

SEPARATA DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN

**NUEVA LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN D/C 132
KV A SUB. "CADIAR" DESDE LÍNEA AÉREA DE
ALTA TENSIÓN S/C 132 KV "BENAHADUX-ÓRGIVA"**

**EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CÁDIAR
(PROVINCIA DE GRANADA)**

SX.03952

ORGANISMO AFECTADO

**JUNTA DE ANDALUCÍA-
CONSEJERÍA DE
SOSTENIBILIDAD, MEDIO
AMBIENTE Y ECONOMÍA AZUL**

Sevilla, octubre 2024

**El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de IPLAN**



Jordi Masramon Puigdomènech
Ingeniero Técnico Industrial, colegiado nº 24.098
Colegio de Ingenieros Técnicos Industriales de Barcelona

Jordi Masramon Puigdomènech
Colegiado Nº24.098 del CETIB

77115465F

JORDI
MASRAMON

(C:B64906845)

Firmado digitalmente
por JORDI
MASRAMON
(C:B64906845)
Fecha: 2024.10.14
13:21:41 +02'00'

VISAT

Nº Procés 2024914813
Nº Col·legiat 24098
14-10-2024
CADIAR

COL·LEGI D'ENGINYERS TÈCNICS INDUSTRIALS DE BARCELONA

El codi QR permet comprovar la validesa del control col·legial.
Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat.

Nº Reg. Entrada: 2024999011721378. Fecha/Hora: 05/11/2024 18:04:37


	MARTA JOAQUÍN NOGUERA cert. elec. repr. B64906845	05/11/2024 18:04	PÁGINA 1/47
VERIFICACIÓN	PEGVE6GD7XP7DFQ9MCRR47ZTY7PZJV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

**DOCUMENTOS DE LA SEPARATA DEL
PROYECTO DE EJECUCIÓN**

**NUEVA LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN D/C 132
kV A SUB. “CADIAR” DESDE LÍNEA AÉREA DE
ALTA TENSIÓN S/C 132 KV “BENAHADUX-ÓRGIVA”**

**EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CÁDIAR
(PROVINCIA DE GRANADA)**

- 1. MEMORIA**
- 2. PLANOS**

	MARTA JOAQUÍN NOGUERA cert. elec. repr. B64906845	05/11/2024 18:04	PÁGINA 2/47
VERIFICACIÓN	PEGVE6GD7XP7DFQ9MCRR47ZTY7PZJV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			


SEPARATA DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN

**NUEVA LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN D/C 132
KV A SUB. "CADIAR" DESDE LÍNEA AÉREA DE
ALTA TENSIÓN S/C 132 KV "BENAHADUX-ÓRGIVA"**

**EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CÁDIAR
(PROVINCIA DE GRANADA)**

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA


Nº Reg. Entrada: 2024999011721378. Fecha/Hora: 05/11/2024 18:04:37

MARTA JOAQUÍN NOGUERA cert. elec. repr. B64906845		05/11/2024 18:04	PÁGINA 3/47
VERIFICACIÓN	PEGVE6GD7XP7DFQ9MCRR47ZTY7PZJV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

ÍNDICE DOCUMENTO Nº 1 - MEMORIA

1. ANTECEDENTES	2
2. OBJETO DE LA SEPARATA	2
3. EMPRESA QUE REALIZA EL PROYECTO Y TITULAR DE LA PETICIÓN	3
4. DESCRIPCIÓN GENERAL	4
4.1 ESQUEMA	4
4.2 DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO	5
4.2.1 Descripción de las instalaciones a instalar	5
4.2.2 Descripción de las instalaciones a desmontar	7
5. DESCRIPCIÓN DE LA AFECTACIÓN.....	8
6. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN	9
6.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES	9
6.2 DESMONTAJE	11
6.3 DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES	19
6.3.1 Conductores	19
6.3.2 Cable de tierra	20
6.3.3 Apoyos	21
6.3.4 Empalmes para el conductor y cable de tierra	27
6.3.5 Herrajes y accesorios.....	27
6.4 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA CIVIL	28
6.4.1 Cimentaciones para los apoyos	28
6.5 SEÑALIZACIÓN.....	33
6.6 PROTECCIÓN AVIFAUNA	33
6.6.1 Prescripciones técnicas de protección contra la colisión	33
6.6.2 Prescripciones técnicas de protección contra la electrocución	34
7. SUPERVISIÓN TÉCNICA DE LA LÍNEA	35
8. CONCLUSIONES	36

Nº Reg. Entrada: 2024999011721378. Fecha/Hora: 05/11/2024 18:04:37

MARTA JOAQUÍN NOGUERA cert. elec. repr. B64906845		05/11/2024 18:04	PÁGINA 4/47
VERIFICACIÓN	PEGVE6GD7XP7DFQ9MCRR47ZTY7PZJV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

1. ANTECEDENTES

EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES, S.L.U., dispone, dentro de su infraestructura de distribución de energía eléctrica, la Línea Aérea de Alta Tensión SC 132 kV “BENAHADUX-ORGIVA” con conductor LA-290 y cable de tierra OPGW-48FO.

En virtud de lo dispuesto en la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES, S.L.U. como gestor de redes de distribución, tiene la función de distribuir energía eléctrica, así como construir, mantener y operar las instalaciones de distribución destinadas a situar la energía en los puntos de consumo.

2. OBJETO DE LA SEPARATA

En cumplimiento de sus atribuciones, EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES, S.L.U. pretende la construcción de una nueva línea aérea de 132 kV doble circuito desde la nueva S.E. CÁDIAR hasta la conexión con la línea simple circuito “BENAHADUX-ORGIVA” mediante entrada/salida en el tramo de línea comprendido desde el apoyo T54 hasta el apoyo T58. El proyecto se ubica en el término municipal de Cádiar, en la provincia de Granada.

El presente proyecto contempla la instalación de 8 nuevos apoyos, el tendido del conductor LA-380 en la nueva LAT DC, el tendido del conductor LA-455 en el tramo SC y cable de tierra OPGW-48FO. Todo ello sujeto a la reglamentación vigente y en particular a la normativa de EDRD.


Con la presente SEPARATA se pretende describir las características básicas de la línea eléctrica en la parte de su trazado que afecta al ORGANISMO: **JUNTA DE ANDALUCÍA-CONSEJERÍA DE SOSTENIBILIDAD, MEDIO AMBIENTE Y ECONOMÍA AZUL** siempre de acuerdo con lo prescrito en la normativa y/o reglamentos aplicables vigentes que se refieren a este tipo de instalaciones.

MARTA JOAQUÍN NOGUERA cert. elec. repr. B64906845		05/11/2024 18:04	PÁGINA 5/47
VERIFICACIÓN	PEGVE6GD7XP7DFQ9MCRR47ZTY7PZJV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

**3. EMPRESA QUE REALIZA EL PROYECTO Y TITULAR DE LA
PETICIÓN**

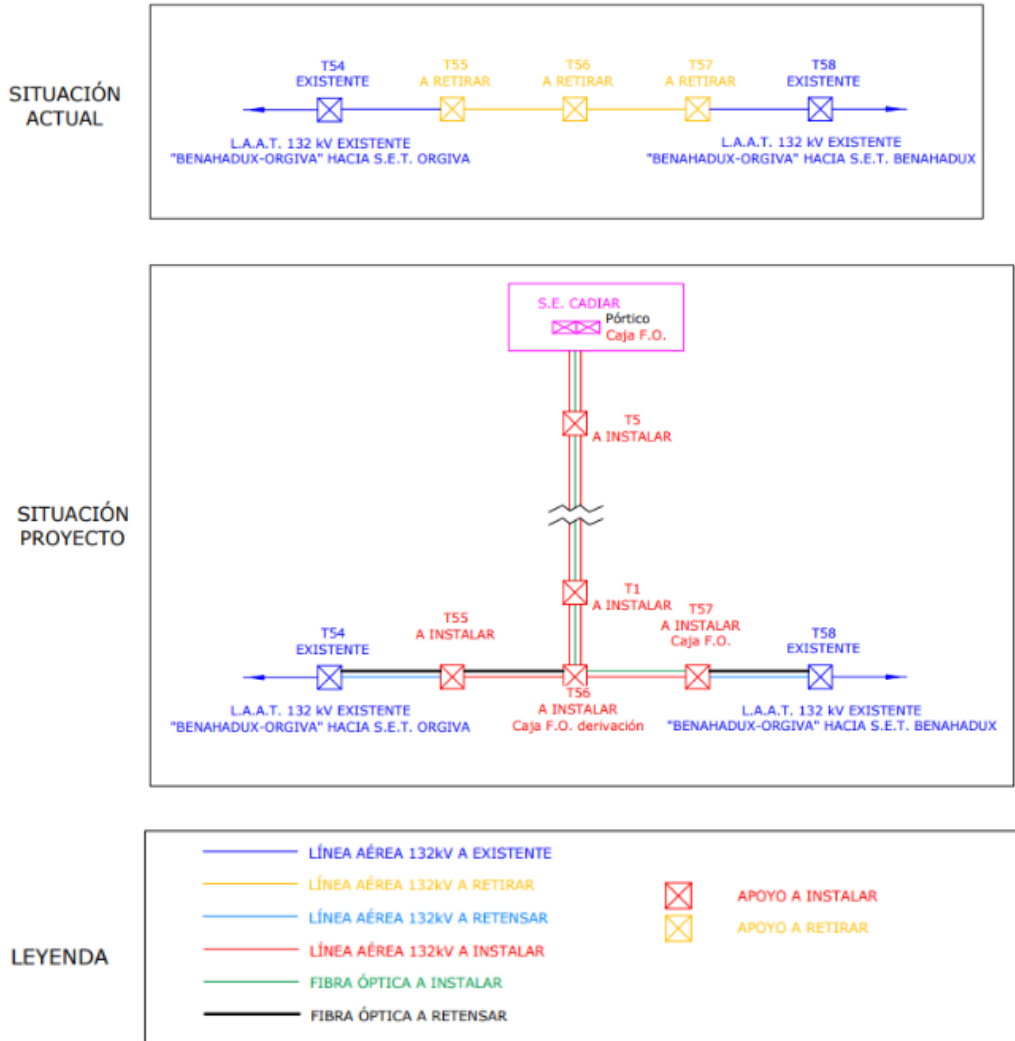
EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES, S.L.U., con domicilio social en Calle Ribera del Loira 60, C.P. 28042 MADRID, CIF B-82846817, y domicilio a efectos de notificaciones en Avenida de la Borbolla, nº 5, 41004, Sevilla, encarga a la empresa Iplan Gestión Integral S.L., con domicilio social en C/ Almogàvers Nº119, 08018 BARCELONA, y C.I.F. B-64906845, la realización del proyecto de NUEVA LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN D/C 132 kV A SUB. "CADIAR" DESDE LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN S/C 132 KV "BENAHADUX-ÓRGIVA", en el término municipal de Cádiar, situado en la provincia de Granada.

