



PROMOTORES NUDO MAGALLÓN 400	SEPARATA DE DIPUTACIÓN DE ZARAGOZA. ÁREA DE SERVICIOS Y DESARROLLO MUNICIPAL. SERVICIO DE INFRAESTRUCTURAS URBANAS Y DE VÍAS Y OBRAS	
INSTALACIÓN:	LINEA AÉREA 30 kV S/C FV MAGALLÓN-ROTONDA 1 – SET MAGALLÓN FV 30 / 400 kV	
CLIENTE:	PROMOTORES NUDO MAGALLÓN 400	
CÓDIGO DEL DOCUMENTO.:	02079-20-01_Sep_DZ L30kV FV Magallón Rotonda 1	

**PROVINCIA DE ZARAGOZA
COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN**



**El Ingeniero Industrial
D. Alfredo Mas Torres
Abril de 2021**

PROMOTORES NUDO MAGALLÓN 400	SEPARATA DE DIPUTACIÓN DE ZARAGOZA/ÁREA DE SERVICIOS Y DESARROLLO MUNICIPAL / SERVICIO DE INFRAESTRUCTURAS URBANAS Y DE VÍAS Y OBRAS	
	02079-20-01 L30kV FV Magallón Rotonda 1	Hoja 1 de 14

ÍNDICE

1. MEMORIA.....	2
1.1 ANTECEDENTES Y FINALIDAD DE LA INSTALACIÓN	2
1.2 OBJETO Y SITUACIÓN ADMINISTRATIVA	2
1.4 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN	4
1.5 AFECCIONES.....	10
2. PRESUPUESTO	12
3. PLANOS	13

PROMOTORES NUDO MAGALLÓN 400	SEPARATA DE DIPUTACIÓN DE ZARAGOZA/ÁREA DE SERVICIOS Y DESARROLLO MUNICIPAL / SERVICIO DE INFRAESTRUCTURAS URBANAS Y DE VÍAS Y OBRAS	
	02079-20-01 L30kV FV Magallón Rotonda 1	Hoja 2 de 14

1. MEMORIA

1.1 Antecedentes y finalidad de la instalación

PROMOTORES NUDO MAGALLÓN 400 promueve la construcción de una línea eléctrica de 30kV, cuyo objetivo es la evacuación de la energía producida por la planta fotovoltaica **FV Magallón-Rotonda 1** con 49,68 MWp (42,5 MWn), cuyo promotor es BORA ENERGÍAS RENOVABLES 5SPV, S.L.U.


La energía producida por el parque fotovoltaico Magallón-Rotonda1 será evacuada mediante una línea aérea de 30 kV hasta la SET Magallón FV 30/400 kV. Donde, además, acometerán los circuitos aéreos provenientes de los parques fotovoltaicos Magallón-Rotonda2, Magallón-Rotonda3, Bargas Solar, Sarda Solar, FORNAX I, FORNAX II, FORNAX III, La Custodia y Las Fuestas. Finalmente, toda la energía producida en los diez parques se volcará en la SE Magallón 400 kV, propiedad de Red Eléctrica Española (REE), mediante una línea aérea de 400 kV. La Subestación Eléctrica Elevadora de Magallón FV 30/400 kV se encuentra situada en el término municipal de Pozuelo de Aragón de la provincia de Zaragoza.

1.2 Objeto y situación administrativa

La línea eléctrica del presente Proyecto tiene una longitud aproximada de 470 m en simple circuito íntegramente aéreo discurriendo a través de área agrícola perteneciente al municipio de Pozuelo de Aragón, donde conecta con la SET Magallón FV 30/400 kV de nueva construcción.

La evacuación de la potencia proveniente de la planta fotovoltaica de Magallón-Rotonda 1 (42,5 MWn) se realizará mediante un simple circuito símplex en configuración tresbolillo.

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

PROMOTORES NUDO MAGALLÓN 400	SEPARATA DE DIPUTACIÓN DE ZARAGOZA/ÁREA DE SERVICIOS Y DESARROLLO MUNICIPAL / SERVICIO DE INFRAESTRUCTURAS URBANAS Y DE VÍAS Y OBRAS	
	02079-20-01 L30kV FV Magallón Rotonda 1	Hoja 3 de 14



TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA	LONGITUD AFECTADA (m)
TÉRMINO MUNICIPAL DE POZUELO DE ARAGÓN	ZARAGOZA	470


1.2.1 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	637.082,67	4.624.535,51	353,39
2	637.265,53	4.624.491,31	356,52
3	637.291,01	4.624.361,47	358,34
4	637.315,61	4.624.236,11	359,51
Pórtico SET	637.315,78	4.624.214,05	360,13

1.3 Empresa que realiza el proyecto y titular de la petición

PROMOTORES NUDO MAGALLÓN 400, 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.

PROMOTORES NUDO MAGALLÓN 400	SEPARATA DE DIPUTACIÓN DE ZARAGOZA/ÁREA DE SERVICIOS Y DESARROLLO MUNICIPAL / SERVICIO DE INFRAESTRUCTURAS URBANAS Y DE VÍAS Y OBRAS	
	02079-20-01 L30kV FV Magallón Rotonda 1	Hoja 4 de 14

1.4 Características de la instalación

1.4.1 Características generales de la línea

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

- Sistema Corriente alterna trifásica.
- Frecuencia..... 50 Hz
- Tensión nominal30 kV
- Tensión más elevada de la red.....36 kV
- Temperatura máxima de servicio del conductor..... 85 °C
- Capacidad de transporte por circuito:
 -Verano: 46 MVA/circuito
 - Invierno: 54 MVA/circuito
- Nº de circuitos..... 1
- Nº de conductores por fase..... 1
- Tipo de conductorLA-380 (GULL)
- Nº de cables compuesto tierra-óptico 1
- Tipo de cable compuesto tierra-óptico OPGW
- Aislamiento Polimérico
- ApoyosTorres metálicas de celosía
- Cimentaciones.....Hormigón en masa
- Puestas a tierra Anillos cerrados de acero descarburado
- Longitud..... 0,470 km


1.4.2 Plazo de ejecución

El plazo estimado para el desarrollo integral del proyecto será de 12 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 1 mes.

1.4.3 Materiales de la línea eléctrica

1.4.3.1 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.

PROMOTORES NUDO MAGALLÓN 400	SEPARATA DE DIPUTACIÓN DE ZARAGOZA/ÁREA DE SERVICIOS Y DESARROLLO MUNICIPAL / SERVICIO DE INFRAESTRUCTURAS URBANAS Y DE VÍAS Y OBRAS	
	02079-20-01 L30kV FV Magallón Rotonda 1	Hoja 5 de 14

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:

Nº	APOYO TIPO	FUNCIÓN	TIPO DE ARMADO	ALTURA REAL (m)
1	Aceco 21000	FL	A2	18,45
2	Graco 11000	AN-AM	A2	11,47
3	Graco 6000	AN-AM	A2	11,97
4	Aceco 21000	FL	A2	11,70

Donde:

- *FL: Fin de línea.*
- *An-Am: Angulo- 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.

