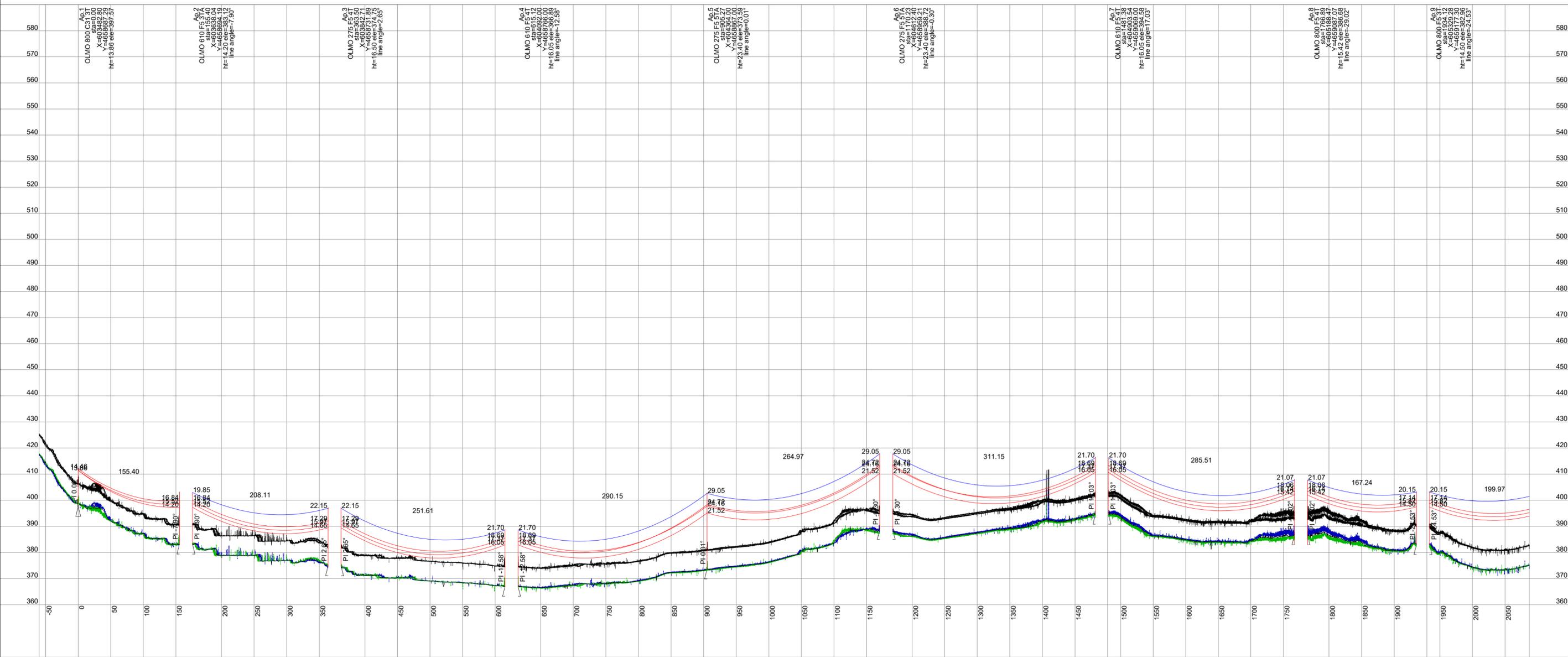
TÍTULO DEL PLANO:

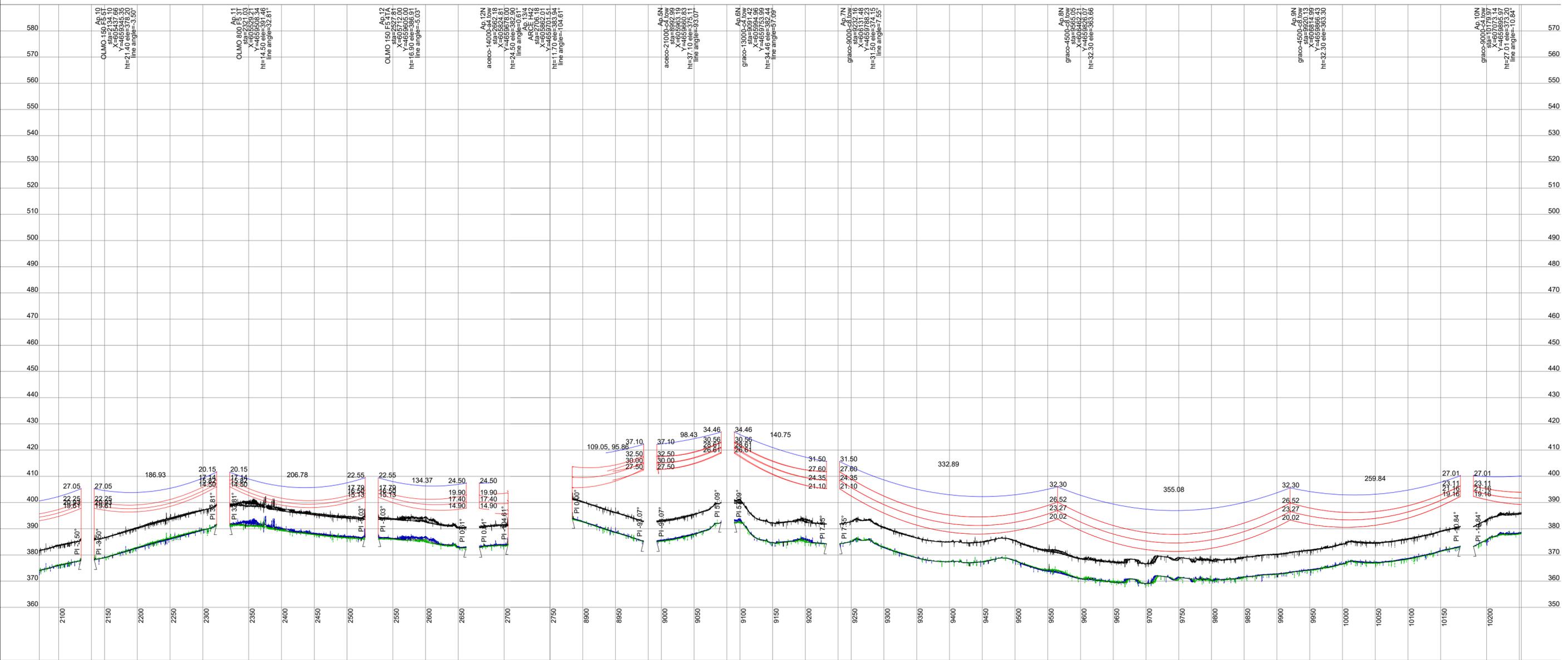
PLANO DE SITUACIÓN

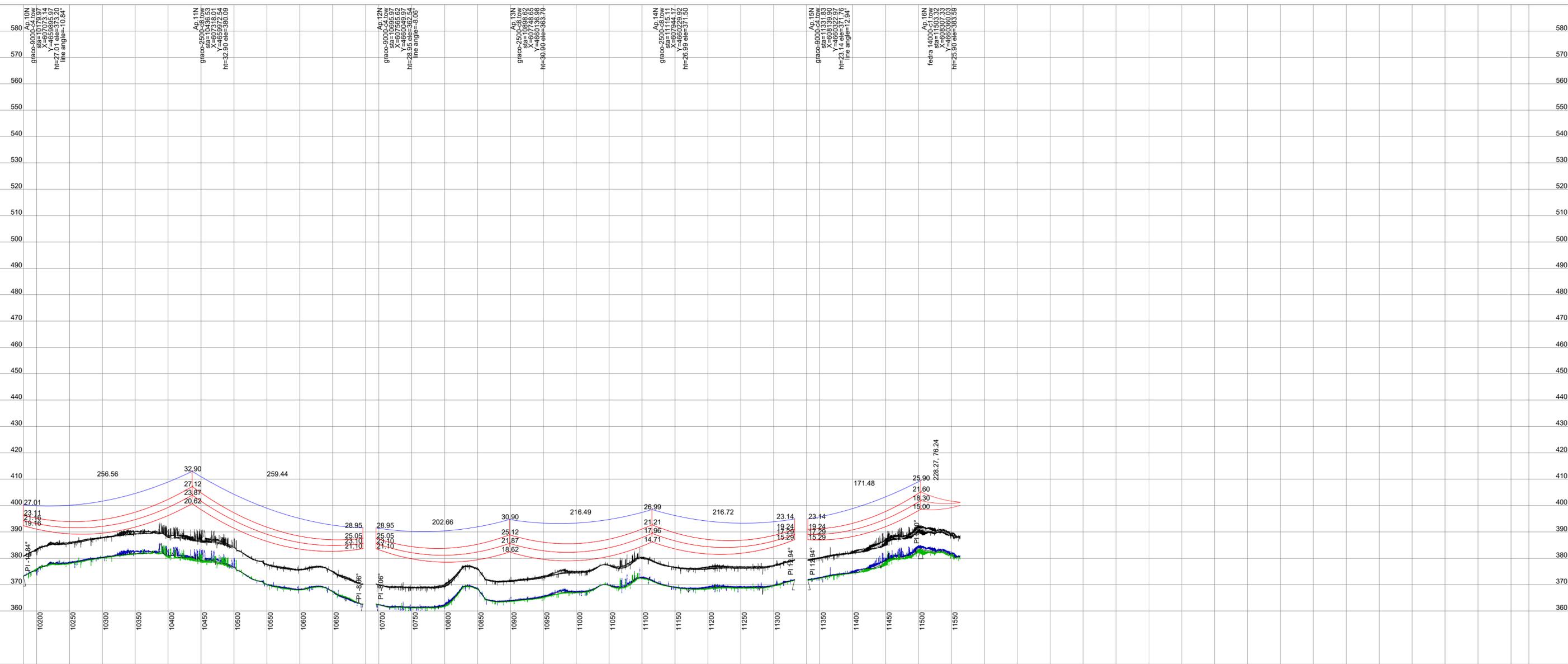
PLANO: 1

HOJA: 1 DE 1

REVISIÓN: 0









TÉRMINO MUNICIPAL DE CORELLA
COMUNIDAD FLORAL DE NAVARRA

TÉRMINO MUNICIPAL DE CINTRUÉNIGO
COMUNIDAD FLORAL DE NAVARRA

SET. MOLUENGO

TÉRMINO MUNICIPAL DE TUDELA
COMUNIDAD FLORAL DE NAVARRA

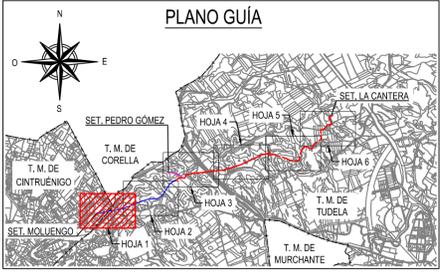
Ap.1

Ap.2

Ap.3

Ap.4

Ap.5



- LEYENDA**
- NUEVA LÍNEA AÉREA DE 66kV
 - - - NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA
 - LÍNEA AÉREA EXISTENTE DE 66kV
 - LÍNEA AÉREA EXISTENTE PASO DE 20kV A 66kV
 - ⋯ PROYECCIÓN CONDUCTORES
 - CATASTRO

COORDENADAS
SISTEMA DE REFERENCIA U.T.M. ETG98

AP.	HUSO	X	Y	Z
1	30	663492.30	465897.29	307.67
2	30	663636.05	465897.19	363.12
3	30	663842.71	465873.59	374.75
4	30	664012.01	465876.00	396.85
5	30	664264.00	465867.00	373.55

EÓLICA MONTES DE CIERZO, S.L.U.



ESCALA: 1:2.000
0 20m 40m

FECHA: NOVIEMBRE-2020

TÍTULO DEL PROYECTO: "REPOTENCIACIÓN MONTES DEL CIERZO"

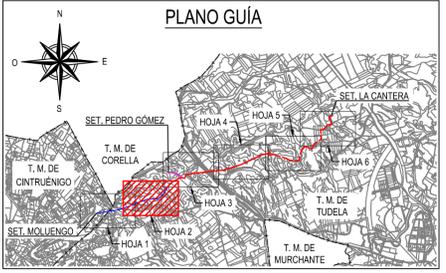
TÍTULO DEL PLANO: PARCELARIO - PLANTA CATASTRAL ENTRE Ap.1 Y Ap.5

PLANO: 3
HOJA: 1 DE 8
REVISIÓN: 3

Archivo:ID496-20_CATASTRAL.dwg



TÉRMINO MUNICIPAL DE TUDELA
COMUNIDAD FLORAL DE NAVARRA



- LEYENDA**
- NUEVA LÍNEA AÉREA DE 66kV
 - NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA
 - LÍNEA AÉREA EXISTENTE DE 66kV
 - LÍNEA AÉREA EXISTENTE PASO DE 20kV A 66kV
 - PROYECCIÓN CONDUCTORES
 - CATASTRO

COORDENADAS
SISTEMA DE REFERENCIA: U.T.M. ET'89

AP	X	Y	Z	
5	30	604354.20	4658967.30	373.69
6	30	604612.40	4658959.21	369.72
7	30	604903.54	4659066.06	304.68
8	30	605136.47	4659087.07	366.68
9	30	605329.28	4659177.30	362.95
0	30	604437.66	4659245.35	379.20
1	30	605579.21	4659008.34	391.48

EÓLICA MONTES DE CIERZO, S.L.U.



EMPRESA COLABORADORA



ESCALA: 1:2.000
FORMATO ORIGINAL: A1
ESCALA GRUÑA

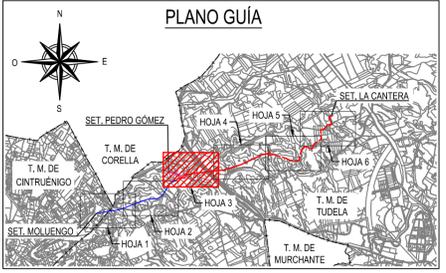
FECHA: NOVIEMBRE-2020

TÍTULO DEL PROYECTO: "REPOTENCIACIÓN MONTES DEL CIERZO"

TÍTULO DEL PLANO: PARCELARIO - PLANTA CATASTRAL ENTRE Ap.5 Y Ap.11

PLANO: 3
HOJA: 2 DE 8
REVISIÓN: 3

Archivo: I0496-20_CATASTRAL.dwg



- LEYENDA**
- NUEVA LÍNEA AÉREA DE 66kV
 - - - NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA
 - LÍNEA AÉREA EXISTENTE DE 66kV
 - LÍNEA AÉREA EXISTENTE PASO DE 20kV A 66kV
 - - - PROYECCIÓN CONDUCTORES
 - CATASTRO

COORDINADAS

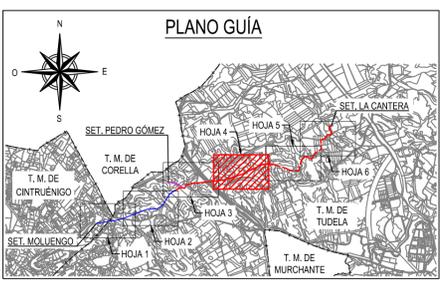
SISTEMA DE REFERENCIA J.T.M. ETRS89

AP	HUISO	X	Y	Z
1	30	404520.21	465050.54	391.45
2	30	405712.30	465050.06	396.01
12N1	30	405824.81	465057.06	362.00
16-1	30	405634.00	465080.02	395.05
15-2	30	404732.35	465076.02	393.88
14-3	30	405892.31	465070.51	353.04
11-4	30	405892.31	465070.51	353.04
6N	30	405893.19	465094.33	375.11
6N	30	405894.06	465071.35	367.44
7N	30	406131.43	465072.23	374.15
8N	30	406442.21	465092.07	363.65
9N	30	406814.95	465092.42	363.32

Archivo:ID496-20_CATASTRAL.dwg



TÉRMINO MUNICIPAL DE TUDELA
COMUNIDAD FLORAL DE NAVARRA



- LEYENDA**
- NUEVA LÍNEA AÉREA DE 66kV
 - - - NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA
 - LÍNEA AÉREA EXISTENTE DE 66kV
 - - - LÍNEA AÉREA EXISTENTE PASO DE 20kV A 66kV
 - ⋯ PROYECCIÓN CONDUCTORES
 - CATASTRO

COORDENADAS
SISTEMA DE REFERENCIA U.T.M. ET'86

AP	HUSO	X	Y	Z
9N	3E	404614.26	4650865.43	363.10
10N	3E	407673.14	4650896.07	373.20
11N	3E	407316.01	4650872.34	363.06
12N	3E	407566.62	4650846.77	362.54
13N	3E	407746.66	4650818.08	363.75
14N	3E	407564.17	4650826.92	371.56
15N	3E	406839.90	4650877.97	371.28
16N	3E	408337.32	4650801.02	363.28

EÓLICA MONTES DE CIERZO, S.L.U.



ESCALA: 1:2.000
FORMATO ORIGINAL: A1
ESCALA GRUPO:

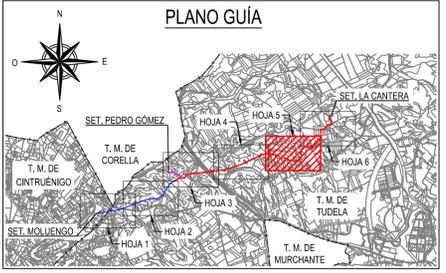
FECHA: NOVIEMBRE-2020

TÍTULO DEL PROYECTO: "REPOTENCIACIÓN MONTES DEL CIERZO"

TÍTULO DEL PLANO: PARCELARIO - PLANTA CATASTRAL ENTRE Ap.9N Y Ap.16N

PLANO: 3
HOJA: 4 DE 6
REVISIÓN: 3

Archivo:ID496-20_CATASTRAL.dwg



- LEYENDA**
- NUEVA LÍNEA AÉREA DE 66kV
 - - - NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA
 - LÍNEA AÉREA EXISTENTE DE 66kV
 - LÍNEA AÉREA EXISTENTE PASO DE 20kV A 66kV
 - ⋯ PROYECCIÓN CONDUCTORES
 - CATASTRO

COORDINADAS					
SISTEMA DE REFERENCIA J T M ETR69					
AP	HUISO	X	Y	Z	
15H	20	605297 33	4650266 02	383 58	
5	3C	0E8277 90	465039 0E	351 27	

EÓLICA MONTES DE CIERZO, S.L.U.