El titular de las instalaciones afectadas es EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES, S.L.U. (a partir de ahora EDRD).

MARTA JOAQUÍN NOGUERA cert. elec. repr. B64906845		05/11/2024 18:04	PÁGINA 6/47
VERIFICACIÓN	PEGVE6GD7XP7DFQ9MCRR47ZTY7PZJV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

4. DESCRIPCIÓN GENERAL

4.1. ESQUEMA



4.2. DESCRIPCION DEL TRAZADO

Para la conexión a red de la nueva S.E. CÁDIAR (objeto de otro proyecto), se construirá una nueva línea aérea de 132 kV doble circuito desde la nueva S.E. CÁDIAR hasta la conexión con la línea simple circuito existente “BENAHADUX-ORGIVA”. Para ello, se adecuará la línea SC “BENAHADUX-ORGIVA”, sustituyendo los apoyos existentes T55, T56 y T57.

Se sustituirán los apoyos existentes T55 y T57 por nuevos apoyos de tipo anclaje, y T56 por nuevo apoyo de entronque donde se realizará la conexión de la nueva línea objeto del proyecto.

4.2.1. Descripción de las instalaciones a instalar

La línea eléctrica objeto del presente proyecto consta de dos tramos aéreos:

El **primer tramo aéreo** tiene su origen en el nuevo apoyo T56 hasta la nueva S.E. CÁDIAR, con 5 nuevos apoyos y 6 alineaciones.

A continuación, se adjunta tabla resumen del número de alineaciones:

Nº Alineación	Nº Apoyos	Longitud (m)	Término Municipal
1	T56 – T1	19,02	Cádiar
2	T1 – T2	388,13	Cádiar
3	T2 – T3	479,47	Cádiar
4	T3 – T4	412,72	Cádiar
5	T4 – T5	474,12	Cádiar
6	T5 – S.E. CÁDIAR	18,31	Cádiar
TOTAL	5 Ud.	1.791,77	

La longitud total del primer tramo de línea aérea doble circuito será 1.791,77 metros a instalar mediante nuevo conductor LA-380 y cable de fibra óptica OPGW-48 FO, situado en el término municipal de Cádiar (Provincia de Granada).

El **segundo tramo aéreo** tiene su origen en el apoyo T54 existente hasta el apoyo T58 existente, con 3 nuevos apoyos y 4 alineaciones.

A continuación, se adjunta tabla resumen del número de alineaciones:

Nº Alineación	Nº Apoyos	Longitud (m)	Término Municipal
1	T54 – T55	454,89	Cádiar
2	T55 – T56	357,61	Cádiar
3	T56 – T57	256,86	Cádiar
4	T57 – T58	420,49	Cádiar
TOTAL	3 Ud.	1.489,85	

La longitud total del segundo tramo de línea aérea simple circuito será 1.489,85 metros, de los cuales 614,47 metros son a instalar mediante conductor LA-455 y cable de fibra óptica OPGW-48 FO y 875,38 metros a retensar, con conductor LA-290 y cable de fibra óptica OPGW-48 FO, situado en el término municipal de Cádiar (Provincia de Granada).

A continuación, se adjunta coordenadas U.T.M. Huso 30 (ETRS89) aproximadas de ubicación de los apoyos:

Nº APOYO	INSTALACION	COORDENADA X	COORDENADA Y
T54	Existente	484052.06	4085723.45
T55	Nuevo	484474.97	4085891.01
T56	Nuevo	484807.40	4086022.81
T57	Nuevo	485046.09	4086117,73
T58	Existente	485436.93	4086272.81
T1	Nuevo	484801.98	4086041.04
T2	Nuevo	484647.71	4086397,19
T3	Nuevo	484487.88	4086849,24
T4	Nuevo	484355.79	4087240,25
T5	Nuevo	484085.14	4087629.52

El punto de máxima altura sobre nivel del mar se encuentra a una cota de 1020 m aproximadamente. Al estar situada a una altitud superior a 1.000 sobre el nivel del mar, según el vigente Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión, la Línea se considerará en Zona C.


4.2.2. Descripción de las instalaciones a desmontar

Durante el proceso de desmontaje, los apoyos se mantendrán arriostrados para evitar el desequilibrio.

Por la adecuación de la línea aérea “BENAHADUX-ORGIVA” a 132 kV, se prevé la retirada de tres apoyos metálicos existentes y 608 metros de línea aérea simple circuito de 132 kV. A continuación, se describe la secuencia de pasos a seguir para el desmontaje de los apoyos:

1. Previamente al comienzo de los trabajos se procederá a la protección de la vía en el vano entre los apoyos, mediante paralelas o grúa.
2. Con la línea en descargo se procederá a crear la Zona de Trabajo, montando las correspondientes puestas a tierra.
3. Se procederá a desconectar los cables uno a uno.
Del mismo modo las cadenas y aisladores se acopiarán para chatarra.
Esta operación se realizará fase a fase, para evitar desequilibrios en los apoyos, comenzando por los conductores inferiores y terminando con el cable de tierra en último lugar.
4. Los apoyos se desmontarán preferentemente mediante grúa, desatornillando el empalme situado más próximo a la base, invirtiendo el proceso de izado.
Se desmontarán enteros o por tramos del tamaño apropiado para su transporte y si el apoyo es a recuperar se acopiará en el suelo, calzando los montantes de forma que no se puedan deformar.
5. La demolición de las fundaciones se llevará a cabo extrayendo el hormigón hasta una profundidad de 1 metro de la rasante del terreno, restirando los escombros a vertedero autorizado.
Se rellenará el hoyo resultante con terreno del entorno inmediato.

Toda la retirada de material ya sea para reutilización o para chatarra, se realizará según procedimiento en vigor de E-Distribución y el R.D. 105/2008 de 1 de febrero que regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.

MARTA JOAQUÍN NOGUERA cert. elec. repr. B64906845		05/11/2024 18:04	PÁGINA 10/47
VERIFICACIÓN	PEGVE6GD7XP7DFQ9MCRR47ZTY7PZJV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

A continuación, se adjunta coordenadas U.T.M. Huso 30 (ETRS89) aproximadas de ubicación de los apoyos a retirar:

Nº APOYO	COORDENADA X	COORDENADA Y
T55	484483.88	4085894,55
T56	484799.14	4086019,66
T57	485037.81	4086114,50

5. DESCRIPCIÓN DE LA AFECTACIÓN

La afección con la **JUNTA DE ANDALUCÍA-CONSEJERÍA DE SOSTENIBILIDAD, MEDIO AMBIENTE Y ECONOMÍA AZUL** por la adecuación de la L.A.A.T. SC "BENAHADUX-ORGIVA" de 132 kV debido a la construcción de nueva S.E. CÁDIAR, discurre en una longitud de 3.281,62,54 metros de línea aérea, en el término municipal de Cádiar, provincia de Granada.

Las afecciones se especifican en los correspondientes planos que se adjuntan, cumpliendo las prescripciones señaladas en el vigente Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión.

En resumen, las afecciones con la **JUNTA DE ANDALUCÍA-CONSEJERÍA DE SOSTENIBILIDAD, MEDIO AMBIENTE Y ECONOMÍA AZUL** son las siguientes:

Apoyo ant.	Apoyo post.	Longitud del vano (m)	Distancia al apoyo (m)	Distancia mínima vertical (m)	Afectación	Coordenada X	Coordenada Y	Organismo afectado
T4	T5	475,83	212,02	46,27	Cruzamiento en aéreo con Vereda de Cádiar	484234.77	4087414.31	Junta de Andalucía - Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul



6. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

6.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

El primer tramo de la línea aérea a instalar objeto del presente proyecto, entre el apoyo T55 y T57, tiene como principales características las siguientes:

- Sistema Corriente alterna trifásica
- Frecuencia 50 Hz
- Tensión nominal 132 kV
- Temperatura máxima conductor 75° C
- Longitud de línea 614,47 metros
- Número de circuitos: 1
- Tipo de conductor LA-455
- Número de conductores por fase 1
- Tipo de cable de tierra OPGW 17 kA 48 FO
- Zona C
- Tipo de aislamiento Composite
- Tipo de apoyos y material Apoyos metálicos de celosía Ac. Galv.
- Número de apoyos de anclaje a instalar 3
- Cimentaciones Cimentación fraccionada
- Puestas a tierra Electrodo de difusión / Anillo difusor

El tramo de la línea aérea a retensar objeto del presente proyecto tiene como principales características las siguientes:

- Sistema Corriente alterna trifásica
- Frecuencia 50 Hz
- Tensión nominal 132 kV
- Temperatura máxima conductor 75° C
- Longitud de línea
 - Desde T54 hasta T55 454,89 metros
 - Desde T58 hasta T59 420,49 metros
- Número de circuitos: 1
- Tipo de conductor LA-290
- Número de conductores por fase 1
- Tipo de cable de tierra OPGW 17 kA 48 FO
- Zona C
- Tipo de aislamiento Composite
- Tipo de apoyos y material Apoyos metálicos de celosía Ac. Galv.
- Número de apoyos de anclaje a instalar 3
- Cimentaciones Cimentación fraccionada
- Puestas a tierra Electrodo de difusión / Anillo difusor

MARTA JOAQUÍN NOGUERA cert. elec. repr. B64906845		05/11/2024 18:04	PÁGINA 12/47
VERIFICACIÓN	PEGVE6GD7XP7DFQ9MCRR47ZTY7PZJV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	




El segundo tramo de la línea aérea a instalar objeto del presente proyecto, entre el apoyo T56 y el pórtico de la S.E. CÁDIAR, tiene como principales características las siguientes:

- Sistema Corriente alterna trifásica
- Frecuencia 50 Hz
- Tensión nominal 132 kV
- Temperatura máxima conductor 75° C
- Longitud de línea: 1.791,77 metros
- Número de circuitos: 2
- Tipo de conductor LA-380
- Número de conductores por fase 1
- Tipo de cable de tierra OPGW 17 kA 48 FO
- Zona C
- Tipo de aislamiento Composite
- Tipo de apoyos y material Apoyos metálicos de celosía Ac. Galv.
- Número de apoyos de suspensión a instalar 0
- Número de apoyos de anclaje a instalar 5
- Cimentaciones Cimentación fraccionada
- Puestas a tierra Electrodo de difusión / Anillo difusor

El tramo de la línea aérea a retirar objeto del presente proyecto tiene como principales características las siguientes:

- Sistema Corriente alterna trifásica
- Frecuencia 50 Hz
- Tensión nominal 132 kV
- Longitud de línea: 608 metros
- Número de circuitos: 1
- Tipo de conductor LA-290
- Número de conductores por fase 1
- Tipo de cable de tierra OPGW 17 kA 48 FO
- Tipo de aislamiento Composite
- Tipo de apoyos y material Apoyos metálicos de celosía Ac. Galv.
- Número de apoyos de suspensión a retirar 3
- Cimentaciones Cimentación fraccionada
- Puestas a tierra Electrodo de difusión / Anillo difusor

Nº Reg. Entrada: 2024999011721378. Fecha/Hora: 05/11/2024 18:04:37

MARTA JOAQUÍN NOGUERA cert. elec. repr. B64906845		05/11/2024 18:04	PÁGINA 13/47
VERIFICACIÓN	PEGVE6GD7XP7DFQ9MCRR47ZTY7PZJV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

6.2. DESMONTAJE

En el desmontaje de las líneas irán incluidos todos los descargos que sean necesarios para facilitar el trabajo, así como todo tipo de protecciones.