Para impedir la escalada de los apoyos frecuentados se instalarán antiescalas 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.

1.4.3.2 Conductor

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

Tipo de cable	LA-380 (GULL)
Diámetro aparente (mm)	25,38
Sección Al (mm ²)	337,3
Sección Aw (mm ²)	43,7
Sección total (mm ²)	381,1
Carga de rotura (daN)	10.650
Módulo de elasticidad (daN/ mm ²)	6.900
Resistencia eléctrica a 20º C (Ohm/km)	0,31
Composición ((Al + Ac)	54 x 2,82 + 7 x 2,82
Masa (kg/m)	1,273
Coef. de dilatación lineal (°C ⁻¹)	19,3 x 10 ⁻⁶

1.4.3.3 Cable 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)	Prysmian 51E67z
Nº de fibras	48
Diámetro aparente (mm)	15,1

PROMOTORES NUDO MAGALLÓN 400	SEPARATA DE DIPUTACIÓN DE ZARAGOZA/ÁREA DE SERVICIOS Y DESARROLLO MUNICIPAL / SERVICIO DE INFRAESTRUCTURAS URBANAS Y DE VÍAS Y OBRAS	
	02079-20-01 L30kV FV Magallón Rotonda 1	Hoja 6 de 14

CARACTERÍSTICAS del CABLE COMPUESTO TIERRA-ÓPTICO	
Intensidad de C/C (kA)	≥16
Carga de rotura (daN)	9.810
Módulo de elasticidad (daN/ mm ²)	16.971
Masa (daN/m)	0,6376
Coefficiente de dilatación lineal (°C-1)	13,9 x 10 ⁻⁶

1.4.3.4 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.

1.4.3.5 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)	30
Tensión más elevada de la Red (kV eficaces)	36
Tensión soportada a frecuencia industrial bajo lluvia (50Hz) (kV eficaces)	70
Tensión soportada a impulso tipo rayo 1,2/50 µs(kV cresta)	170

El aislamiento estará constituido por:

- En las cadenas de amarre, 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)	U70AB30P
Nivel de contaminación	Normal
Tensión nominal (kV)	30
Tensión más elevada (kV)	36
Tensión soportada a 50Hz bajo lluvia (kV)	70
Tensión soportada a impulso tipo rayo (kV)	170
Carga de rotura (daN)	7.000
Línea de fuga mínima (mm)	1.120
Masa aproximada (kg)	1,8

PROMOTORES NUDO MAGALLÓN 400	SEPARATA DE DIPUTACIÓN DE ZARAGOZA/ÁREA DE SERVICIOS Y DESARROLLO MUNICIPAL / SERVICIO DE INFRAESTRUCTURAS URBANAS Y DE VÍAS Y OBRAS	
	02079-20-01 L30kV FV Magallón Rotonda 1	Hoja 7 de 14

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

Nº APOYO	CADENA
1	ASSX30
2	ASSX30
3	ASSX30
4	ASSX30
Pórtico SET	ASSX30

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.

1.4.3.6 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 Amarre Simple (ASSX30)	12.000

TIPO DE CONFIGURACIÓN PARA CABLE COMPUESTO TIERRA-ÓPTICO	CARGA DE ROTURA (dAN)
Cadena de Amarre OPGW Ø14,7-15,3	12.000

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

1.4.3.7 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:

PROMOTORES NUDO MAGALLÓN 400	SEPARATA DE DIPUTACIÓN DE ZARAGOZA/ÁREA DE SERVICIOS Y DESARROLLO MUNICIPAL / SERVICIO DE INFRAESTRUCTURAS URBANAS Y DE VÍAS Y OBRAS	
	02079-20-01 L30kV FV Magallón Rotonda 1	Hoja 8 de 14

- **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.

1.4.3.8 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.

1.4.3.9 Botellas terminales

Serán de aluminio homogéneo con pala de doble agujero, adecuados para que la conexión al cable efectúe por compresión hexagonal. La conexión del terminal a la instalación fija se efectuará mediante tornillos a presión.

Características de la Botella	
Tensión nominal (kV)	30
Tensión nominal más elevada (kV)	36
Sección del conductor (mm²)	500
Línea de fuga mínima (mm)	750

PROMOTORES NUDO MAGALLÓN 400	SEPARATA DE DIPUTACIÓN DE ZARAGOZA/ÁREA DE SERVICIOS Y DESARROLLO MUNICIPAL / SERVICIO DE INFRAESTRUCTURAS URBANAS Y DE VÍAS Y OBRAS	
	02079-20-01 L30kV FV Magallón Rotonda 1	Hoja 9 de 14

1.4.3.10 Autoválvulas

Las autoválvulas cumplirán con la norma UNE-EN 60099 y se instalarán lo más cerca posible del elemento a proteger. En las conversiones aéreo-subterráneas, se instalarán junto a los terminales de exterior del cable seco.

CARACTERÍSTICAS de la Autoválvula	
Tensión nominal (kV)	36
Tensión máxima de operación continua (kV)	30
Envolvente	Polimérica
Intensidad nominal de descarga (onda 8/20 µs) (kA)	10
Clase de descarga	3
Tensión residual a impulsos tipo rayo (10 kA 8/20 µs) (kV)	90
Tensión residual a impulsos tipo rayo (10 kA 1,2/50 µs) (kV)	180
Línea de fuga mínima (mm)	750

1.4.3.11 Amortiguadores

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

1.4.3.12 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.

PROMOTORES NUDO MAGALLÓN 400	SEPARATA DE DIPUTACIÓN DE ZARAGOZA/ÁREA DE SERVICIOS Y DESARROLLO MUNICIPAL / SERVICIO DE INFRAESTRUCTURAS URBANAS Y DE VÍAS Y OBRAS	
	02079-20-01 L30kV FV Magallón Rotonda 1	Hoja 10 de 14

1.5 Afecciones

1.5.1 Normas generales

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

1.5.2 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)
30	36	0,35	0,40

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.

1.5.3 Distancias externas. Distancias a afecciones

1.5.3.1 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 discorra el trazado de la línea eléctrica.

PROMOTORES NUDO MAGALLÓN 400	SEPARATA DE DIPUTACIÓN DE ZARAGOZA/ÁREA DE SERVICIOS Y DESARROLLO MUNICIPAL / SERVICIO DE INFRAESTRUCTURAS URBANAS Y DE VÍAS Y OBRAS	
	02079-20-01 L30kV FV Magallón Rotonda 1	Hoja 11 de 14

Es necesaria la autorización expresa del Organismo tutelar de la competencia sobre la carretera siempre que los apoyos de la línea eléctrica ha 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.