EMPRESA COLABORADORA

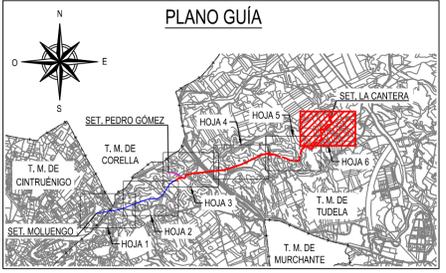


ESCALA: 1:2.000
 0 20m 40m
 FORMATO ORIGINAL: A1
 ESCALA GRUPO:

FECHA: NOVIEMBRE-2020

TÍTULO DEL PROYECTO: "REPOTENCIACIÓN MONTES DEL CIERZO"

TÍTULO DEL PLANO: PARCELARIO - PLANTA CATASTRAL ENTRE Ap.16N Y Ap.15
 HOJA: 5 DE 8
 REVISIÓN: 3



- LEYENDA**
- NUEVA LÍNEA AÉREA DE 66kV
 - - - NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA
 - LÍNEA AÉREA EXISTENTE DE 66kV
 - LÍNEA AÉREA EXISTENTE PASO DE 20kV A 66kV
 - - - PROYECCIÓN CONDUCTORES
 - CATASTRO

EÓLICA MONTES DE CIERZO, S.L.U.



EMPRESA COLABORADORA



ESCALA: 1:2.000
0 20m 40m
FORMATO ORIGINAL: A1
ESCALA GRÁFICA

FECHA: NOVIEMBRE-2020

TÍTULO DEL PROYECTO: "REPOTENCIACIÓN MONTES DEL CIERZO"

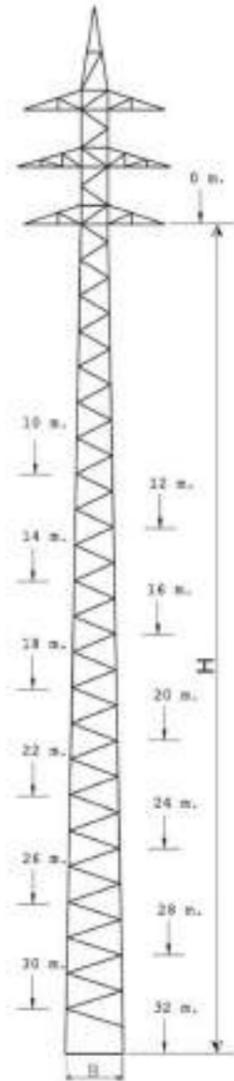
TÍTULO DEL PLANO: PARCELARIO - PLANTA CATASTRAL ENTRE TRAMO SUBTERRÁNEO Y SET. LA CANTERA

PLANO: 3
HOJA: 5 DE 6
REVISIÓN: 3

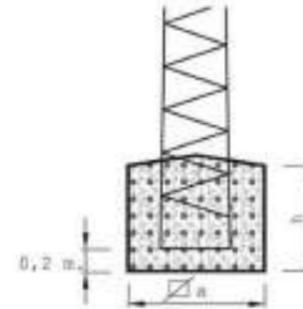
Archivo: I0496-20_CATASTRAL.dwg

MODELO GRACO

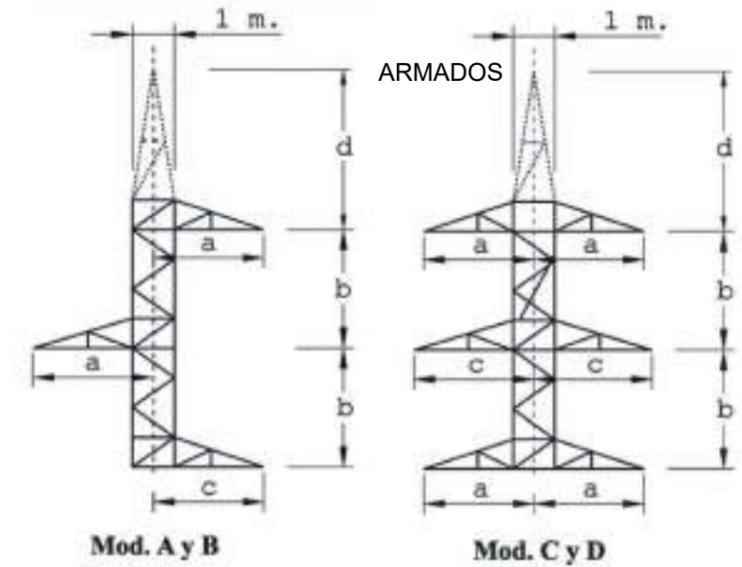
MEDIDAS GENERALES



CIMENTACIONES



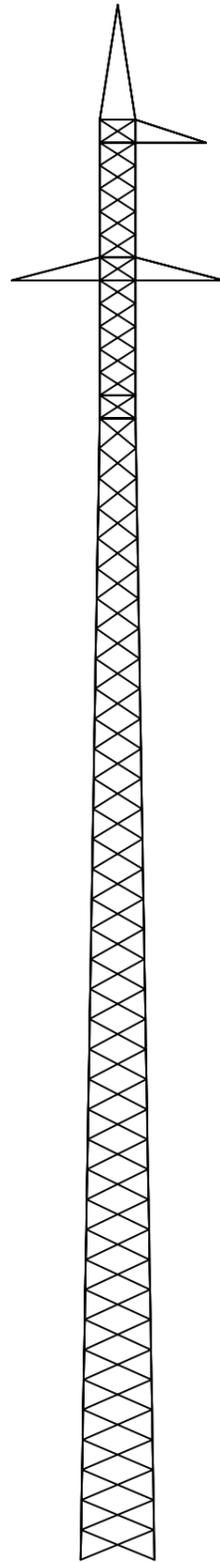
Altura (Height) (m.)	Dimensiones (Dimensions) (Dimensions)	GRACO 1.500	GRACO 2.500	GRACO 3.500	GRACO 4.500	GRACO 6.000	GRACO 8.000	GRACO 9.800	GRACO
10	h	1,55	1,80	2,00	2,15	2,45	2,70	2,85	
	a	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	
	V (m³)	4,17	4,84	5,38	5,78	6,59	7,26	7,67	
12	h	1,60	1,85	2,05	2,25	2,55	2,85	2,95	
	a	1,71	1,71	1,71	1,71	1,71	1,71	1,71	
	V (m³)	4,30	5,41	5,99	6,58	7,46	8,33	8,63	
14	h	1,60	1,90	2,10	2,35	2,60	2,95	3,10	3,50
	a	1,78	1,78	1,78	1,78	1,78	1,78	1,78	1,78
	V (m³)	5,07	6,02	6,65	7,45	8,24	9,35	9,82	10,45
16	h	1,65	1,95	2,15	2,40	2,70	3,00	3,15	3,55
	a	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85
	V (m³)	5,65	6,67	7,36	8,21	9,24	10,27	10,78	11,46
18	h	1,65	1,95	2,20	2,45	2,75	3,10	3,25	
	a	1,92	1,92	1,92	1,92	1,92	1,92	1,92	
	V (m³)	6,08	7,19	8,11	9,03	10,14	11,43	11,98	
20	h	1,70	2,00	2,25	2,50	2,80	3,15	3,30	3,70
	a	1,99	1,99	1,99	1,99	1,99	1,99	1,99	1,99
	V (m³)	6,73	7,92	8,91	9,90	11,09	12,47	13,07	13,86
22	h	1,70	2,00	2,30	2,55	2,85	3,20	3,35	
	a	2,06	2,06	2,06	2,06	2,06	2,06	2,06	
	V (m³)	7,21	8,49	9,79	10,82	12,09	13,58	14,22	
24	h	1,70	2,00	2,30	2,60	2,90	3,25	3,40	
	a	2,13	2,13	2,13	2,13	2,13	2,13	2,13	
	V (m³)	7,71	9,07	10,43	11,80	13,16	14,74	15,43	
26	h	1,75	2,05	2,35	2,60	2,95	3,30	3,45	
	a	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	
	V (m³)	8,47	9,92	11,37	12,58	14,28	15,97	16,70	
28	h	1,75	2,05	2,40	2,65	3,00	3,35	3,50	
	a	2,27	2,27	2,27	2,27	2,27	2,27	2,27	
	V (m³)	9,02	10,56	12,37	13,66	15,46	17,26	18,04	
30	h	1,75	2,05	2,40	2,65	3,00	3,40	3,55	
	a	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	
	V (m³)	9,66	11,32	13,25	14,63	16,57	18,78	19,60	
32	h	1,80	2,10	2,40	2,70	3,05	3,40	3,60	
	a	2,41	2,41	2,41	2,41	2,41	2,41	2,41	
	V (m³)	10,45	12,20	13,94	15,68	17,71	19,75	20,91	