Se comprobará que la línea está sin tensión y puesta a tierra o descontada de la red.

En los cruzamientos en vías públicas, ferrocarriles, en lugares transitados, líneas telefónicas y telegráficas, y antes de iniciarse el destensado de los conductores, se instalarán protecciones adecuadas y se ajustará a las normas que dicten los organismos pertinentes.

En los cruzamientos de líneas eléctricas de cualquier tensión o en los trabajos a efectuar en las proximidades de dispositivos con tensión, se tomarán todas las precauciones conocidas (corte de tensión puesta a tierra, etc.). Se gestionará el cruzamiento y las condiciones de cruce con el correspondiente responsable de la empresa propietaria.

Será de aplicación la normativa vigente por la que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, R.D. 105/2008 de 1 de febrero, así como la normativa en vigor referida a cada uno de los diferentes tipos de residuos generados, su almacenamiento temporal, transporte y entrega a los gestores autorizados.

6.2.1. Conductores y cables de tierra

Cabe destacar que el desmontaje de los conductores se realizará fase por fase para evitar desequilibrios en los apoyos.


Para conductores y cable de tierra de recuperación se hará el proceso inverso al tense y tendido de conductores y cable de tierra, se instalan las poleas en los apoyos implicados y se recupera el conductor con la máquina de tiro y el freno.

Para conductores y cable de tierra para desguace en cada vano se ventea los apoyos adyacentes y se destensa los conductores y se bajan al suelo.

Los pasos a seguir en el desmontaje serían los siguientes:

- 1.- Se ventearán o arristrarán los apoyos que sean precisos como medida de

Nº Reg. Entrada: 2024999011721378. Fecha/Hora: 05/11/2024 18:04:37

MARTA JOAQUÍN NOGUERA cert. elec. repr. B64906845		05/11/2024 18:04	PÁGINA 14/47
VERIFICACIÓN	PEGVE6GD7XP7DFQ9MCRR47ZTY7PZJV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

seguridad para que no se colapsen estos de manera descontrolada una vez se inicie el destensado de los cables modificando la situación de equilibrio de fuerzas presente, en especial en las torres de ángulo.

2.- Posteriormente se procederá a desmontar los separadores, amortiguadores, balizas de señalización, salva pájaros y demás accesorios utilizando los carritos de inspección suspendidos en los propios conductores en caso de ser necesario. También se aprovechará para desengrapar los conductores en los apoyos de suspensión.

3.- A continuación, se bajarán hasta el suelo todos los conductores situados entre los apoyos extremos.

4.- En las zonas donde exista algún tipo de arbolado protegido o de alto valor ecológico y paisajístico (identificado con anterioridad en el diagnóstico territorial del entorno), se procederá al desmontaje con poleas (procedimiento nº 2).

5.- Si existieran cruzamientos intermedios, se deberá proteger con anterioridad al inicio de los trabajos (con porterías o grúas autopropulsadas).


6.- Una vez que están todos los conductores en el suelo, se recogerán manualmente. Se irán cortando con tijera hidráulica en pequeños tramos facilitando el enrollamiento de los mismos. Después se transportarán al almacén de gestión de residuos correspondiente

Para la realización del desmontaje de conductores en lugares donde no se pueda realizar de la forma anteriormente descrita (imposibilidad técnica o ambiental), se actuará de la siguiente manera:

1.- Se seleccionarán los tramos a desmontar, preferentemente entre amarres y se ventearán los apoyos convenientemente. En la cabecera y final de cada tramo se situará una máquina de tiro y una de frenado.

2.- Se instalarán poleas en los apoyos de suspensión.

3.- La máquina de tiro recogerá los conductores uno a uno. Para ello previamente se unirá el conductor a un piloto de acero y/o cuerda (opción preferente con vegetación bajo línea), con suficientes características mecánicas, que se mantendrá

MARTA JOAQUÍN NOGUERA cert. elec. repr. B64906845		05/11/2024 18:04	PÁGINA 15/47
VERIFICACIÓN	PEGVE6GD7XP7DFQ9MCRR47ZTY7PZJV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

tensionado gracias a la máquina de frenado, mientras se arrastra desde el extremo contrario con la máquina de tiro. De este modo la punta del conductor no caerá al suelo.

4.- Al igual que en el primer procedimiento, los cruzamientos intermedios existentes se protegerán previamente con grúas autopropulsadas o bien con porterías. Finalmente señalar que en el caso de que no se pueda recoger la cuerda o cable piloto por los mecanismos anteriormente especificados, se podrá plantear, en casos puntuales, el uso de helicóptero.

6.2.2. Apoyos

El desmantelamiento de un apoyo consiste en la retirada del apoyo o torre propiamente dicho, y el picado de las cimentaciones, finalizando con la recuperación de la orografía original, eliminando la campa o plataforma creada en la construcción, en la que se ubicaba el apoyo correspondiente. Por otro lado, se denomina campa o plataforma de un apoyo a la superficie afectada por las obras bien de construcción bien de desmantelamiento del mismo.

Tipos de apoyo según su desmontaje:

Apoyos de recuperación


Estos apoyos se desmontarán mediante el desatornillado del empalme que esté situado más cercano a la rasante del terreno, o en su defecto del que se pacte con el Responsable de proyecto.

El hierro aprovechable se clasificará y empaquetará por tramos a fin de facilitar el transporte al almacén designado a tal efecto.

El transporte al almacén se documentará mediante nota de envío indicando, el tipo y número de apoyo, los paquetes y el peso.

El resto de hierro no aprovechable, cartelas, tornillos, chapas, arandelas, etc. se considera para desguace autorizado.

Nº Reg. Entrada: 2024999011721378. Fecha/Hora: 05/11/2024 18:04:37

MARTA JOAQUÍN NOGUERA cert. elec. repr. B64906845		05/11/2024 18:04	PÁGINA 16/47
VERIFICACIÓN	PEGVE6GD7XP7DFQ9MCRR47ZTY7PZJV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Apoyos de desguace


Los apoyos se cortarán a ras de peana quedando éstas en su estado actual, excepto las peanas que deban demolerse. Los apoyos desmontados se retirarán a vertedero autorizado.

Procedimiento de desmontaje:

• **Método nº 1**

Se utilizará para la realización del desmontaje de los apoyos en terrenos descubiertos y cuando se considere viable desde un punto de vista de afección a las propiedades y valores ambientales del entorno de la torre, y se seguirán los siguientes pasos:

- 1.- Se soltarán los tornillos de dos de los cuatro anclajes del apoyo o bien se cortarán dos de las cuatro patas, y se tirará de él mediante un pull-lift o tráctel, hasta que éste se desplome al suelo.
- 2.- Una vez el apoyo se encuentra tumbado en el suelo, éste se troceará en dimensiones adecuadas para su transporte, mediante una cizalla hidráulica acoplada a una retroexcavadora, o bien con soplete (no en zonas forestales o con riesgo de incendio), siempre intentando que la cizalla arrastre a una posición fija establecida los restos a trocear, para concentrar así todos los restos de pintura originados.

MARTA JOAQUÍN NOGUERA cert. elec. repr. B64906845		05/11/2024 18:04	PÁGINA 17/47
VERIFICACIÓN	PEGVE6GD7XP7DFQ9MCRR47ZTY7PZJV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			




3.- El apoyo una vez troceado se acopiará con el camión-grúa en el lugar indicado para su recogida (para gestión de residuos).

Este método, usual en otros desmontajes, no se utilizará con frecuencia en este proyecto, debido a las características del medio afectado

• **Método nº 2**

Se utiliza en los lugares donde no se pueda realizar el desmontaje de la forma anteriormente descrita, para ello se seguirá el siguiente procedimiento:

1.- Se llevará una grúa autopropulsada, de tonelaje adecuado, hasta la base del apoyo. Una vez estribado éste, se pueden utilizar dos métodos en función del espacio disponible en torno a la base de la torre. Así cuando hay espacio suficiente, se puede desmontar toda la torre en una sola operación, para lo que se soltarán los tornillos de los anclajes de las cuatro patas de la torre y la grúa descenderá el apoyo hasta el suelo. Un camión-grúa hará la retenida del apoyo en caso necesario. En caso de no disponer de espacio suficiente, también se podrá desmontar el apoyo por tramos predesatornillados, que la grúa va retirando de forma progresiva desde la cabeza hasta la base.

MARTA JOAQUÍN NOGUERA cert. elec. repr. B64906845		05/11/2024 18:04	PÁGINA 18/47
VERIFICACIÓN	PEGVE6GD7XP7DFQ9MCRR47ZTY7PZJV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			




2.- Una vez en el suelo, el proceso de troceado se hará igual que en el caso anterior.

• **Método nº 3**

Cuando por las condiciones del terreno, accesos o restricción medioambiental, no se pueda emplear ninguno de los dos métodos anteriores, se desmontarán los apoyos de la manera siguiente:

- 1.- Se instalará en el apoyo una pluma debidamente arriostrada.
- 2.- Los operarios subirán al apoyo, y mediante una máquina de tiro y la pluma, irán desmontando el apoyo en pequeños paneles.
- 3.- Una vez en el suelo, estos paneles serán desmontados y trasladados hasta el lugar adecuado para su posterior recogida.

Este procedimiento requiere un camino de acceso para vehículos hasta la base del apoyo, o su entorno inmediato, ya que es necesario emplazar la máquina de tiro en sus proximidades. En caso de que el acceso para vehículos no pueda llegar hasta la base del apoyo, se complementarí con un acceso peatonal para los operarios hasta la base del apoyo.