1.5.3.1.1 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)
30	36	0,35	7,00

1.5.3.1.2 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.

1.5.4 Cruzamientos del proyecto


Nº Cruz	Apoyo ant.	Apoyo post.	Long. (m)	Distancia al apoyo más próximo (m)	Punto del elemento o cruzado (p.k.)	Tipo de cruzamiento	D_{minima} vertical (m)	D_{real} (m)	Organismo o propietario afectado
2	3	4	9,28	53,40 (Ap.3)	10+780	CARRETERA CV-620 PEDROLA A POZUELO	7	7,54	DIPUTACIÓN DE ZARAGOZA/ÁREA DE SERVICIOS Y DESARROLLO MUNICIPAL / SERVICIO DE INFRAESTRUCTURAS URBANAS Y DE VÍAS Y OBRAS

PROMOTORES NUDO MAGALLÓN 400	SEPARATA DE DIPUTACIÓN DE ZARAGOZA/ÁREA DE SERVICIOS Y DESARROLLO MUNICIPAL / SERVICIO DE INFRAESTRUCTURAS URBANAS Y DE VÍAS Y OBRAS	
	02079-20-01 L30kV FV Magallón Rotonda 1	Hoja 12 de 14

2. PRESUPUESTO

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN	LONGITUD (KM)	PRESUPUESTO (€/KM)	IMPORTE
TOTAL	0,009	227.974,27	2.051,77

El presupuesto asciende a la cantidad de **DOS MIL CINCUENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y SIETE CENTIMOS DE EURO**

PROMOTORES NUDO MAGALLÓN 400	SEPARATA DE DIPUTACIÓN DE ZARAGOZA/ÁREA DE SERVICIOS Y DESARROLLO MUNICIPAL / SERVICIO DE INFRAESTRUCTURAS URBANAS Y DE VÍAS Y OBRAS	
	02079-20-01 L30kV FV Magallón Rotonda 1	Hoja 13 de 14

3. PLANOS

TÍTULO	Nº PLANO	REV.
SITUACIÓN	01	1
PLANTA, PERFIL Y CRUZAMIENTO	02	1
ESQUEMAS DE APOYOS Y CIMENTACIONES	05	1
PLANOS DE AISLADORES, HERRAJES, ETC.	06	1
PLANOS DE SISTEMA DE PUESTA A TIERRA	07	1



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

LEYENDA

- NUEVA LÍNEA AÉREA A 30kV DOBLE CIRCUITO
- APOYO A INSTALAR

PROMOTORES NUDO MAGALLÓN 400

EMPRESA COLABORADORA:

im3

ESCALA:

1:10.000

0 100m 200m

FORMATO ORIGINAL A3

ESCALA GRAFICA

FECHA:

AGOSTO-2020

TITULO DEL PROYECTO:

LÍNEA AÉREA DE 30kV D/C
"FV MAGALLÓN-ROTONDA 1 - SET MAGALLÓN FV 30 / 400kV"

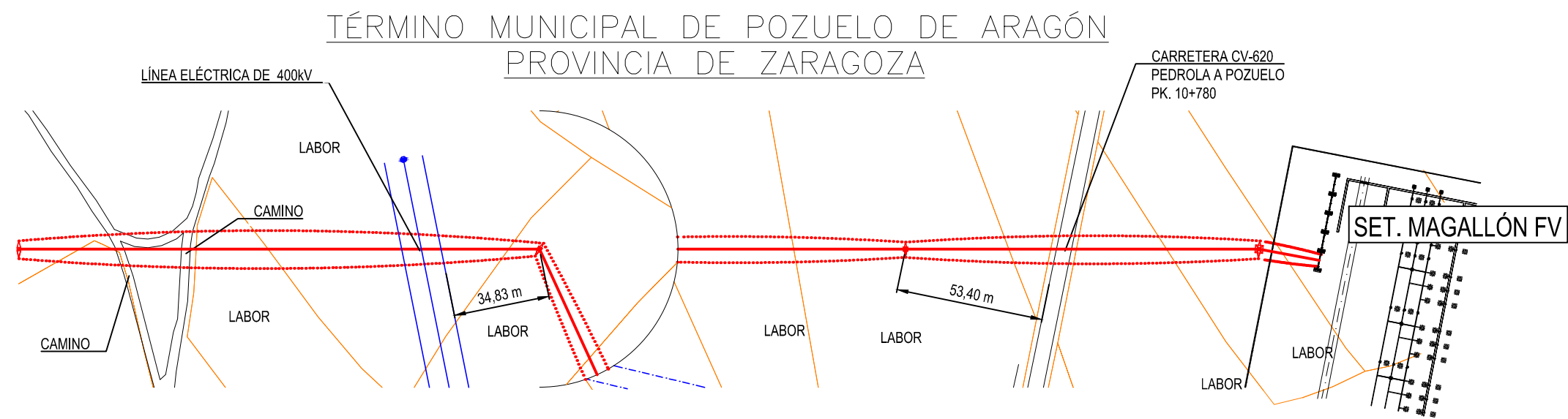
TITULO DEL PLANO:

PLANO DE SITUACIÓN

PLANO: 1

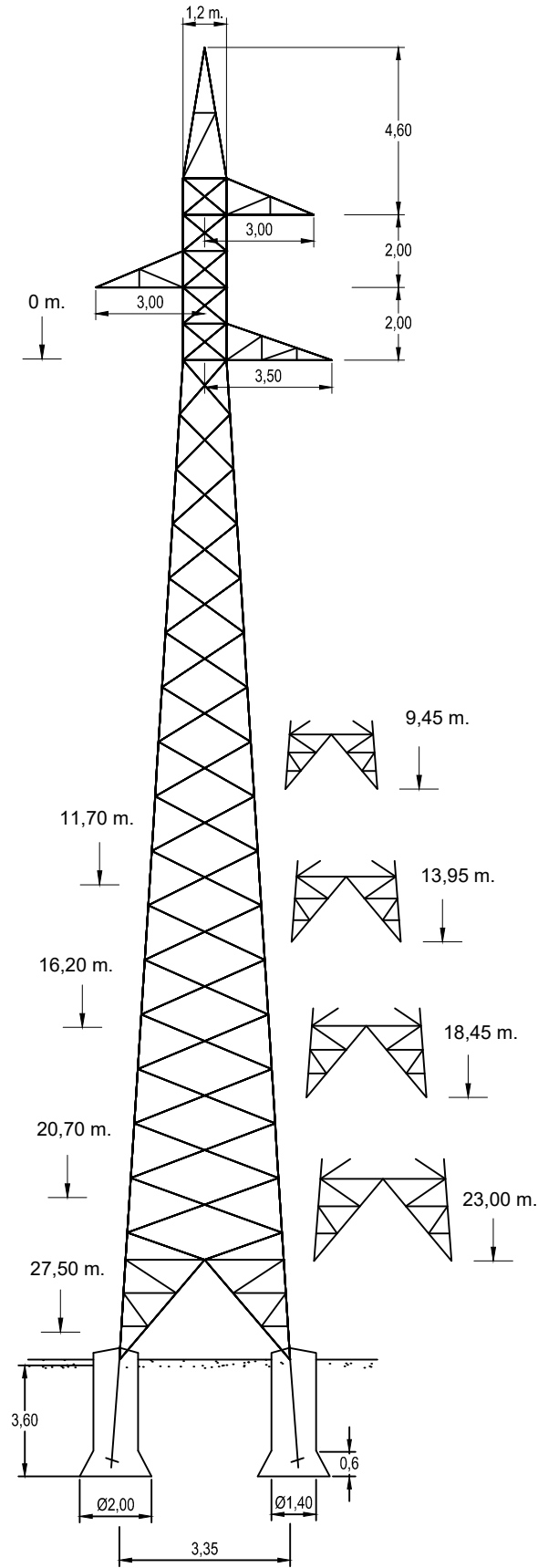
HOJA: 1 DE 1

REVISIÓN: 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		

CANTÓN	CABLE DE TIERRA	CARGA DE ROTURA (daN)	EDS 5% (15°C)		PARÁMETRO CATENARIA (h) A -5°C CON FLUENCIA	PARÁMETRO PARÁBOLA (2h) A -5°C CON FLUENCIA
			INICIAL	FLUENCIA		
1	OPGW-48	8439	6,0	5,9	969	1938
2	OPGW-48	8439	6,0	5,8	1020	2040
3	OPGW-48	8439	6,0	5,8	1024	2048
4	OPGW-48	8439	2,0	1,8	477	954



PROMOTORES NUDO MAGALLÓN 400

EMPRESA COLABORADORA:



ESCALA: S/E

FORMATO ORIGINAL A4

ESCALA GRÁFICA

FECHA:

AGOSTO-2020

TÍTULO DEL PROYECTO:

LÍNEA AÉREA DE 30kV D/C
"FV MAGALLÓN-ROTONDA 1 - SET MAGALLÓN FV 30 / 400kV"

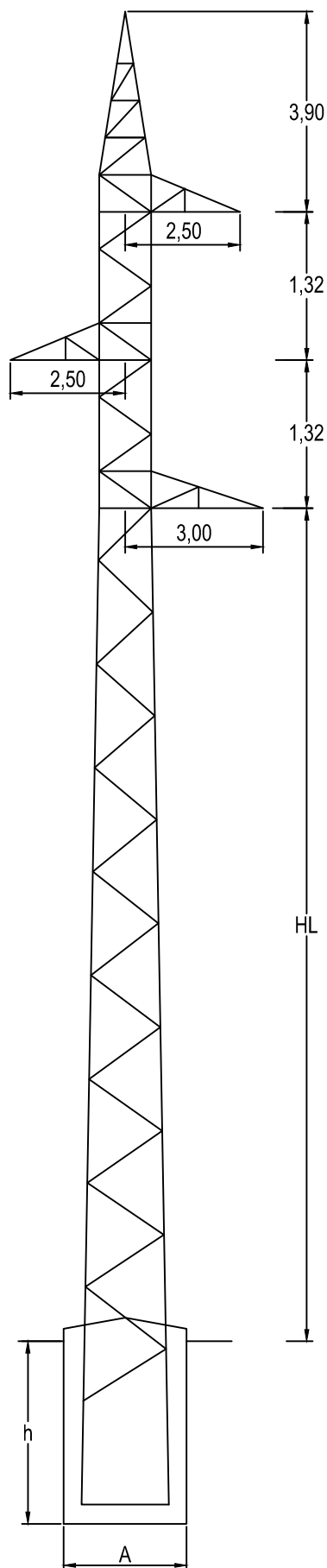
TÍTULO DEL PLANO:

ACECO 21000 A2

PLANO: 5

HOJA: 1 DE 2

REVISIÓN: 1



Altura nominal (Hauteur nominal) [Nominal height] (m.)	Altura total (Hauteur total) [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	17,88	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

Altura (Hauteur) [Height] (m.)	Dimensiones (Dimensions) [Dimensions]	GRACO 1.500	GRACO 2.500	GRACO 3.500	GRACO 4.500	GRACO 6.000	GRACO 8.000	GRACO 9.000
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
	a	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
16	h	1,65	1,95	2,15	2,40	2,70	3,00	3,15
	a	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
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
	a	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
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

PROMOTORES NUDO MAGALLÓN 400

EMPRESA COLABORADORA:

im3

ESCALA: S/E

FECHA:

AGOSTO-2020

TÍTULO DEL PROYECTO:

LÍNEA AÉREA DE 30kV D/C
"FV MAGALLÓN-ROTONDA 1-SET MAGALLÓN FV 30 / 400kV"

TÍTULO DEL PLANO:

GRACO A2

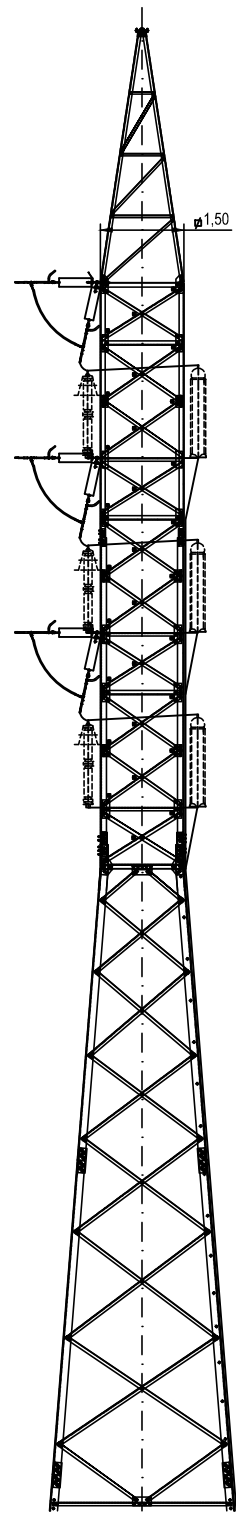
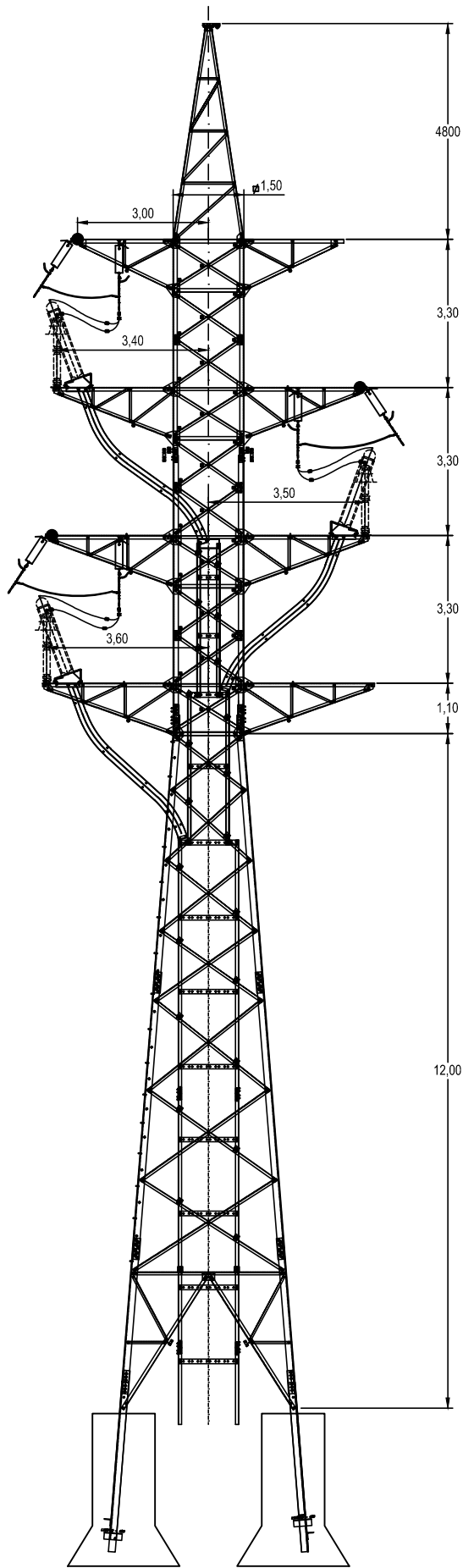
FORMATO ORIGINAL A4

ESCALA GRACO

PLANO: 5

HOJA: 2 DE 2

REVISIÓN: 1



PROMOTORES NUDO MAGALLÓN 400

EMPRESA COLABORADORA:



ESCALA: S/E

FORMATO ORIGINAL A4

ESCALA GRÁFICA

FECHA:

TÍTULO DEL PROYECTO:

TÍTULO DEL PLANO:

PLANO: 5

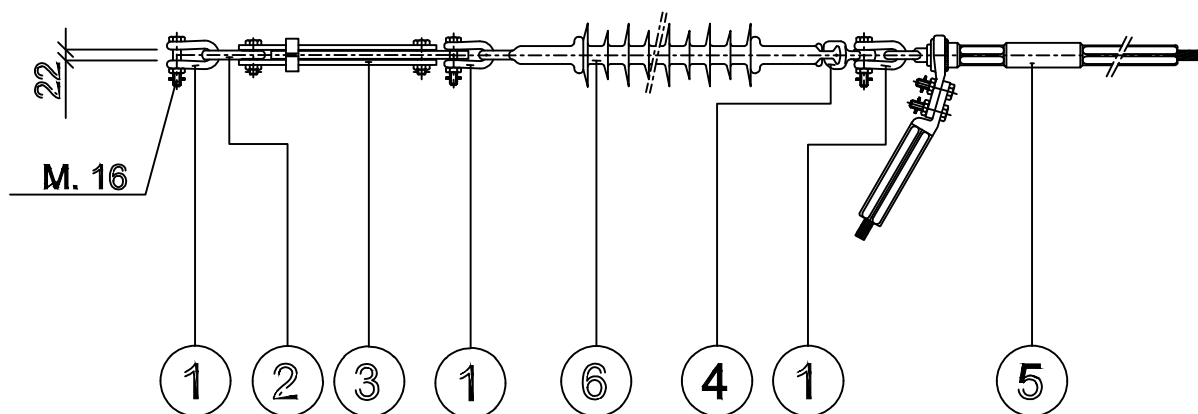
ABRIL-2021

LÍNEA AÉREA DE 30kV D/C
"FV MAGALLÓN-ROTONDA 1 - SET MAGALLÓN FV 30 / 400kV"

APOYO 1 PAS

HOJA: 3 DE 3

REVISIÓN: 2



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.

6	AISLADOR DE TIRANTE DE COMPOSITE	1	COMPOSITE	U120AB132P
5	GRAPA AMARRE A COMPRESION	1	ALEACION AL.	GSA
4	ROTULA CORTA N16	1	ACERO	R16/20
3	TENSOR DE CORREDERA N16	1	ACERO	TC16
2	ESLABON PLANO N16	1	ACERO	ESP16
1	GRILLETE NORMAL N16	3	ACERO	GN16

PROMOTORES NUDO MAGALLÓN 400

EMPRESA COLABORADORA:

im3

ESCALA: S/E

FORMATO ORIGINAL A4

ESCALA GRÁFICA

FECHA:

AGOSTO-2020

TÍTULO DEL PROYECTO:

LINEA AÉREA DE 30kV D/C
 "FV MAGALLÓN-ROTONDA 1 - SET MAGALLÓN FV 30 / 400kV"

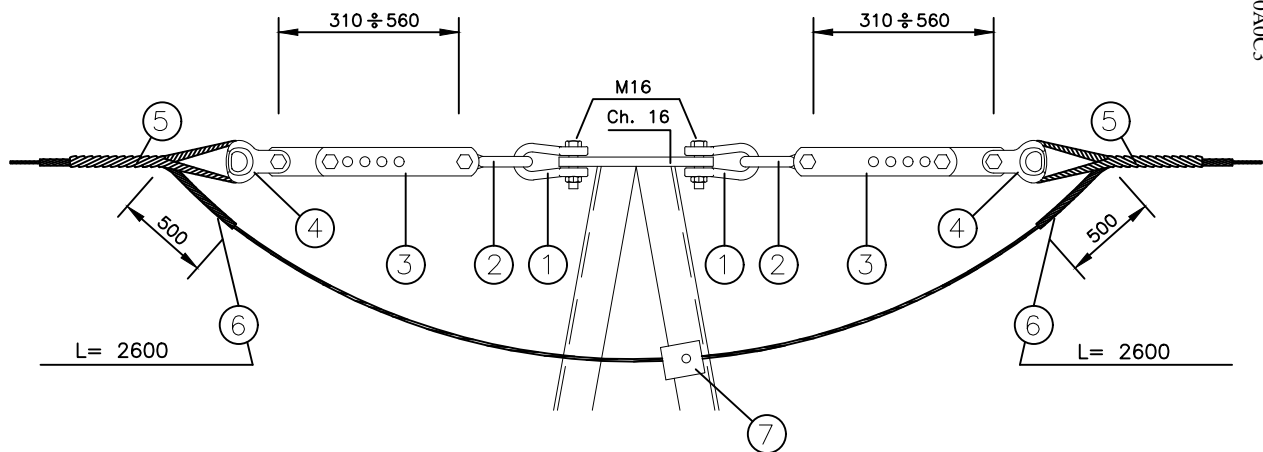
TÍTULO DEL PLANO:

CADENA DE AMARRE
 SIMPLE - SIMPLEX

PLANO: 6

HOJA: 1 DE 3

REVISIÓN: 1



NOTAS CONSTRUCCIÓN:


- 1.- Para montaje en portico utilizar medio conjunto.
- 2.- Cuando el conjunto se utiliza para bajada de cables no se montara la posicion 7.