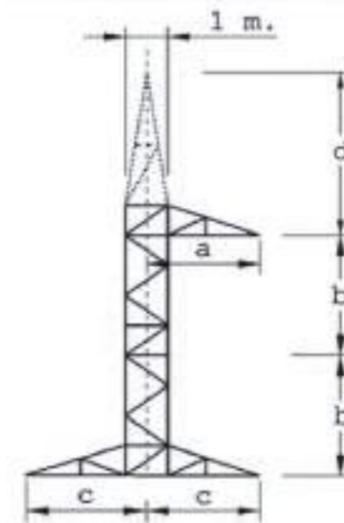
Altura nominal (Nominal height) (m.)	Altura total (Total height) (m.)	Ancho base "B" (Base width "B") (m.)	Altura útil "H" (Useful height "H") (m.)							
			GRACO 1500	GRACO 2500	GRACO 3500	GRACO 4500	GRACO 6000	GRACO 8000	GRACO 9000	GRACO 11000
10,00	10,37	1,44	9,03	8,78	8,58	8,43	8,13	7,88	7,73	
12,00	12,37	1,51	10,98	10,73	10,53	10,33	10,03	9,73	9,63	
14,00	14,36	1,58	12,97	12,67	12,47	12,22	11,97	11,62	11,47	
16,00	16,35	1,65	14,90	14,60	14,40	14,15	13,85	13,55	13,40	
18,00	18,33	1,72	16,89	16,59	16,34	16,09	15,79	15,44	15,29	
20,00	20,32	1,79	18,83	18,53	18,28	18,03	17,73	17,38	17,23	
22,00	22,31	1,86	20,81	20,51	20,21	19,96	19,66	19,31	19,16	
24,00	24,29	1,93	22,80	22,50	22,20	21,90	21,60	21,25	21,10	
26,00	26,28	2,00	24,74	24,44	24,14	23,89	23,54	23,19	23,04	
28,00	28,27	2,07	26,72	26,42	26,07	25,82	25,47	25,12	24,97	
30,00	30,25	2,13	28,70	28,41	28,06	27,81	27,46	27,06	26,91	
32,00	32,24	2,20	30,65	30,35	30,05	29,75	29,40	29,05	28,85	

SIMPLE CIRCUITO (Circuit Simple) (Single Circuit)	COTAS en m. (Cotes en m.) (Levels in m.)				DOBLE CIRCUITO (Circuit Double) (Double Circuit)
	a	b	c	d	
A4	2,50	2,00	3,00	3,90	C4
A10	2,50	3,89	3,00	3,90	C10
A4	3,00	2,00	3,00	3,90	CS4

MODELO GRACO 9000-C10

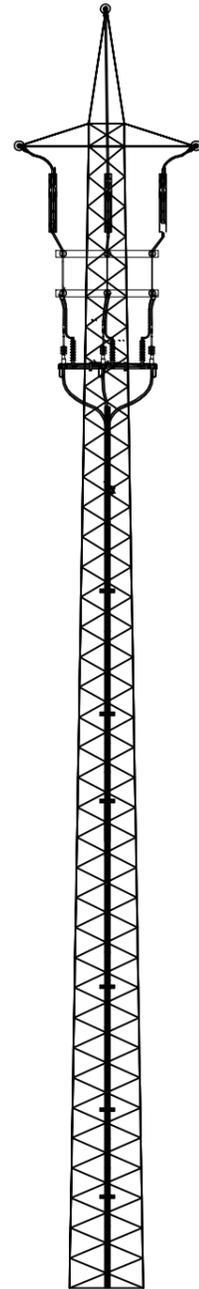


Altura nominal (Hauteur nominale) [Nominal height] (m.)	Altura total (Hauteur totale) [Total height] (m.)	Ancho base "B" (Largeur base "B") [Base width "B"] (m.)	Altura útil "H" (Hauteur utile "H") [Useful height "H"] (m.)						
			GRACO 1500	GRACO 2500	GRACO 3500	GRACO 4500	GRACO 6000	GRACO 8000	GRACO 9000
10,00	10,37	1,44	9,03	8,78	8,58	8,43	8,13	7,88	7,73
12,00	12,37	1,51	10,98	10,73	10,53	10,33	10,03	9,73	9,63
14,00	14,36	1,58	12,97	12,67	12,47	12,22	11,97	11,62	11,47
16,00	16,35	1,65	14,90	14,60	14,40	14,15	13,85	13,55	13,40
18,00	18,33	1,72	16,89	16,59	16,34	16,09	15,79	15,44	15,29
20,00	20,32	1,79	18,83	18,53	18,28	18,03	17,73	17,38	17,23
22,00	22,31	1,86	20,81	20,51	20,21	19,96	19,66	19,31	19,16
24,00	24,29	1,93	22,80	22,50	22,20	21,90	21,60	21,25	21,10
26,00	26,28	2,00	24,74	24,44	24,14	23,89	23,54	23,19	23,04
28,00	28,27	2,07	26,72	26,42	26,07	25,82	25,47	25,12	24,97
30,00	30,25	2,13	28,70	28,41	28,06	27,81	27,46	27,06	26,91
32,00	32,24	2,20	30,65	30,35	30,05	29,75	29,40	29,05	28,85



SIMPLE CIRCUITO (Circuit Simple) [Single Circuit]	COTAS en m. (Cotes en m.) [Levels in m.]				DOBLE CIRCUITO (Circuit Double) [Double Circuit]
	a	b	c	d	
A10	2,50	3,89	3,00	3,90	C10

MODELO GRACO 11000-A4-PAS



Altura nominal (Nominal height) (m.)	Altura total (Total height) (m.)	Ancho base "B" (Largest base "B") (m.)	Altura útil "H" (Useful height "H") (m.)							
			GRACO 1500	GRACO 2500	GRACO 3500	GRACO 4500	GRACO 5000	GRACO 6000	GRACO 8000	GRACO 11000
10,00	10,37	1,44	8,03	8,78	8,58	8,43	8,13	7,88	7,73	
12,00	12,37	1,51	10,98	10,73	10,53	10,33	10,03	9,73	9,63	
14,00	14,36	1,58	12,97	12,87	12,47	12,22	11,97	11,62	11,47	11,07
16,00	16,35	1,45	14,90	14,60	14,48	14,15	13,85	13,55	13,40	13
18,00	18,33	1,72	16,89	16,59	16,34	16,08	15,78	15,44	15,29	
20,00	20,32	1,79	18,83	18,53	18,28	18,03	17,73	17,88	17,23	16,83
22,00	22,31	1,86	20,81	20,51	20,21	19,96	19,66	19,51	19,16	
24,00	24,29	1,93	22,80	22,50	22,20	21,90	21,60	21,25	21,10	
26,00	26,28	2,00	24,74	24,44	24,14	23,89	23,54	23,19	23,04	
28,00	28,27	2,07	26,72	26,42	26,07	25,82	25,47	25,12	24,97	
30,00	30,25	2,13	28,70	28,41	28,04	27,81	27,46	27,06	26,91	
32,00	32,24	2,20	30,65	30,35	30,01	29,75	29,40	29,05	28,85	

Archivo:10496-20 APOYOS.dwg

EÓLICA MONTES DE CIERZO, S.L.U.



EMPRESA COLABORADORA:



ESCALA:
S/E

FORMATO ORIGINAL A3

ESCALA GRAFICA

FECHA:
NOVIEMBRE-2020

TITULO DEL PROYECTO:
"REPOTENCIACIÓN MONTES DEL CIERZO"

TITULO DEL PLANO:
ESQUEMA APOYOS

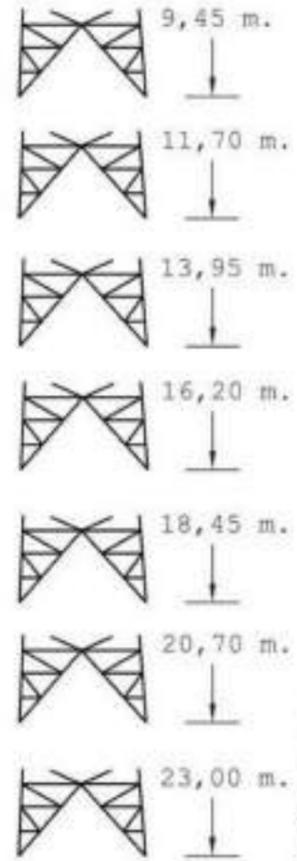
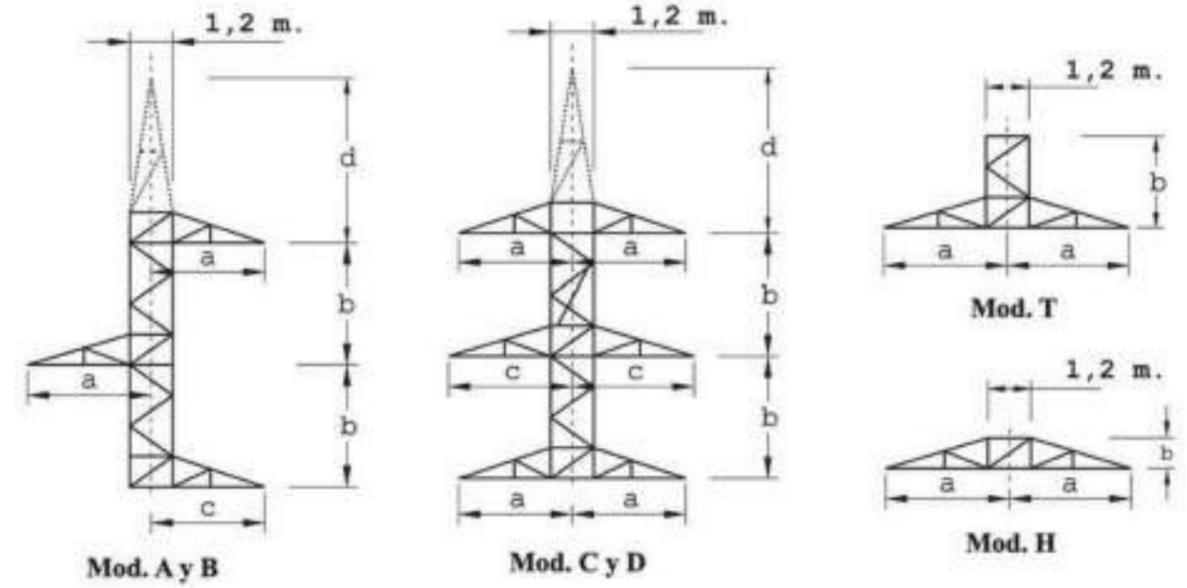
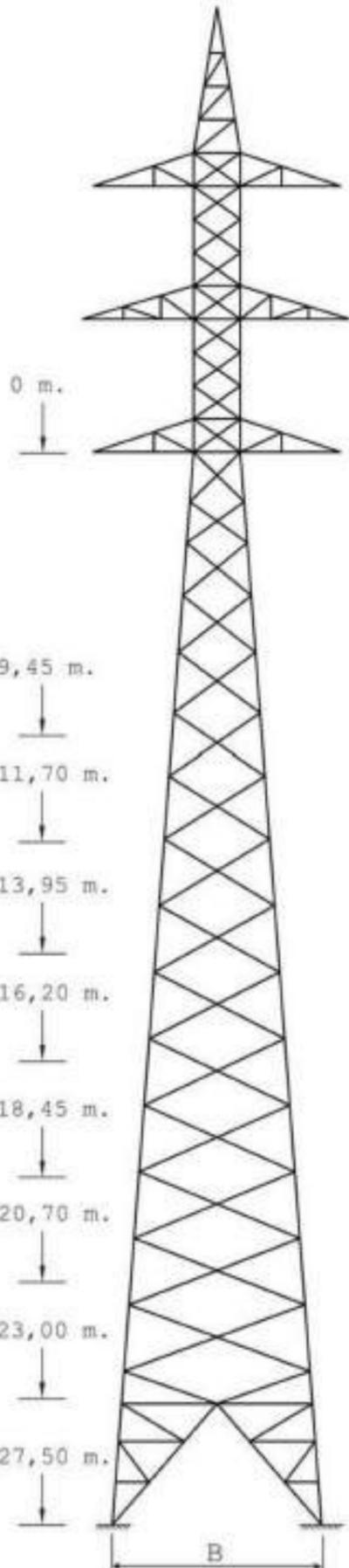
PLANO: 5
HOJA: 3 DE 5
REVISIÓN: 0