MARTA JOAQUÍN NOGUERA cert. elec. repr. B64906845		05/11/2024 18:04	PÁGINA 19/47
VERIFICACIÓN	PEGVE6GD7XP7DFQ9MCRR47ZTY7PZJV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

• **Método nº 4**

En caso de apoyos situados en entornos muy inaccesibles, en los que no exista acceso, o en los que la construcción de un nuevo acceso genere impactos de mayor dimensión que el beneficio ambiental obtenido por el desmontaje del apoyo, el desmontaje se llevaría a cabo mediante medios manuales o aéreos (helicóptero). Este método requiere el acceso peatonal al entorno del apoyo, considerándose una senda de 1 m de anchura.

6.2.3. Cimentaciones

La demolición de cimentaciones se efectuará extrayendo el hormigón hasta una profundidad de 1 m de la rasante del terreno y retirando los escombros a vertedero autorizado. La reposición del terreno, afectado por la demolición, se efectuará con el mismo tipo de material del entorno inmediato.

En las zonas de labor se retirará el cable de puesta a tierra que circunvalaba la cimentación para su posterior gestión adecuada de residuos.

Los restos de la demolición se envirarán a vertedero autorizado.


6.2.4. Cadenas de herrajes

Las cadenas y aisladores se desmontarán y a criterio del Responsable de Proyecto o de Explotación se prepararán para recuperación o se acopiarán para chatarra.

6.2.5. Restauración vegetal y paisajística

En cuanto a la restauración del suelo degradado, se procederá al relleno de las excavaciones realizadas para eliminar los restos de cimentaciones. El relleno se hará con tierra inerte en profundidad y tierra vegetal en la capa superficial. El espesor de esta última capa, será tal que permita reponer los terrenos a su morfología original y se revegetará usando especies autóctonas de la zona.

Una vez retirados todos los elementos y construcciones que componían la línea aérea de alta tensión, se procederán a ejecutar las medidas correctoras necesarias y que se traducen en una restauración paisajística consistente en:

MARTA JOAQUÍN NOGUERA cert. elec. repr. B64906845		05/11/2024 18:04	PÁGINA 20/47
VERIFICACIÓN	PEGVE6GD7XP7DFQ9MCRR47ZTY7PZJV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			


- Restaurar la cubierta vegetal en aquellos puntos que haya resultado dañada como consecuencia de las obras de construcción y desmantelamiento de la línea.
- Lograr una integración de los rellenos de los taludes que se originaron como consecuencia de la explanación realiza.

La restauración paisajística de las zonas ocupadas por las infraestructuras de la línea se realizará básicamente mediante:

- Recuperación de las áreas degradadas por las infraestructuras desmanteladas.
- Retirada y limpieza de todo tipo de residuos a los vertederos adecuados.

Con respecto a los residuos se consideran residuos de demolición los materiales y componentes de construcción que se obtienen como resultado de las operaciones de desmantelamiento.

También consideramos aquí los residuos de demoliciones parciales, originados por trabajo de reparación o de rehabilitación. Son los residuos que tienen mayor volumen y peso en el conjunto del volumen de elementos generados por la actividad constructora. Se gestionarán correctamente el reciclado, reutilización o deposito en vertedero controlado.

MARTA JOAQUÍN NOGUERA cert. elec. repr. B64906845		05/11/2024 18:04	PÁGINA 21/47
VERIFICACIÓN	PEGVE6GD7XP7DFQ9MCRR47ZTY7PZJV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

6.3. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES


6.3.1. Conductores

La línea aérea objeto del presente proyecto está dotada de un conductor de aluminio con alma de acero galvanizado del tipo LA-380 de acuerdo a las Normas UNE-EN 63248 y GSC003, cuyas características son las siguientes:

- Denominación:.....337-AL1/44-ST1A (LA-380)
- Composición:.....54 de 2,82 mm \varnothing (Al) + 7 de 2,82 mm \varnothing (Ac)
- Sección total:.....381 mm²
- Diámetro total:..... 25,38 mm
- Peso del cable:1,2750 daN/m
- Carga de rotura: 10.650 daN
- Módulo de elasticidad: 6.900 daN/mm²
- Coeficiente dilatación lineal: 19,3 · 10⁻⁶ °C⁻¹
- Sobrecarga de viento (a 120 km/h):.....1,269 daN/m

La nueva línea aérea desde el apoyo T55 hasta el apoyo T57 está dotada de un conductor de aluminio con alma de acero galvanizado del tipo 402-AL1/52-ST1A (LA-455), de acuerdo a las Normas UNE EN 63248 y EDE LNE001, cuyas características son las siguientes:

- Denominación: 402-AL1/52-ST1A (LA-455)
- Sección total 454,5 mm²
- Diámetro total 27,72 mm
- Peso del cable 1521 kg/km
- Módulo de elasticidad 6.900 daN/mm²
- Coeficiente de dilatación lineal: 19,3 x 10⁻⁶ °C⁻¹
- Carga de rotura 12.400 daN

MARTA JOAQUÍN NOGUERA cert. elec. repr. B64906845		05/11/2024 18:04	PÁGINA 22/47
VERIFICACIÓN	PEGVE6GD7XP7DFQ9MCRR47ZTY7PZJV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

La línea aérea a retensar objeto del presente proyecto está dotada de un conductor de aluminio con alma de acero galvanizado del tipo LA-290 de acuerdo a las Normas UNE-EN 63248 y GSC003, cuyas características son las siguientes:

- Denominación: LA-290
- Sección total288,35 mm²
- Diámetro total22,05 mm
- Peso del cable1,0728 daN/m
- Módulo de elasticidad8.200 daN/mm²
- Coeficiente de dilatación lineal: 17,8 x 10⁻⁶ °C⁻¹
- Carga de rotura 9.858 daN


6.3.2. Cable de tierra

Para protección frente a las descargas atmosféricas y para comunicaciones, será de un cable compuesto tierra-fibra óptica, del tipo OPGW de acuerdo con las normas UNE-EN 60794-4 y GE NNJ001.

Las características principales del cable de tierra son las siguientes:

- Denominación:..... OPGW 17 kA 48 FO
- Sección total78,9 mm²
- Diámetro total13,4 mm
- Peso del cable 0,444 daN/m
- Módulo de elasticidad12.130 daN/mm²
- Coeficiente de dilatación lineal: 1,76 x 10⁻⁵ °C⁻¹
- Carga de rotura 5.501 daN

Nº Reg. Entrada: 202499011721378. Fecha/Hora: 05/11/2024 18:04:37

MARTA JOAQUÍN NOGUERA cert. elec. repr. B64906845		05/11/2024 18:04	PÁGINA 23/47
VERIFICACIÓN	PEGVE6GD7XP7DFQ9MCRR47ZTY7PZJV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

6.3.3. Apoyos

Los apoyos a utilizar en la construcción de la Línea Aérea en proyecto serán del tipo metálicos de celosía de las series contempladas en la norma Endesa GSCS001 – Norma Global de apoyos de celosía para líneas eléctricas de AT de tensión superior a 30 kV, diseñados para la instalación de simple y doble circuito de 132 kV y una cúpula para la instalación del cable de tierra.

Los materiales para perfiles de acero deberán cumplir la norma UNE-EN 10025. Asimismo, los perfiles y el resto de los componentes tales como presillas, montantes, casquillos y placas base, etc., deben haber sido fabricados de acuerdo con la norma UNE-EN 10056 con acero AE 275-B (S 275 JR) ó AE 355-B (S 355 JO) de límite elástico R = 275 ó 355 N/mm², respectivamente.

Los tornillos empleados serán de calidad 5.6. La composición de la materia prima, la designación y las propiedades mecánicas cumplen la norma DIN-267, hoja 3. Las dimensiones de los tornillos y las longitudes de apriete se ajustan a las indicadas en la norma DIN-7990, con la correspondiente arandela de 8 mm, según norma DIN-7989 y tuercas hexagonales.

Para determinar el número y diámetro de los tornillos a emplear en cada unión se usarán las fórmulas adecuadas a la solicitud a que estén sometidas las barras.


6.3.3.1. Protección de superficies de los apoyos

Todos los apoyos tendrán protección por galvanizado en caliente. El galvanizado por inmersión en caliente se hará de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 1461:1999.

La superficie presentará una galvanización lisa adherente, uniforme, sin discontinuidad y sin manchas.

6.3.3.2. Dimensiones de los apoyos

La distancia entre fases viene dada por la distancia a mantener de los conductores entre sí, de acuerdo al apartado 5.4.1. de la ITC-LAT 07 del RLAT, en los vanos de la línea aérea. En el anexo de Cálculos justificativos puede consultarse una tabla resumen con dichas distancias.

MARTA JOAQUÍN NOGUERA cert. elec. repr. B64906845		05/11/2024 18:04	PÁGINA 24/47
VERIFICACIÓN	PEGVE6GD7XP7DFQ9MCRR47ZTY7PZJV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

La altura elegida de los apoyos está determinada por la distancia mínima reglamentaria a mantener al terreno y demás obstáculos por los conductores de la línea aérea.

En función de las necesidades de la ubicación y de las condiciones de utilización previstas se colocará el siguiente tipo:

Nº APOYO	Función del apoyo	Tipo de apoyo
T1	Final de Línea	DF-3 40-23 21m
T2	Ángulo/Anclaje	DG-5 50-23 21m
T3	Alineación/Anclaje	DM-4 40-23 31m
T4	Ángulo/Anclaje	DG-5 50-23 24m
T5	Final de Línea	DF-3 40-23 15m
T56	Entronque	DF-3 ENT 40-23 18m
T55	Alineación/Anclaje	SF-3 40-23 31m
T57	Alineación/Anclaje	SF-1 40-23 21m

La denominación de los apoyos está realizada según norma GSCS001 – Norma Global de apoyos de celosía para líneas eléctricas de AT de tensión superior a 30 kV. En el documento “Planos” se adjuntan los planos de silueta de los nuevos apoyos según la tipología elegida donde se resumen las dimensiones básicas de dicho apoyo.

6.3.3.3. Aislamiento

El aislamiento estará dimensionado mecánicamente para el conductor 337-AL1/44-ST1A (LA-380), 402-AL1/52-ST1A (LA-455) y LA-290, y eléctricamente para 132 kV. Éste constará de cadenas simples y dobles con aisladores poliméricos.