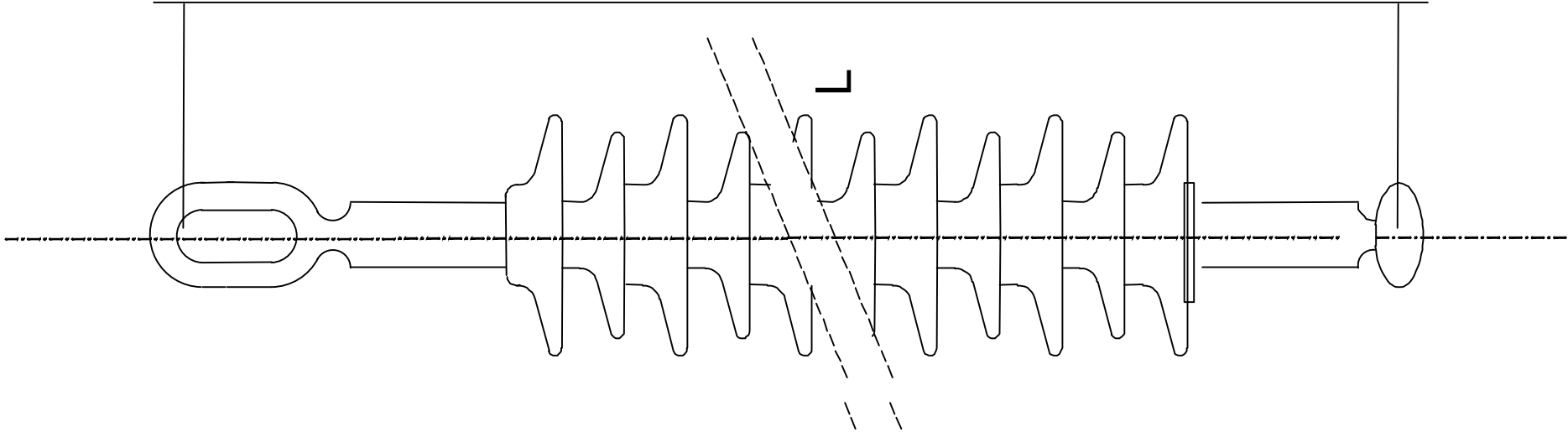
POS.	DENOMINACION	CANT.
1	GRILLETE RECTO	2
2	ESLABON REVIRADO	2
3	ALARGADERA REGULABLE	2
4	HORQUILLA GUARDACABO	2
5	RETENCION PREFORMADA	2
6	VARILLAS PROTECCION	2
7	CONEXION BAJADA	1

NOTAS:

- CARGA DE ROTURA MINIMA DE LOS HERRAJES 140 kN
- CARGA DE LA ROTURA MINIMA DE LA RETENCION 140 kN
- TODAS LAS PIEZAS DE ACERO,GALVANIZADAS
- COTAS EN mm

Archivo:02079-20 HERRAJES_ROTONDA_1_rev1.dwg

PROMOTORES NUDO MAGALLÓN 400		EMPRESA COLABORADORA:			ESCALA: S/E	
FECHA:		TITULO DEL PROYECTO:		FORMATO ORIGINAL A4		ESCALA GRAFICA
AGOSTO-2020		LINEA AÉREA DE 30kV D/C "FV MAGALLÓN-ROTONDA 1 - SET MAGALLÓN FV 30 / 400kV"		TITULO DEL PLANO:		PLANO: 6
				CONJUNTO DE AMARRE CABLE COMPUESTO (TIERRA - ÓPTICO)		HOJA: 2 DE 3
						REVISIÓN: 1



Tipo	Tensión de Servicio (kV)	Línea de Fuga Mínima (mm)	Logitud total (mm)	Longitud aislante (mm)	Carga Mecánica (kN)	Tensiones de Ensayo	
						1,2/50 BIL (kV)	50 Hz/Lluvia (kV)
U70AB30P	30	1120	480	310	70	215	95

PROMOTORES NUDO MAGALLÓN 400

EMPRESA COLABORADORA:



ESCALA:
S/E

FORMATO ORIGINAL A3

FECHA:

AGOSTO-2020

TITULO DEL PROYECTO:

LINEA AÉREA DE 30kV D/C
"FV MAGALLÓN-ROTONDA 1 - SET MAGALLÓN FV 30 / 400kV"

TITULO DEL PLANO:

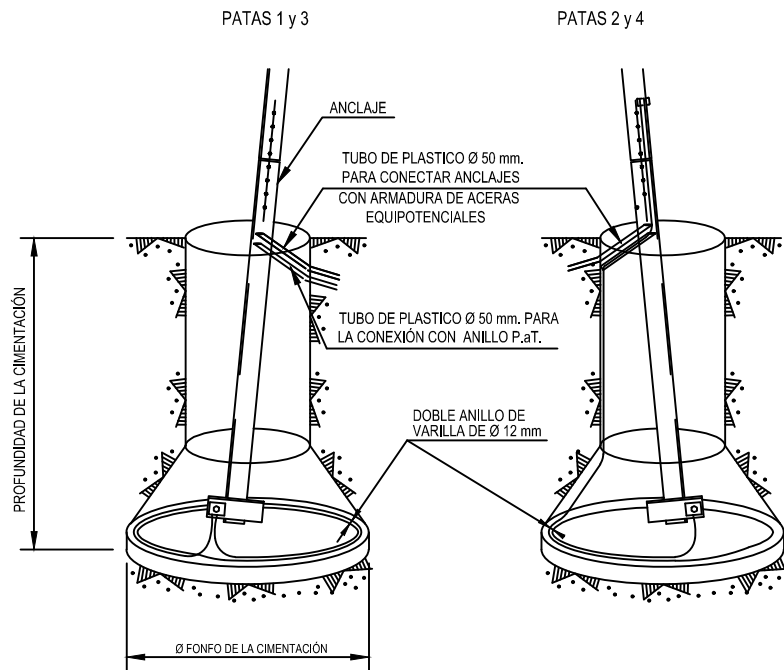
AISLADOR DE CADENA

PLANO: 6

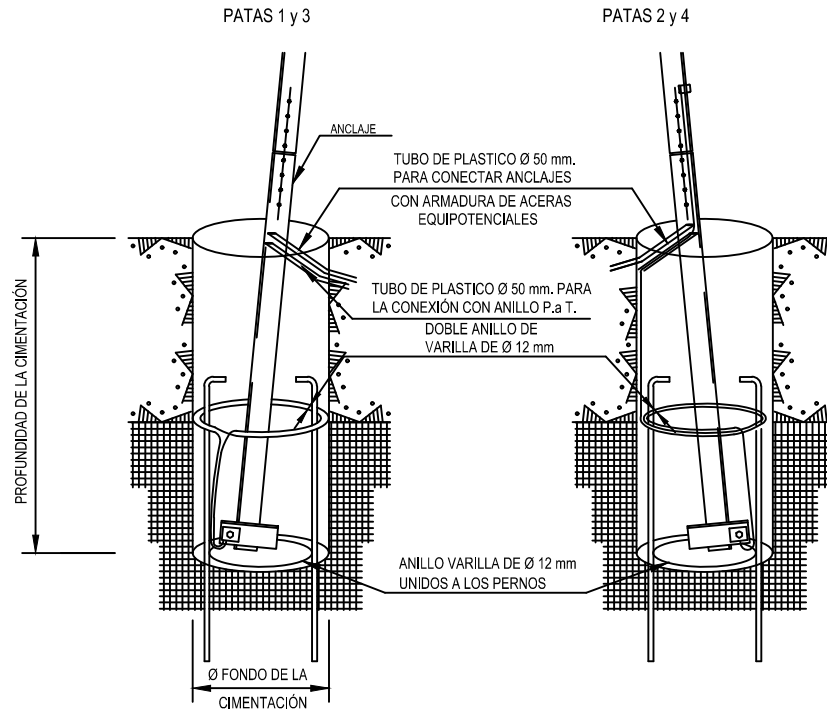
HOJA: 3 DE 3

REVISIÓN: 1

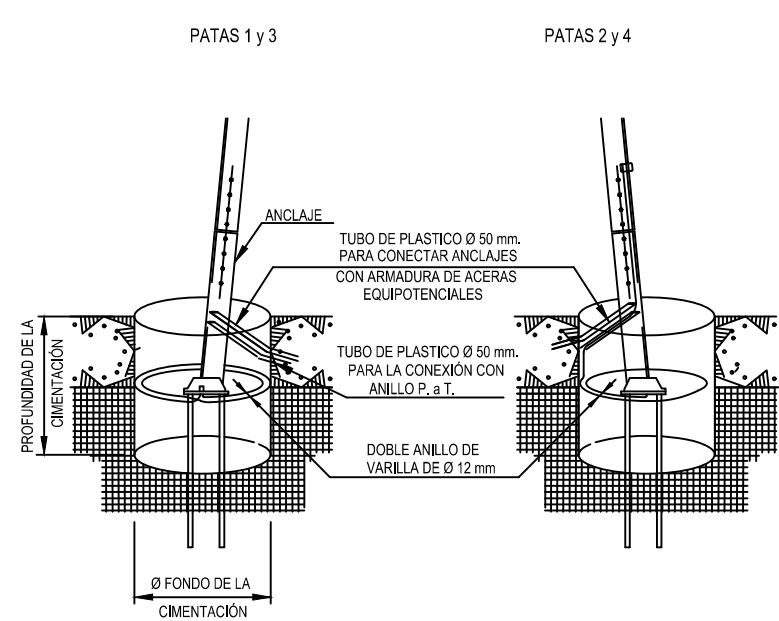
CIMENTACIÓN PATA ELEFANTE



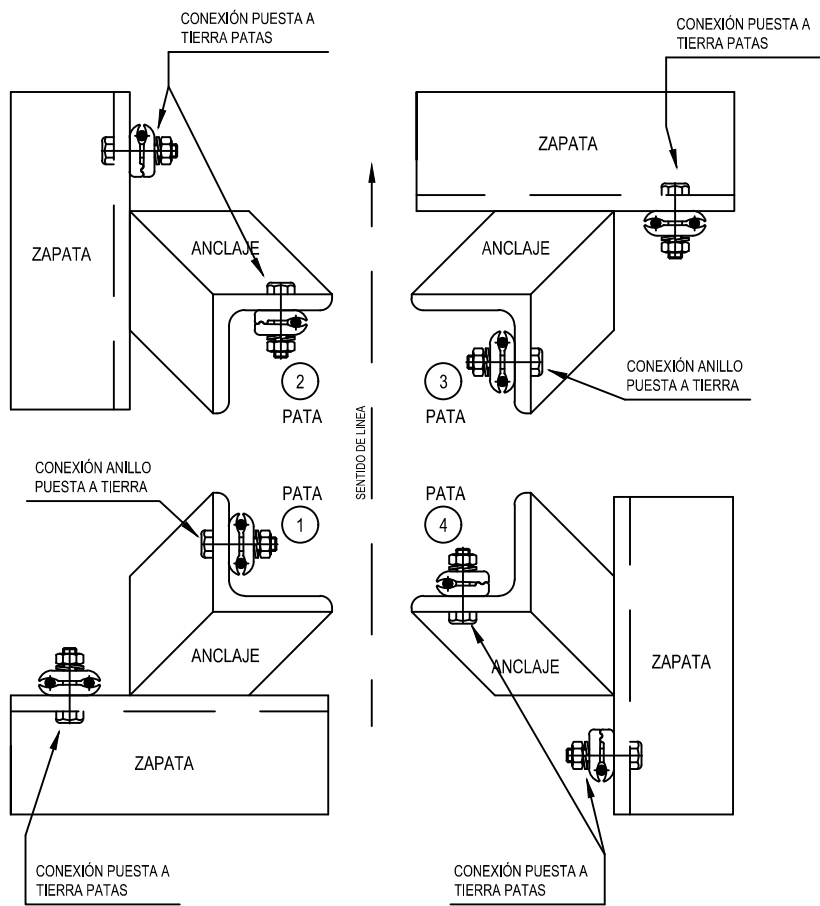
CIMENTACIÓN MIXTA



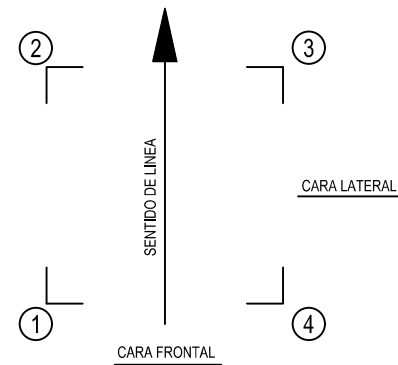
CIMENTACIÓN EN ROCA



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.