MODELO ACECO

MEDIDAS GENERALES

Altura m. (Hauteur m.) (Height m.)	9,45	11,70	13,95	16,20	18,45	20,70	23,00	27,50
Ancho base "B" (Largeur base "B") (Base width "B") (m.)	2,45	2,75	3,05	3,35	3,65	3,95	4,25	4,85

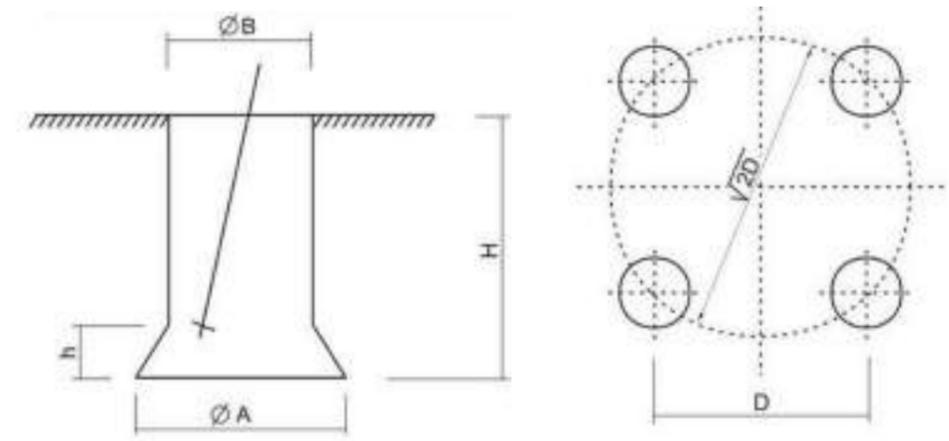
SIMPLE CIRCUITO (Circuit Simple) (Single Circuit)	COTAS en m. (Cotes en m.) [Levels in m.]				DOBLE CIRCUITO (Circuit Double) (Double Circuit)
	a	b	c	d	
A1	2,50	2,00	3,00	3,75	C1
B1	2,50	2,00	3,00	- - -	D1
A2	3,00	2,00	3,50	4,60	C2
B2	3,00	2,00	3,50	- - -	D2
A3	2,50	2,50	3,00	3,75	C3
B3	2,50	2,50	3,00	- - -	D3
A4	3,00	2,50	3,50	4,60	C4
B4	3,00	2,50	3,50	- - -	D4
A5	2,50	3,00	3,00	3,75	C5
B5	2,50	3,00	3,00	- - -	D5
A6	3,00	3,00	3,50	4,60	C6
B6	3,00	3,00	3,50	- - -	D6
A7	2,50	3,50	3,00	3,75	C7
B7	2,50	3,50	3,00	- - -	D7
A8	3,00	3,50	3,50	4,60	C8
B8	3,00	3,50	3,50	- - -	D8
A9	2,50	4,00	3,00	3,75	C9
B9	2,50	4,00	3,00	- - -	D9
A10	3,00	4,00	3,00	4,60	C10
B10	3,00	4,00	3,00	- - -	D10
T	2,5/3/3,5	3,00			
H	2,5/3/3,5	1,00			



CIMENTACIONES

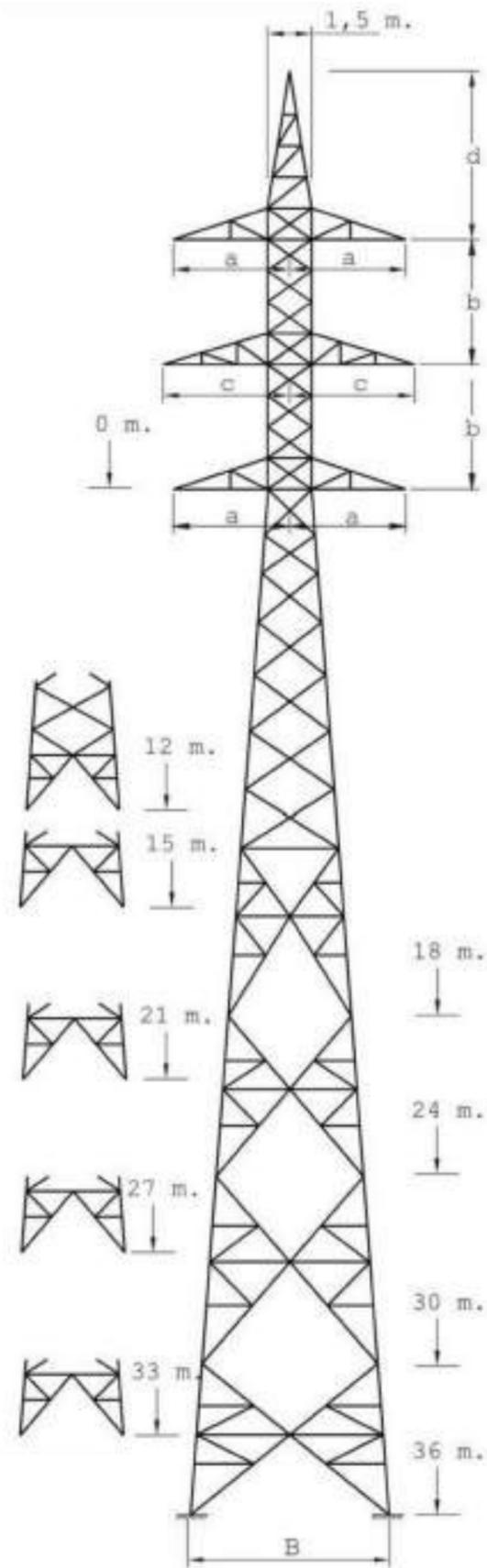
Altura (Hauteur) (Height) (m.)	Dimensiones (Dimensions) (Dimensions)	ACECO 3.000	ACECO 4.500	ACECO 6.500	ACECO 9.000	ACECO 14.000	ACECO 18.000
9,45 11,70	∅ A (m.)	1,30	1,30	1,40	1,60	1,90	2,00
	∅ B (m.)	0,90	0,90	1,00	1,10	1,30	1,40
	h (m.)	0,40	0,40	0,40	0,50	0,60	0,60
	H (m.)	1,80	2,10	2,30	2,55	2,95	3,30
13,95 16,20	V (m ³)	1,27	1,46	1,95	2,67	4,34	5,53
	∅ A (m.)	1,30	1,30	1,40	1,60	1,90	2,00
	∅ B (m.)	0,90	0,90	1,00	1,10	1,30	1,40
	h (m.)	0,40	0,40	0,40	0,50	0,60	0,60
18,45 20,70	H (m.)	1,90	2,25	2,40	2,65	3,05	3,40
	V (m ³)	1,34	1,56	2,03	2,77	4,47	5,69
	∅ A (m.)	1,30	1,30	1,40	1,60	1,90	2,00
	∅ B (m.)	0,90	0,90	1,00	1,10	1,30	1,40
23,00 27,50	h (m.)	0,40	0,40	0,40	0,50	0,60	0,60
	H (m.)	2,00	2,35	2,50	2,75	3,15	3,40
	V (m ³)	1,40	1,62	2,11	2,86	4,61	5,68
	∅ A (m.)	1,30	1,30	1,40	1,60	1,90	2,00
	∅ B (m.)	0,90	0,90	1,00	1,10	1,30	1,40
	h (m.)	0,40	0,40	0,40	0,50	0,60	0,60
	H (m.)	2,10	2,45	2,60	2,85	3,25	3,45
	V (m ³)	1,45	1,68	2,18	2,96	4,74	5,94