La normativa aplicable para la fabricación de estos aisladores será:

- Norma GSCH004 - Aisladores poliméricos para líneas aéreas de A.T. de tensión nominal superior a 36 kV
- UNE 60120.- Medidas de acoplamiento para rótula y alojamiento.
- UNE-EN 60.383.- Ensayos de aisladores para líneas superiores a 1000 V.
- UNE-EN 60.305.- Características de los elementos tipo caperuza y vástago.



- UNE-EN 60372.- Dispositivos de enclavamiento.

Núcleo resistente dieléctrico. Transmite los esfuerzos mecánicos producidos por los conductores y proporciona el necesario aislamiento eléctrico. Compuesto por resina epoxi resistente a la hidrólisis reforzada con fibras de vidrio resistente a los ácidos y por tanto a la rotura frágil.


Revestimiento dieléctrico hidrófugo alrededor del núcleo que comprende también las aletas de igual o diferente diámetro. Protege el núcleo de los agentes exteriores proporcionándole estanqueidad. Impide la formación de una película continua de agua. Proporciona la línea de fuga necesaria para obtener el aislamiento superficial requerido. Se utilizará caucho de silicona o cualquier otro polímero, excepto EPDM.

Acoplamiento de extremos, de acero forjado y convenientemente galvanizados en caliente, solidarios con el núcleo. Transmiten los esfuerzos mecánicos del conductor a un extremo del núcleo y del otro extremo del núcleo al apoyo. La conexión al núcleo se realizará mediante compresión radial, de tal forma que se obtenga una distribución uniforme de la carga mecánica alrededor de la superficie del núcleo.

Las cadenas de aisladores compuestos están constituidas además por los herrajes y grapas necesarias para completarlas.

Cada cadena de aisladores de composite presentará las siguientes características mecánicas y eléctricas:

- Denominación **CS120 SB 650/4500-1380**
- Material Composite
- Carga de rotura electromecánica y mecánica 120 kN
- Longitud del aislador 1.380 mm
- Nivel de aislamiento.Fuerte
- Diámetro nominal máximo de la parte aislante 200mm
- Norma de acoplamiento 16A

MARTA JOAQUÍN NOGUERA cert. elec. repr. B64906845		05/11/2024 18:04	PÁGINA 26/47
VERIFICACIÓN	PEGVE6GD7XP7DFQ9MCRR47ZTY7PZJV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

La normativa aplicable para la fabricación de estos aisladores será:

- UNE 61109.- Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.
- UNE-EN 61.466.- Clases mecánicas y acoplamientos de extremos normalizados.
- UNE-EN 61.109.- Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.
- Norma GSSCH004 - Technical specification of HV composite insulators (HVCI).

Las características eléctricas del conjunto de aisladores son las siguientes, según CEI 61109:

- Tensión mantenida a frecuencia industrial bajo lluvia 275 kV
- Tensión mantenida a impulso tipo rayo 1,2/50 micros 650 kV
- Longitud de línea de fuga 4.495 mm
- Línea de fuga específica 31 mm/kV

Por tanto, con las cadenas de aisladores previstas se sobrepasan tanto estos valores de línea de fuga como los niveles de aislamiento determinados por el R.L.A.T. en cuanto a tensión de choque y frecuencia industrial.

6.3.3.4. Herrajes


Se engloban bajo esta denominación todos los elementos necesarios para la fijación de los aisladores a los apoyos y a los conductores, los de fijación del cable de tierra a la torre, los de protección eléctrica de los aisladores y los accesorios del conductor como anti vibradores, separadores, manguitos...

Las características de los materiales constituyentes, así como las mecánicas y dimensionales de los herrajes admitidos por EDE están especificadas en la norma LNE005.

Para la elección de los herrajes se tendrá en cuenta su comportamiento frente al efecto corona y serán fundamentalmente de acero forjado, protegido de la oxidación mediante galvanizado a fuego.

Todos los bulones serán siempre con tuerca, arandela y pasador, estando

Nº Reg. Entrada: 2024999011721378. Fecha/Hora: 05/11/2024 18:04:37

MARTA JOAQUÍN NOGUERA cert. elec. repr. B64906845		05/11/2024 18:04	PÁGINA 27 / 47
VERIFICACIÓN	PEGVE6GD7XP7DFQ9MCRR47ZTY7PZJV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

comprendido el juego entre éstos y sus taladros entre 1 y 1,5 mm. El juego axial entre piezas estará comprendido entre 1 y 2,5 mm.

Se tendrán en cuenta las disposiciones de los taladros y los gruesos de chapas y casquillos de cogida de las cadenas para que éstas queden posicionadas adecuadamente.

Todas las características métricas, constructivas, de ensayo, etc. de los herrajes serán las indicadas en las normas siguientes:

- UNE-EN 61.284
- UNE 21.009
- UNE 21.021
- UNE-EN 60372
- UNE 207009

6.3.3.5. Herrajes para el conductor

La composición de las distintas cadenas de herrajes para el conductor, sus cargas de rotura y esfuerzos máximos a los que pueden ser sometidos serán los que marca en la norma GE LNE006 de EDE para el conductor.

Denominación de la cadena	Tipo de conductor	Cadena normalizada	Carga de rotura mínima (daN)	Carga de rotura mínima de grapa (daN)
Cadena de amarre sencilla conductor sencillo compresión	LA-290	ASCL280	12.000	8.760
Cadena de amarre doble conductor sencillo compresión	LA-380	ADCL380	22.000	10.960
Cadena de amarre doble conductor sencillo compresión	LA-455	ADCL455	22.000	12.940

La composición de las cadenas es la siguiente:

Denominación de la cadena	Elementos		
	Cantidad	Denominación	Referencia
ASCL280	1	Grillete normal	GNT16
	1	Anilla Bola	AB16
	1	Rótula Corta	R16/20
	1	Grillete Normal	GNT16
	1	Grapa de Compresión	GACAA280



Denominación de la cadena	Elementos		
	Cantidad	Denominación	Referencia
ADCL380	1	Grillete normal	GNT20
	1	Eslabón	ES20
	1	Grillete normal	GNT16
	1	Yugo	YT16/24
	2	Horquilla Bola	HBT16
	2	Rótula Horquilla	RH16
	1	Yugo	YT16/24
	1	Grillete normal	GNT20
	1	Grapa de Compresión	GACAA380
ADCL455	1	Grillete normal	GNT20
	1	Eslabón	ES20
	1	Grillete normal	GNT20
	1	Yugo	YT16/24
	2	Horquilla Bola	HBT16
	2	Rótula Horquilla	RH16
	1	Yugo	YT16/24
	1	Grillete normal	GNT20
	1	Grapa de Compresión	GACAA455

6.3.3.6. Herrajes para el cable de tierra

Las cadenas serán sencillas, debiendo tenerse en cuenta los máximos esfuerzos soportables para cumplir los coeficientes de seguridad impuestos por el R.L.A.T.

Denominación de la cadena	Tipo de conductor	Cadena normalizada	Carga de rotura mínima (daN)	Carga de rotura mínima de grapa (daN)
Cadena amarre retención preformada con alargadera	OPGW	AROPGA	12.000	7.100

La composición de la cadena es la siguiente:

Denominación de la cadena	Elementos		
	Cantidad	Denominación	Referencia
AROPGA	2	Grillete normal	GNT16
	1	Tirante	TA-1/L
	1	Guardacabos	G-16
	1	Retención de amarre	RAOPG
	1	Conexión sencilla	GCSopgw



Las diversas cadenas de herrajes para el cable de tierra están representadas en el documento PLANOS.

6.3.4. Empalmes para el conductor y cable de tierra

Los empalmes de los conductores entre sí, se efectuarán por el sistema de “manguito comprimido”, estando constituidos por:

- Tubo de aluminio de extrusión para la compresión del aluminio
Serán de un material prácticamente inoxidable y homogéneo con el material del conductor que unen, con objeto de evitar formación de un par eléctrico apreciable. La ejecución quedará hecha de modo que el empalme tenga una resistencia mecánica por lo menos igual al 95% de la del cable que une y una resistencia eléctrica igual a la de un trozo de cable sin empalme de la misma longitud. Cumplirán lo fijado en la norma UNE 21021.

Su ejecución se realizará mediante una máquina apropiada que dispondrá de los troqueles necesarios para que resulte, tras la compresión, una sección del empalme hexagonal con la medida entre-caras dada por el fabricante, lo cual servirá para garantizar que la unión ha quedado correctamente realizada.

6.3.5. Herrajes y Accesorios


Herrajes conductores

Las cadenas podrán ser sencillas o dobles, dependiendo de los posibles de cruce de vías de comunicación importantes (autovías y carreteras principales y ferrocarriles).

Anti vibradores:

Sirven para proteger los conductores y el cable de tierra de los efectos perjudiciales, roturas prematuras por fatiga de sus alambres, que pueden producir los fenómenos de vibración eólica a causa de vientos de componente transversal a la línea y velocidades comprendidas entre 1 y 10 m/s, con la consiguiente pérdida de conductividad y resistencia mecánica. Cumplirán la norma UNE-EN 61897.

El tipo y número de amortiguadores a colocar, así como su posición, es función del tipo de conductor y sus condiciones de tendido. Como regla general, de acuerdo a la codificación de la norma LNE005 y norma LDZ001, a contrastar en caso de vanos

	MARTA JOAQUÍN NOGUERA cert. elec. repr. B64906845	05/11/2024 18:04	PÁGINA 30/47
VERIFICACIÓN	PEGVE6GD7XP7DFQ9MCRR47ZTY7PZJV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

especiales, se instalarán los siguientes amortiguadores:

- Conductor LA-380
- Tipo de amortiguador AMG 2
- Número de anti vibradores: vano ≤500 m un amortiguador por vano
..... Vano >500 m dos amortiguadores por vano
- Distancia de colocación 1,35 m desnudo
..... 1,50 m con varillas

Salva pájaros:

Como medida preventiva anticolidión, en los casos que sea necesario, se instalarán tiras en "X" de neopreno (35 cm x 5 cm) o espirales (30 cm de diámetro por 1 metro de longitud). Se colocarán en los conductores de fase y/o de tierra que tengan diámetro aparente inferior a 20 mm, de manera que generen un efecto visual equivalente a una señal cada 10 m como máximo.

Caja conexión/empalme fibra óptica.

Se instala cuando en el cable de tierra que incluye también fibra óptica (OPGW) sea necesario dar continuidad mediante fusión de varios cables. Esta situación se produce en las uniones entre tendidos.


Se instalarán en los nuevos apoyos T55, T56, T57 y pórtico de la SET CADIAR.

6.4. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA CIVIL

6.4.1. Cimentaciones para los apoyos

Las cimentaciones de los apoyos serán de hormigón en masa de calidad HM-20 y deberán cumplir lo especificado en el Código Estructural (Real Decreto 470/2021, de 29 de Junio de 2021).