PROMOTORES NUDO MAGALLÓN 400

EMPRESA COLABORADORA:



ESCALA:
S/E

FORMATO ORIGINAL A3

ESCALA GRAFICA

FECHA:

AGOSTO-2020

TITULO DEL PROYECTO:

LINEA ÁREA DE 30kV D/C
"FV MAGALLÓN-ROTONDA 1 - SET MAGALLÓN FV 30 / 400kV"

TITULO DEL PLANO:

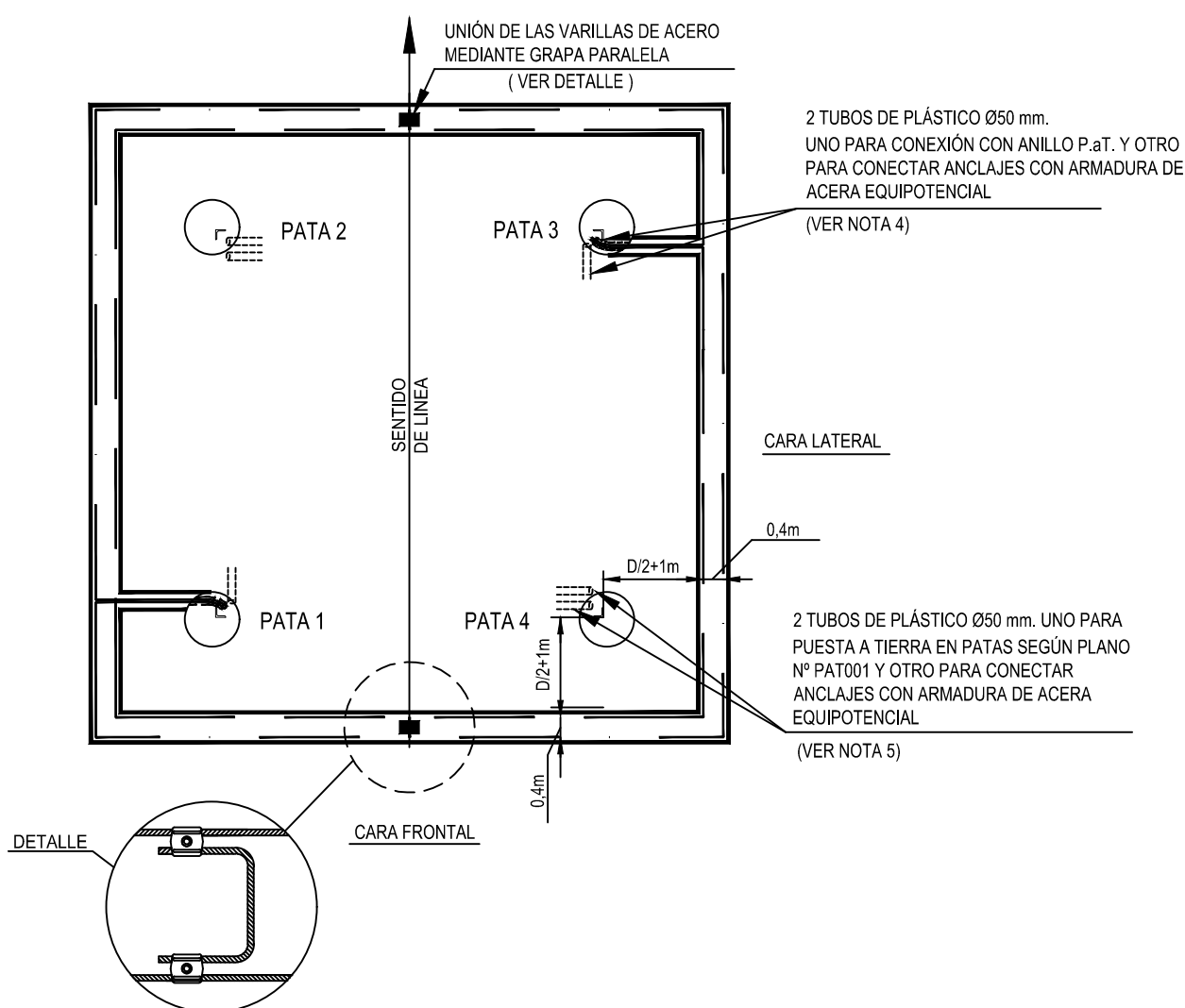
PUESTA A TIERRA EN PATAS
APOYOS CIMENTACIÓN TIPO PATAS SEPARADAS

PLANO: 7

HOJA: 1 DE 2


REVISIÓN: 1

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



NOTAS :

1. PARA UBICAR EL ANILLO DE PUESTA A TIERRA SE TOMARÁN COMO REFERENCIA DE COTAS LA CABEZA DE LOS ANCLAJES SIENDO "D" = DIÁMETRO DEL CILINDRO DE LA CIMENTACIÓN TIPO PATAS SEPARADAS SEGÚN PLANO DE CIMENTACIONES DEL APOYO.
2. PROFUNDIDAD DE ZANJA:
 - 0,40 m EN ROCA.
 - 0,60 m EN TIERRA.
 - 0,80 m EN ZONA AGRÍCOLA.
3. INDEPENDIENTEMENTE DE QUE EL APOYO SEA FRECUENTADO O NO FRECUENTADO, TODAS LAS PATAS TENDRÁN DOS TUBOS DE PLÁSTICO Ø 50 mm.
4. LA PATA 1 Y LA PATA 3 ESTARÁN CONECTADAS CON ANILLO DE PUESTA A TIERRA Y SI EL APOYO ES FRECUENTADO CON LA ACERA EQUIPOTENCIAL.
5. LA PATA 2 Y 4 ESTARÁN CONECTADAS CON LA PUESTA A TIERRA EN PATAS SEGÚN PLANO Nº PAT001 Y SI EL APOYO ES FRECUENTADO CON LA ACERA EQUIPOTENCIAL.

PROMOTORES NUDO MAGALLÓN 400		EMPRESA COLABORADORA:			ESCALA: S/E
				FORMATO ORIGINAL A4	ESCALA GRÁFICA
FECHA:	TÍTULO DEL PROYECTO:		TÍTULO DEL PLANO:		PLANO: 7
AGOSTO-2020	LINEA AÉREA DE 30kV D/C "FV MAGALLÓN-ROTONDA 1 - SET MAGALLÓN FV 30 / 400kV"		ANILLO DE PUESTA A TIERRA EN APOYO NO FRECUENTADO (NF) CIMENTACIÓN TIPO PATAS SEPARADAS		HOJA: 2 DE 2
					REVISIÓN: 1