Altura (Hauteur) (Height) (m.)	Ancho base "B" (Largeur base "B") (Base width "B") (m.)
9,45	2,45
11,70	2,75
13,95	3,05
16,20	3,35
18,45	3,65
20,70	3,95
23,00	4,25
27,50	4,85



Archivo:10496-20 APOYOS.dwg

MODELO FEDRA



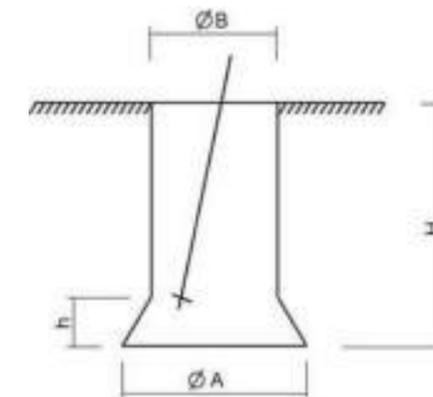
MEDIDAS GENERALES

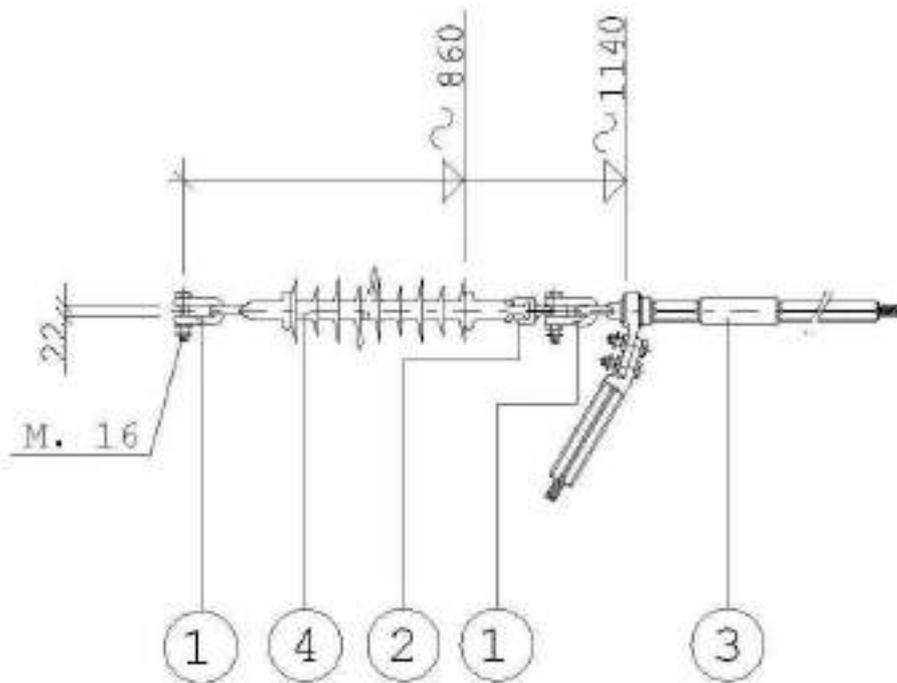
Altura (Hauteur) (Height)	12 m.	15 m.	18 m.	21 m.	24 m.	27 m.	30 m.	33 m.	36 m.
Ancho base "B" (Largeur base "B") (Base width "B") (m.)	3,40	3,90	4,30	4,80	5,20	5,70	6,20	6,70	7,20

SIMPLE CIRCUITO (Circuit Simple) (Single Circuit)	ARMADOS (Armés) (Cross-arms)				DOBLE CIRCUITO (Circuit Double) (Double Circuit)
	a	b	c	d	
A1	3,00	3,30	3,20	4,30	C1
A2	4,10	4,40	4,30	5,90	C2
A3	4,10	5,50	4,30	5,90	C3

CIMENTACIONES

Altura (Hauteur) (Height) (m.)	Dimensiones (Dimensions) (Dimensions)	FEDRA 3000	FEDRA 4500	FEDRA 6500	FEDRA 11000	FEDRA 17000	FEDRA 26000
12-15-18	ØA (m)	1,20	1,30	1,40	1,70	2,10	2,50
	ØB (m)	0,90	0,90	1,00	1,10	1,20	1,50
	h (m)	0,40	0,40	0,40	0,50	0,60	0,90
	H (m)	1,90	2,20	2,45	3,00	3,40	3,60
	V (m³)	1,30	1,53	2,07	3,16	4,48	6,92
21-24	ØA (m)	1,20	1,30	1,45	1,80	2,20	2,60
	ØB (m)	0,90	0,90	1,00	1,10	1,20	1,40
	h (m)	0,40	0,40	0,40	0,50	0,60	0,90
	H (m)	2,00	2,35	2,60	3,05	3,40	3,60
	V (m³)	1,37	1,62	2,20	3,27	4,57	7,07
27-30	ØA (m)	1,30	1,40	1,45	1,90	2,30	2,70
	ØB (m)	0,90	0,90	1,00	1,10	1,30	1,40
	h (m)	0,40	0,40	0,40	0,60	0,70	0,90
	H (m)	2,00	2,35	2,60	3,05	3,40	3,60
	V (m³)	1,40	1,66	2,20	2,41	5,41	7,23
33-36	ØA (m)	1,30	1,40	1,50	1,90	2,40	2,70
	ØB (m)	0,90	0,90	1,00	1,10	1,30	1,40
	h (m)	0,40	0,40	0,40	0,60	0,70	0,90
	H (m)	2,10	2,35	2,60	3,05	3,40	3,60
	V (m³)	1,47	1,66	2,33	3,41	5,52	7,23





CARGA DE ROTURA MIN. DE LA CADENA (SIN GRAPA) 7.000 daN.
 AISLADOR NORMA 16 DE C.B.I.

TOCAS LAS PIEZAS CON TORNILLO Y PASADOR
 TODAS LAS DIMENSIONES EN MM.

CONJUNTO DE HERRAJES C.ASSIC 52.50.027

4	AISLADOR DE TIRANTE DE COMPOSITE	52 54 62	1	COMPOSITE	U707B66P
3	GRAPA AMARRE A COMPRESION	52 52 01	1	ALEACION AL.	GAC
2	ROTULA CORTA N16	52 51 62	1	ACERO	R16/20
1	GRILLETE NORMAL N16	52 51 21	2	ACERO	GN16
POS.	DENOMINACION	NI	CANT	MATERIAL	DESG.

EÓLICA MONTES DE CIERZO, S.L.U.



EMPRESA COLABORADORA:

im3

ESCALA:
S/E

FORMATO ORIGINAL A4

ESCALA GRAFICA

FECHA:

NOVIEMBRE-2020

TITULO DEL PROYECTO:

"REPOTENCIACIÓN MONTES DEL CIERZO"

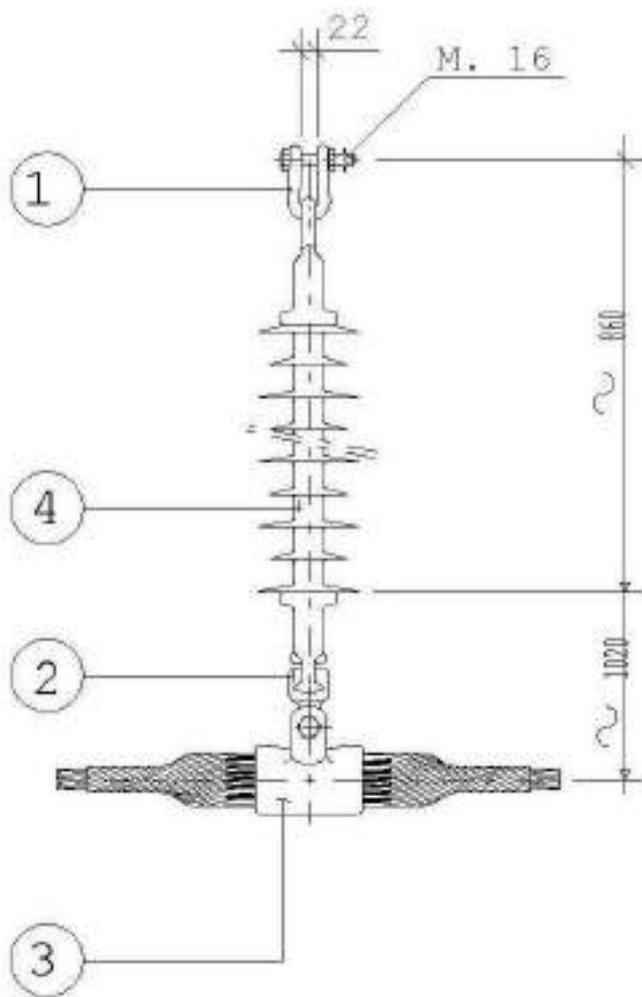
TITULO DEL PLANO:

CADENA DE AMARRE

PLANO: 6

HOJA: 1 DE 6

REVISIÓN: 0



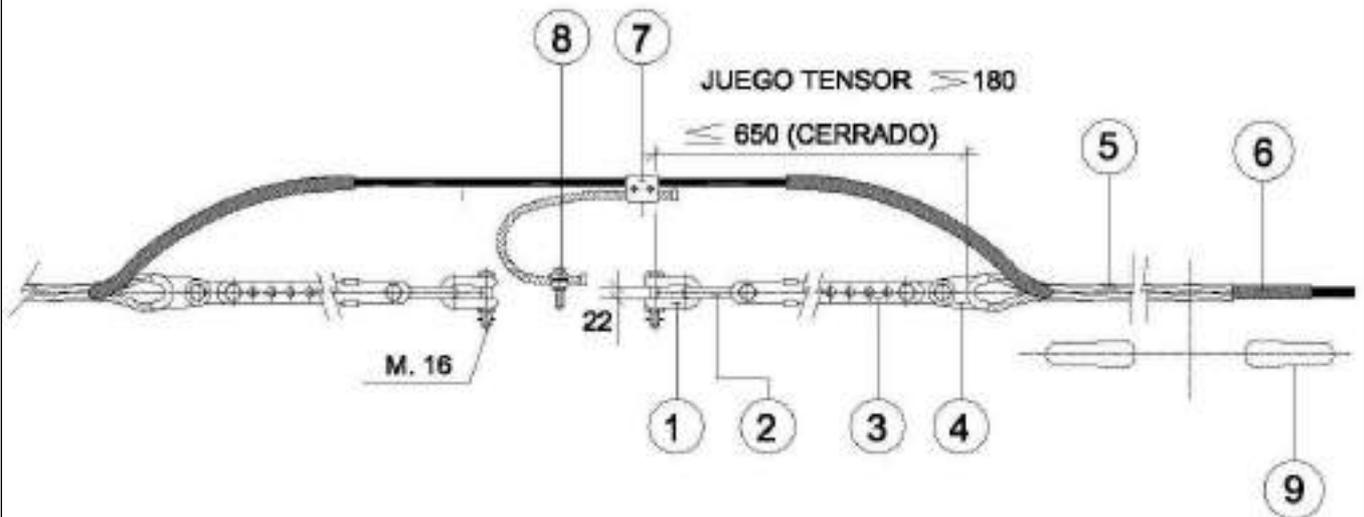
CARGA DE ROTURA MIN. DE LA CADENA (SIN GRAPA) 7.000 daN.
 AISLADOR NORMA 16 DE C.E.I.
 NORMA DE APLICACION UNE 21.158
 TODAS LAS PIEZAS CON TORNILLO Y PASADOR
 TODAS LAS DIMENSIONES EN MM.

CONJUNTO DE HERRAJES C.5551C 52.50.023

4	AISLADOR DE TIRANTE DE COMPOSITE	48 08 01	1	COMPOSITE	0708967
3	GRAPA SUSPENSION ARMADA	58 05 02	1	ALEACION AL.	GSA
2	MOJOLA CORTA N16	52 54 62	1	ACERO	R16/20
1	GRILLETE NORMAL N16	52 51 21	1	ACERO	GN16
POS.	DENOMINACION	NI	CANT	MATERIAL	DESG.

EÓLICA MONTES DE CIERZO, S.L.U. 		EMPRESA COLABORADORA: 	ESCALA: S/E
FECHA: NOVIEMBRE-2020	TITULO DEL PROYECTO: "REPOTENCIACIÓN MONTES DEL CIERZO"	TITULO DEL PLANO: CADENA DE SUSPENSIÓN	FORMATO ORIGINAL A4 ESCALA GRAFICA PLANO: 6 HOJA: 2 DE 6 REVISIÓN: 0

Archivo:10496-20 FICHAS.dwg



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.

POS.	DENOMINACION	NI	CANT	MATERIAL	DESG.
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

EÓLICA MONTES DE CIERZO, S.L.U.



EMPRESA COLABORADORA:

im3

ESCALA:

S/E

FORMATO ORIGINAL A4

ESCALA GRAFICA

FECHA:

NOVIEMBRE-2020

TITULO DEL PROYECTO:

"REPOTENCIACIÓN MONTES DEL CIERZO"

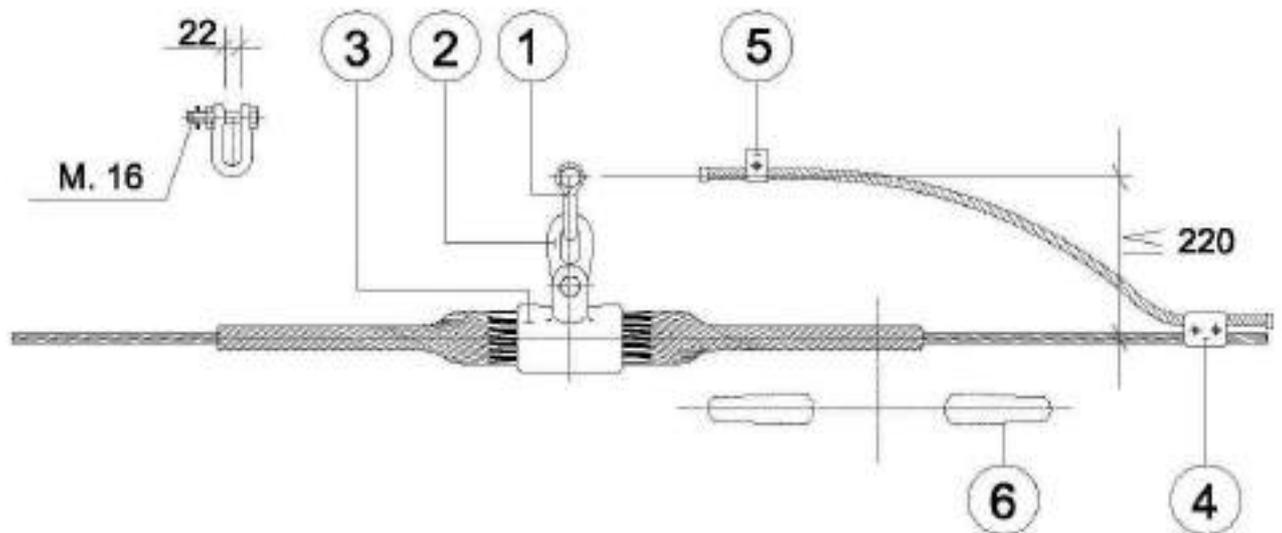
TITULO DEL PLANO:

CADENA DE AMARRE F.O. OPGW

PLANO: 6

HOJA: 3 DE 6

REVISIÓN: 0



UTILIZACION: CABLE DE F.O. "OPGW"

CONJUNTO	PARA CABLE		GRAPA TIPO	CARGA ROTURA DE LA GRAPA (daN)
	TIPO	DIAMETRO		
C.ST1-TO 13	OPGW	12,5-13,8	GSA-TO 13	7.000
C.ST1-TO 14	OPGW	13,8-14,3	GSA-TO 14	7.000
C.ST1-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 207.009

TODAS LAS PIEZAS CON TORNILLO Y PASADOR

TODAS LAS DIMENSIONES EN MM.

6	AMORTIGUADOR (OPCIONAL)	52.53.60	1	ACERO GALV.	AMS-22
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-
2	ESLABON PLANO N16	52.51.00	1	ACERO GALV.	ESP16
1	GRILLETE NORMAL N16	52.51.20	1	ACERO GALV.	GN16
POS.	DENOMINACION	NI	CANT	MATERIAL	DESG.

EÓLICA MONTES DE CIERZO, S.L.U.



EMPRESA COLABORADORA:

im3

ESCALA:

S/E

FORMATO ORIGINAL A4

ESCALA GRAFICA

FECHA:

NOVIEMBRE-2020

TITULO DEL PROYECTO:

"REPOTENCIACIÓN MONTES DEL CIERZO"

TITULO DEL PLANO:

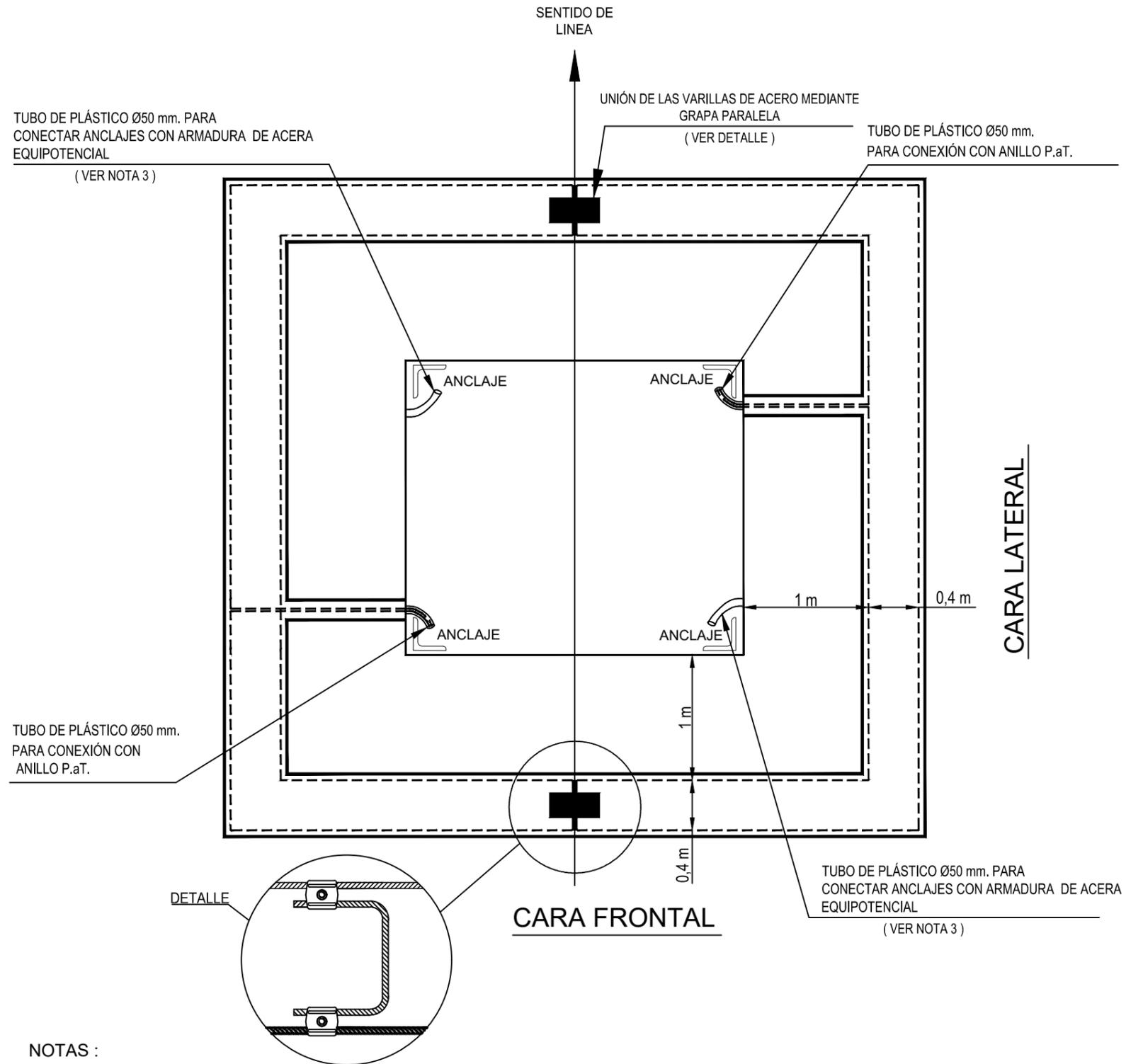
CADENA DE SUSPENSIÓN F.O.

PLANO: 6

HOJA: 4 DE 6

REVISIÓN: 0

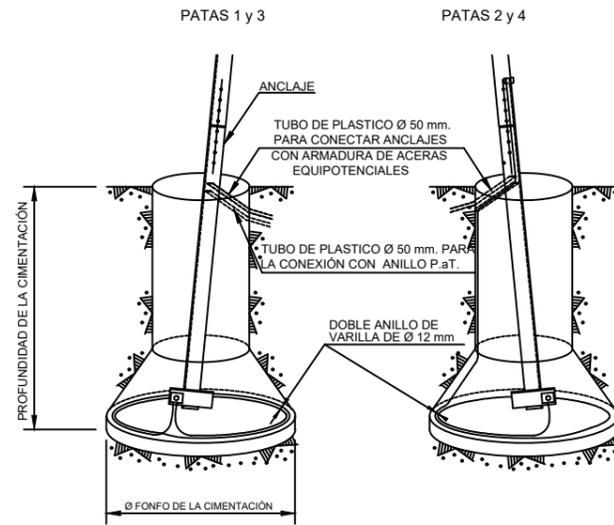
DISPOSICIÓN DE LAS ZANJAS Y DE LA VARILLA DE ACERO
DESCARBURADO Ø 12 mm. EN ANILLO DE P.aT.



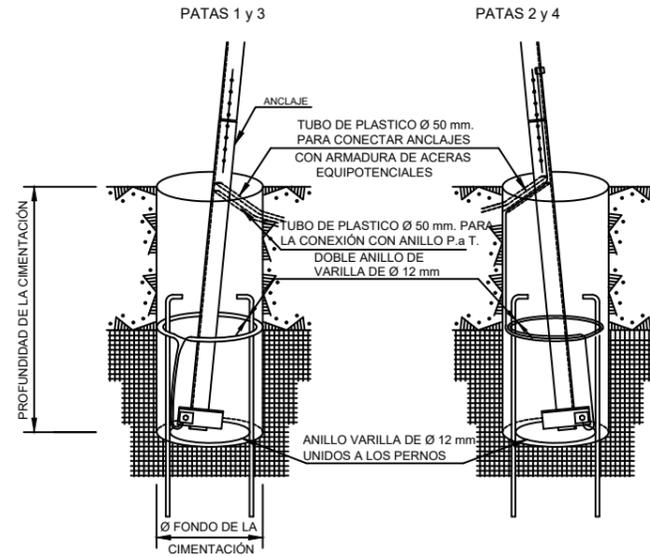
NOTAS :

1. PARA UBICAR EL ANILLO DE PUESTA A TIERRA SE TOMARÁ COMO REFERENCIA LA CIMENTACIÓN HORMIGONADA DEL APOYO MONOBLOQUE.
2. PROFUNDIDAD DE ZANJA:
 - 0,40 m EN ROCA.
 - 0,60 m EN TIERRA.
 - 0,80 m EN ZONA AGRÍCOLA.
3. AUNQUE EL APOYO SEA NO FRECUENTADO SE DEBE INSTALAR EL TUBO PARA CONECTAR EL ANCLAJE CON LA ACERA EQUIPOTENCIAL POR SI EN UN FUTURO EL APOYO SE CONVIERTE EN FRECUENTADO.

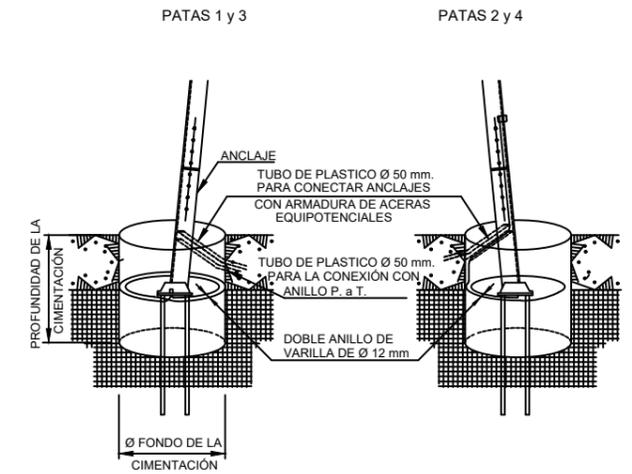
CIMENTACIÓN PATA ELEFANTE



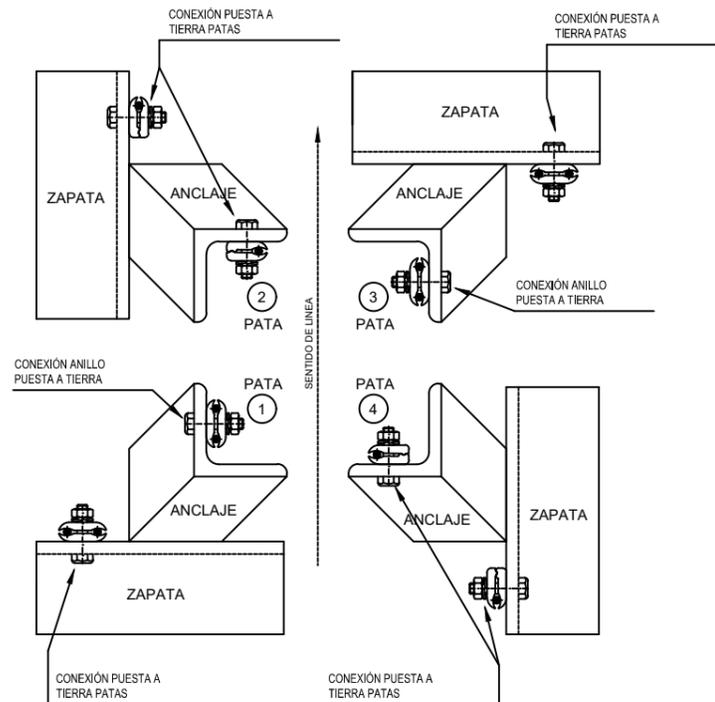
CIMENTACIÓN MIXTA



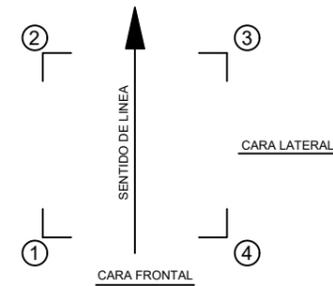
CIMENTACIÓN EN ROCA



DETALLE CONEXIONES CON ZAPATAS Y ANCLAJE



IDENTIFICACIÓN PATAS



- LA PUESTA A TIERRA DE LAS PATAS SE CONECTARAN A LAS ZAPATAS EN PATAS 1-3 Y A LAS ZAPATAS Y ANCLAJES EN PATAS 2-4.
- LOS ANILLOS DE PUESTA A TIERRA SE CONECTARAN A LA PARTE SUPERIOR DEL ANCLAJE EN PATAS 1-3.