Se proyectan las cimentaciones de los distintos apoyos de acuerdo con la naturaleza del terreno.

MARTA JOAQUÍN NOGUERA cert. elec. repr. B64906845		05/11/2024 18:04	PÁGINA 31/47
VERIFICACIÓN	PEGVE6GD7XP7DFQ9MCRR47ZTY7PZJV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

6.4.1.1 Cimentación tipo cuatro patas

Las cimentaciones de los apoyos del tipo “Patatas fraccionadas”, estarán fraccionadas en cuatro bloques independientes y secciones circulares con cueva.

El bloque de cimentación sobresaldrá del terreno, como mínimo 20 cm, formando un zócalo, con el objeto de proteger los extremos inferiores de los montantes y sus uniones. Sobre cada uno de los bloques de hormigón se hará la correspondiente peana, con un vierteaguas de 5 cm de altura.

Sus dimensiones, calculadas por el fabricante según el método del talud natural o ángulo de arrastre de tierras suponiendo un terreno con resistencia característica a compresión de 2,5 kg/cm² y ángulo de arranque de las tierras de 30°. En el caso de tener otras características mecánicas, deberá procederse al recálculo de las zapatas.

El coeficiente de seguridad al vuelco para las distintas hipótesis no es inferior a:

- Hipótesis normales1,5
- Hipótesis anormales1,2

6.4.1.2 Tomas de tierra de los apoyos


La puesta a tierra de los apoyos se realizará teniendo en cuenta lo que al respecto se especifica en el apartado 7 de la ITC-LAT 07 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión, considerando que la línea dispone de un sistema de desconexión automática, con un tiempo de despeje de la falta inferior a 1 segundo.

6.4.1.3 Clasificación de los apoyos según su ubicación

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.

Nº Reg. Entrada: 2024999011721378. Fecha/Hora: 05/11/2024 18:04:37

MARTA JOAQUÍN NOGUERA cert. elec. repr. B64906845		05/11/2024 18:04	PÁGINA 32/47
VERIFICACIÓN	PEGVE6GD7XP7DFQ9MCRR47ZTY7PZJV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- **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.


Básicamente se considerarán apoyos frecuentados los situados en:

- Casco urbano y parques urbanos públicos.
- Zonas próximas a viviendas.
- Polígonos industriales.
- Áreas públicas destinadas al ocio, como parques deportivos, zoológicos, ferias y otras instalaciones análogas.
- Zonas de equipamientos comunitarios, tanto públicos como privados, tales como hipermercados, hospitales, centros de enseñanza, etc.

Desde el punto de vista de la seguridad de las personas, los apoyos frecuentados podrán considerarse exentos del cumplimiento de las tensiones de contacto en los siguientes casos:

1. Cuando se aislen los apoyos de tal forma que todas las partes metálicas del apoyo queden fuera del volumen de accesibilidad limitado por una distancia horizontal mínima de 1,25 m, utilizando para ello vallas aislantes.
2. Cuando todas las partes metálicas del apoyo queden fuera del volumen de accesibilidad limitado por una distancia horizontal mínima de 1,25 m, debido a agentes externos (orografía del terreno, obstáculos naturales, etc.).
3. Cuando el apoyo esté recubierto por placas aislantes o protegido por obra de fábrica de ladrillo hasta una altura de 2,50 m, de forma que se impida la escalada al apoyo.

En estos casos, no obstante, habrá que garantizar que se cumplen las tensiones de paso aplicadas.

MARTA JOAQUÍN NOGUERA cert. elec. repr. B64906845		05/11/2024 18:04	PÁGINA 33/47
VERIFICACIÓN	PEGVE6GD7XP7DFQ9MCRR47ZTY7PZJV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

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

- 1. Apoyos frecuentados con calzado (F):** se considerará como resistencias adicionales la resistencia adicional del calzado, R_{a1} , y la resistencia a tierra en el punto de contacto, R_{a2} . Se puede emplear como valor de la resistencia del calzado 1000Ω .

$$R_a = R_{a1} + R_{a2} = 1000 + 1,5\rho_s$$

Estos apoyos serán los apoyos frecuentados situados en lugares donde se puede suponer, razonadamente, que las personas estén calzadas, como pavimentos de carreteras públicas, lugares de aparcamiento, etc.

- 2. Apoyos frecuentados sin calzado (FSC):** se considerará como resistencia adicional únicamente la resistencia a tierra en el punto de contacto, R_{a2} . La resistencia adicional del calzado, R_{a1} , será nula.

$$R_a = R_{a2} = 1,5\rho_s$$

Estos apoyos serán los situados en lugares como jardines, piscinas, camping, áreas recreativas donde las personas puedan estar con los pies desnudos.


Los apoyos que sean diseñados para albergar las botellas terminales de paso aéreo- subterráneo deberán cumplir los mismos requisitos que el resto de los apoyos en función de su ubicación.

Los apoyos que sean diseñados para albergar aparatos de maniobra deberán cumplir los mismos requisitos que los apoyos frecuentados.

Según su ubicación, todos los apoyos del presente proyecto son no frecuentados.

6.4.1.4 Sistemas de puesta a tierra

Tal como se ha indicado en el apartado anterior, los apoyos del presente proyecto se clasifican según su ubicación como no frecuentados. Puesto que el tiempo de desconexión automática en la línea es inferior a 1 segundo, y según establece el

MARTA JOAQUÍN NOGUERA cert. elec. repr. B64906845		05/11/2024 18:04	PÁGINA 34/47
VERIFICACIÓN	PEGVE6GD7XP7DFQ9MCRR47ZTY7PZJV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión en el apartado 7.3.4.3 de la ICT-LAT 07, en el diseño del sistema de puesta a tierra de estos apoyos no será obligatorio garantizar, a un metro de distancia del apoyo, valores de tensión de contacto inferiores a los valores admisibles. No obstante, el valor de la resistencia de puesta a tierra será lo suficientemente bajo para garantizar la actuación de las protecciones.


La instalación de puesta a tierra se efectuará por cualquiera de los sistemas siguientes:

- **Electrodo de difusión:** Se dispondrán picas de acero cobreado, de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro, unidas mediante grapas de fijación y cable de cobre desnudo al montante del apoyo. El extremo superior de la pica de tierra quedará, como mínimo, a 0,8 m por debajo de la superficie del terreno. A esta profundidad irán también los cables de conexión entre las picas de tierra y el apoyo.
- **Anillo difusor:** Se realizará una puesta a tierra en anillo cerrado alrededor del apoyo, de forma que cada punto del mismo quede distanciado 1 m como mínimo de las aristas del macizo de cimentación.

Toma de tierra supletoria: consistirán en una o varias zanjas en las que se enterrará la línea de tierra, partiendo de una o varias de las tomas de tierra se conectarán, o no, una o varias picas a lo largo de la misma, separadas entre si una distancia mínima de 3 m. Esta modalidad se aplicará en aquellos casos en los que, una vez acabada la obra de esa zona, se comprobará que los valores de la resistencia son inferiores a 20 ohmios, y se dispondrán de tantas picas como sean necesarias para obtener este valor.

La parte visible del cable de cobre hasta el punto de unión con el montante de la torre se protegerá mediante tubo de PVC rígido y en la unión con la pica enterrada, se colocará pasta aislante al objeto de evitar humedad que dañe por oxidación dicha unión.

En el documento PLANOS se muestran los detalles de las tomas de tierra.

MARTA JOAQUÍN NOGUERA cert. elec. repr. B64906845		05/11/2024 18:04	PÁGINA 35/47
VERIFICACIÓN	PEGVE6GD7XP7DFQ9MCRR47ZTY7PZJV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

6.5. SEÑALIZACIÓN

Todos los apoyos llevarán una placa de señalización de peligro eléctrico, y el número del apoyo.

La placa se instalará a una altura del suelo de 3 m en la cara paralela, o más cercana, a los caminos o carreteras, para que pueda ser vista fácilmente.


6.6. PROTECCIÓN AVIFAUNA

Es objeto de este apartado la descripción de las medidas que adoptaran las instalaciones eléctricas aéreas de alta tensión ubicadas en zonas de protección, en cumplimiento del Real Decreto 1432/2008, del 29 de agosto, por el que se establecen las medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y electrocución en las líneas eléctricas de alta tensión.

6.6.1. Prescripciones técnicas de protección contra la colisión


Una vez determinado por el órgano competente de la comunidad autónoma, se instalarán las medidas preventivas para evitar la colisión de las aves con los conductores.

- La instalación de salva pájaros o señalizadores visuales se realizará en los conductores, o cables de tierra, de un diámetro inferior a 20 mm.
- La señalización se realizará de tal forma que genere un efecto visual equivalente a una señal cada 10 m, por lo que se dispondrán de forma alterna a cada conductor y con una distancia máxima de 20 m entre señales contiguas a un mismo conductor.
- En los tramos más peligrosos, debido a la presencia de niebla o por visibilidad limitada, el órgano competente podrá reducir las anteriores distancias.

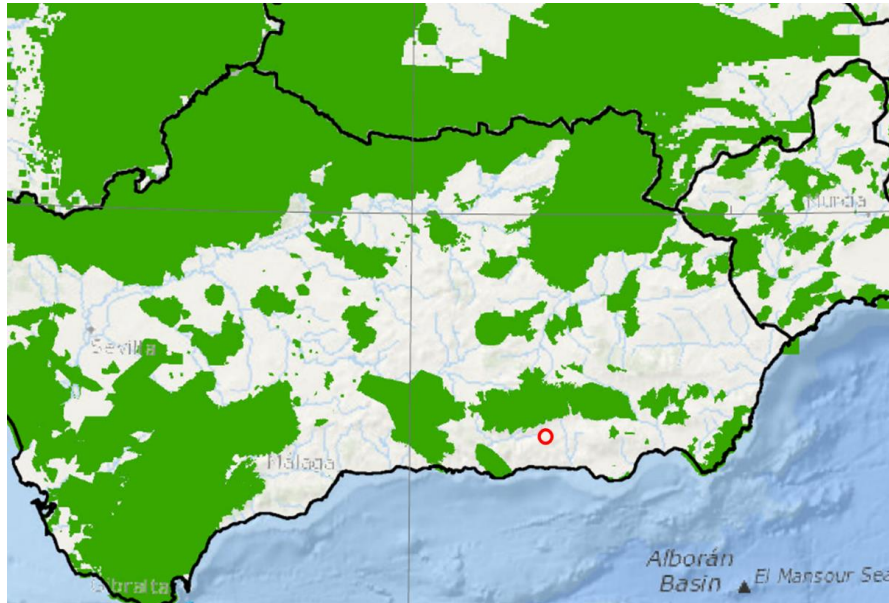
MARTA JOAQUÍN NOGUERA cert. elec. repr. B64906845		05/11/2024 18:04	PÁGINA 36/47
VERIFICACIÓN	PEGVE6GD7XP7DFQ9MCRR47ZTY7PZJV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

6.6.2. Prescripciones técnicas de protección contra la electrocución

- No se instalarán aisladores rígidos.
- Los apoyos con puentes, seccionadores, fusibles, transformadores de distribución, derivaciones, ancorajes o amarres; o apoyos especiales, en ángulos o finales de línea; se diseñarán evitando sobrepasar con elementos en tensión las crucetas o semicrucetas no auxiliares de los apoyos. En cualquier caso, se procederá a aislar los puentes de unión entre los elementos en tensión.
- En el caso del armado canadiense y en tresbolillo la distancia entre la semicruceta inferior y el conductor superior no será inferior a 1,5 m.
- En el caso del armado para doble circuito y del armado en bandera la distancia entre cualquier cruceta y el conductor superior no será inferior a 1,5 m.
- Los distintos armados de amarre tendrán que cumplir una distancia mínima de seguridad entre la punta de la cruceta y la grapa de amarre de 1 m (en el caso de los armados canadienses la distancia será de 0,6 m).
- Las alargaderas en las cadenas de amarre se diseñarán evitando que se aposenten los pájaros. En caso de constatarse, por el órgano competente de la comunidad autónoma, que los pájaros utilizan dichas alargadera y cadenas de amarre, o que se producen electrocuciones, la distancia de seguridad no incluirá la alargadera.

MARTA JOAQUÍN NOGUERA cert. elec. repr. B64906845		05/11/2024 18:04	PÁGINA 37/47
VERIFICACIÓN	PEGVE6GD7XP7DFQ9MCRR47ZTY7PZJV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Zona especial protección para las aves




En nuestro proyecto estamos fuera de la Zona especial protección para las aves.

7. SUPERVISIÓN TÉCNICA DE LA LÍNEA

Durante las fases de ejecución del proyecto constructivo, del tendido, de la confección de conexiones, de los ensayos y de la puesta en servicio, EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES designará los técnicos competentes más adecuados a cada tarea con tal de garantizar la calidad de los trabajos y asegurar la calidad en la explotación futura de la variante de la línea objeto de este proyecto.

En este sentido, todos los trabajos se llevarán a cabo siguiendo los baremos de calidad habituales de EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES, y bajo la estrecha vigilancia de los técnicos referidos en el párrafo anterior.

MARTA JOAQUÍN NOGUERA cert. elec. repr. B64906845		05/11/2024 18:04	PÁGINA 38/47
VERIFICACIÓN	PEGVE6GD7XP7DFQ9MCRR47ZTY7PZJV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

8. CONCLUSIONES

Expuesto el objeto de la presente SEPARATA y considerando suficientes los datos en ella reseñados, la sociedad peticionaria espera que las afecciones descritas sean informadas favorablemente por la **JUNTA DE ANDALUCÍA-CONSEJERÍA DE SOSTENIBILIDAD, MEDIO AMBIENTE Y ECONOMÍA AZUL** y se otorguen las autorizaciones correspondientes.


Sevilla, octubre 2024

El Ingeniero Técnico Industrial al
servicio de IPLAN



Jordi Masramon Puigdomènech
Ingeniero Técnico Industrial, colegiado nº 24.098
Colegio de Ingenieros Técnicos Industriales de Barcelona

Jordi Masramon Puigdomènech
Colegiado Nº24.098 del CETIB

MARTA JOAQUÍN NOGUERA cert. elec. repr. B64906845	05/11/2024 18:04	PÁGINA 39/47
VERIFICACIÓN	PEGVE6GD7XP7DFQ9MCRR47ZTY7PZJV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/
		


SEPARATA DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN

**NUEVA LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN D/C 132
kV A SUB. "CADIAR" DESDE LÍNEA AÉREA DE
ALTA TENSIÓN S/C 132 KV "BENAHADUX-ÓRGIVA"**

**EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CÁDIAR
(PROVINCIA DE GRANADA)**

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

Nº Reg. Entrada: 2024999011721378. Fecha/Hora: 05/11/2024 18:04:37

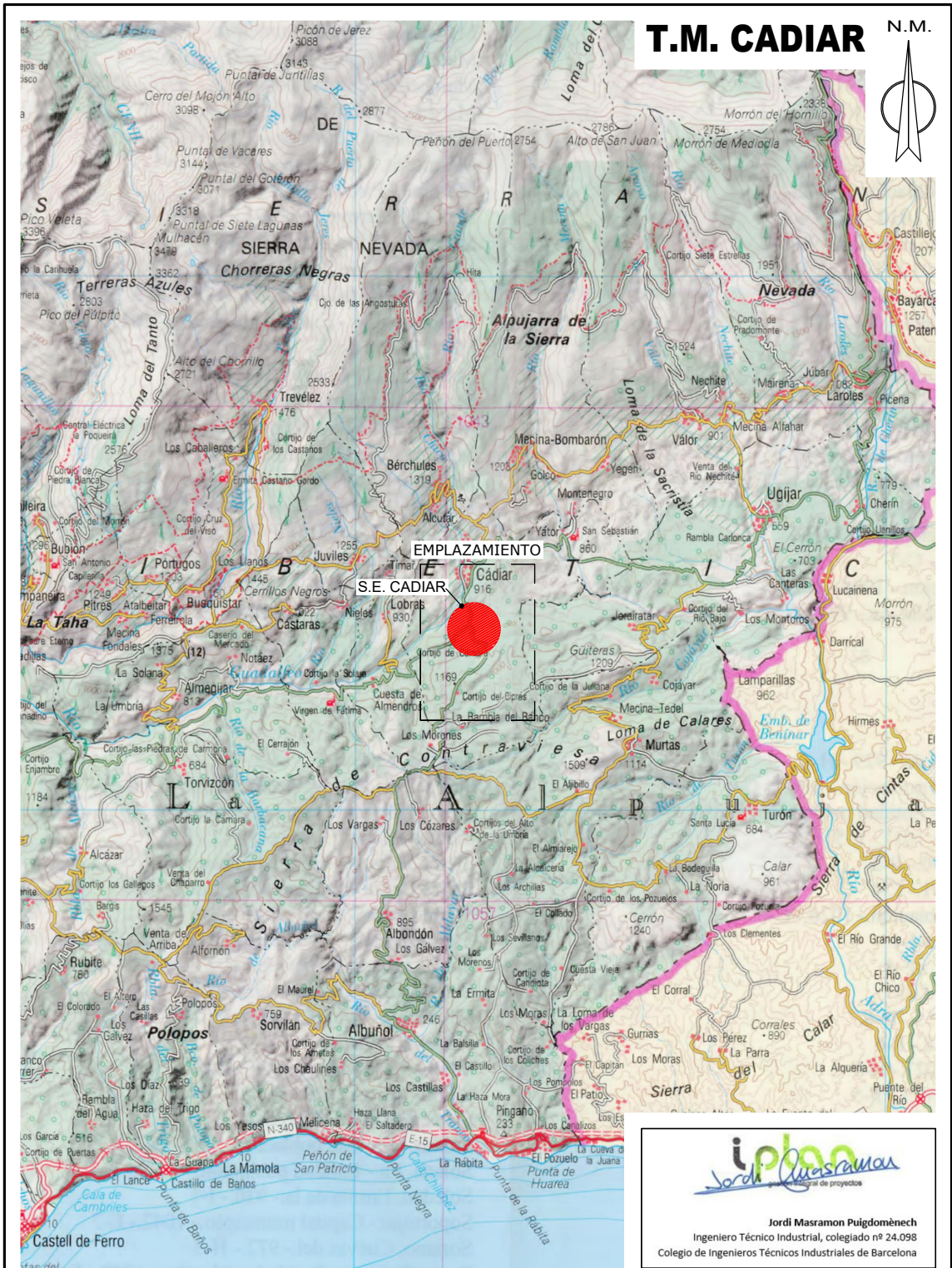
	MARTA JOAQUÍN NOGUERA cert. elec. repr. B64906845	05/11/2024 18:04	PÁGINA 40/47
VERIFICACIÓN	PEGVE6GD7XP7DFQ9MCRR47ZTY7PZJV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

ÍNDICE DOCUMENTO Nº 2 - PLANOS

1. PLANO SITUACIÓN
2. PLANO EMPLAZAMIENTO
3. PLANTA GENERAL 1
4. PERFIL LONGITUDINAL 1
5. DETALLE NUEVOS APOYOS DOBLE CIRCUITO
6. DETALLE NUEVOS APOYOS SIMPLE CIRCUITO

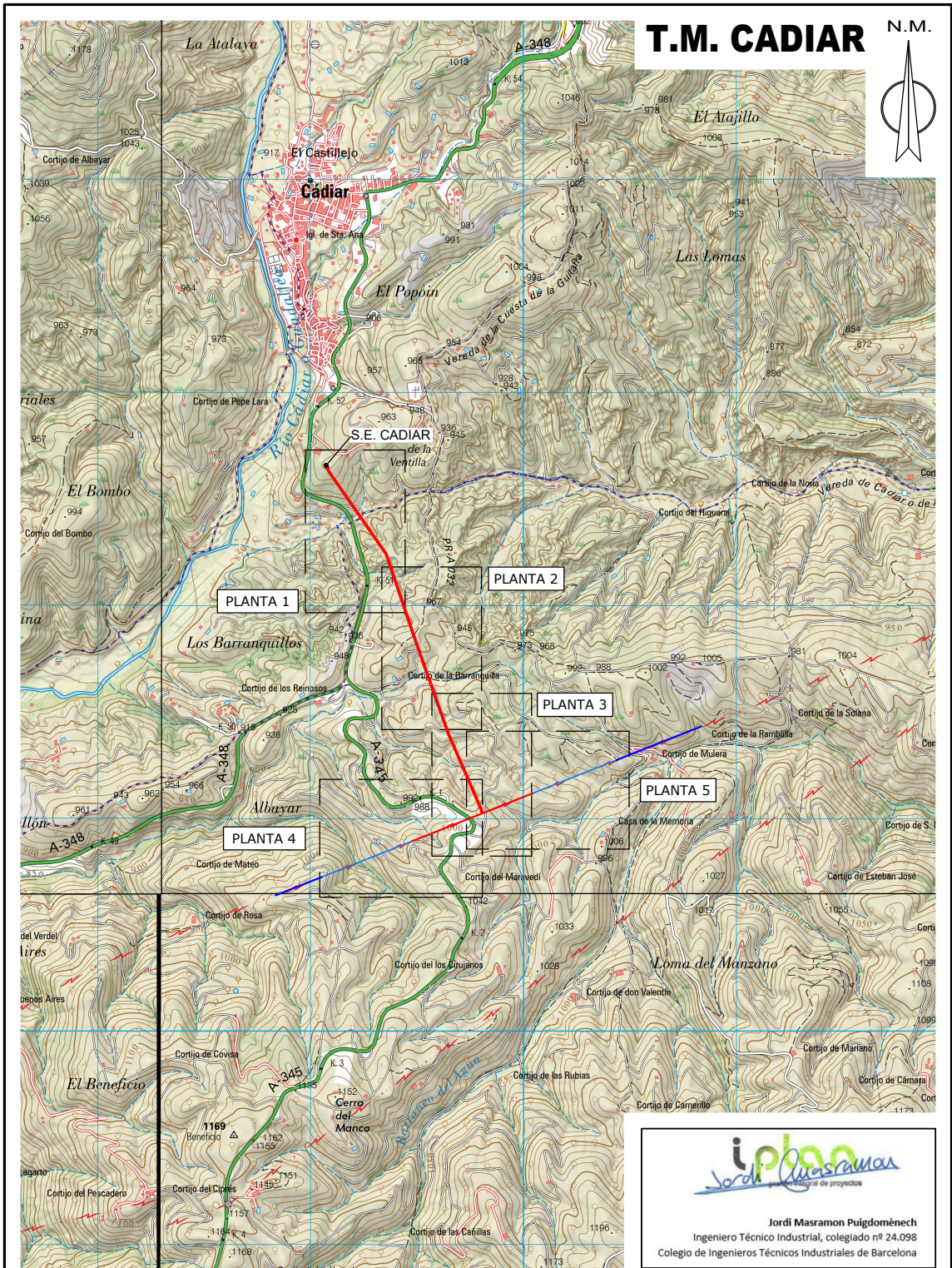
MARTA JOAQUÍN NOGUERA cert. elec. repr. B64906845		05/11/2024 18:04	PÁGINA 41/47
VERIFICACIÓN	PEGVE6GD7XP7DFQ9MCRR47ZTY7PZJV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	






Jordi Masramon Puigdomènch
 Ingeniero Técnico Industrial, colegiado nº 24.098
 Colegio de Ingenieros Técnicos Industriales de Barcelona

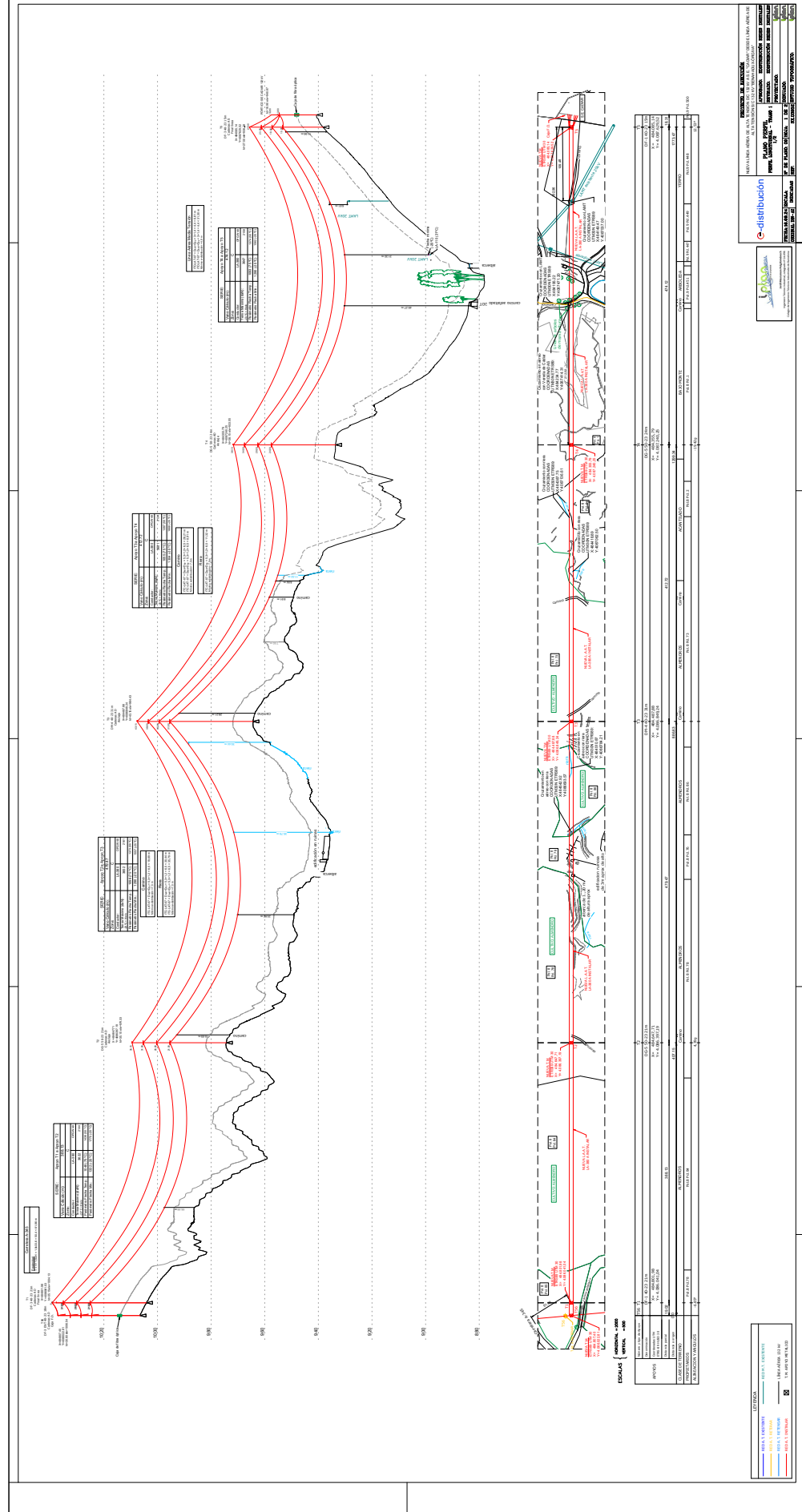
		PROYECTO DE EJECUCIÓN		NUEVA LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN D/C 132 KV A S.E. "CADÍAR" DESDE LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN S/C 132 KV "BENAHADUX-ÓRGIVA"	
		PLANO SITUACIÓN T.M. CADÍAR GRANADA		APROBADO: EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES REVISADO: EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES PROYECTADO:  DIBUJADO:  ESTUDIO TOPOGRÁFICO: 	
FECHA: 16.09.24	ESCALA: 1/200.000	Nº DE PLANO: 01	HOJA: 1 DE 1		
ORIGINAL: DIN-A4		REF:	SX.03952		





		PROYECTO DE EJECUCIÓN		NUEVA LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN D/C 132 KV A S.E. "CADIAR" DESDE LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN S/C 132 KV "BENAHADUX-ÓRGIVA"	
		PLANO EMPLAZAMIENTO T.M. CADIAR GRANADA		APROBADO: EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES REVISADO: EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES PROYECTADO:	
FECHA: 16.09.24	ESCALA: 1/25.000	Nº DE PLANO: 02	HOJA: 1 DE 1	DIBUJADO:	ESTUDIO TOPOGRÁFICO:
ORIGINAL: DIN-A4		REF: SX.03952			

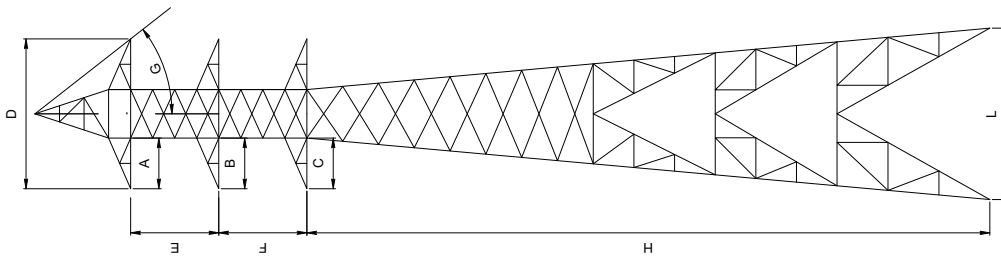
MARTA JOAQUÍN NOGUERA cert. elec. repr. B64906845		05/11/2024 18:04	PÁGINA 43/47
VERIFICACIÓN	PEGVE6GD7XP7DF09MCR47ZTY7PZJV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	





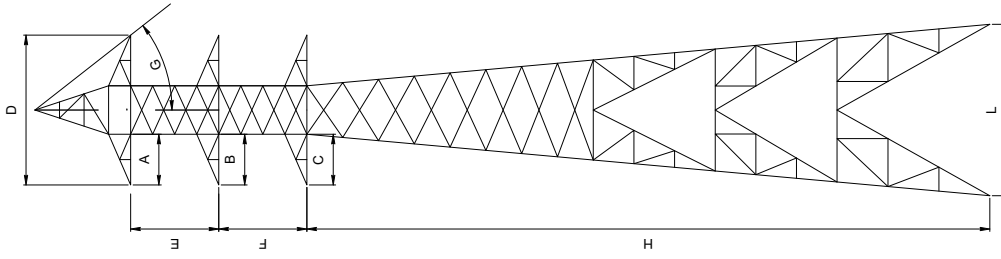
JUNTA DE ANDALUCÍA
 MINISTERIO DE ECONOMÍA Y ASUNTOS EXTERIORES
 MINISTERIO DE ENERGÍA Y TURISMO
 MINISTERIO DE INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO
 MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOBILIDAD Y OBRAS PÚBLICAS
 MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL
 MINISTERIO DE VIVIENDA Y POLÍTICA TERRITORIAL
 MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO
 MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y POLÍTICA CULTURAL
 MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y DESEMPEÑO RURAL
 MINISTERIO DE POLÍTICA TERRITORIAL Y COOPERACIÓN
 MINISTERIO DE DEFENSA
 MINISTERIO DE INTERIO
 MINISTERIO DE JUSTICIA
 MINISTERIO DE PRESUPUESTOS Y ADMINISTRACIÓN GENERAL DEL ESTADO
 MINISTERIO DE VIVIENDA Y POLÍTICA TERRITORIAL
 MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL
 MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO
 MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y POLÍTICA CULTURAL
 MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y DESEMPEÑO RURAL
 MINISTERIO DE POLÍTICA TERRITORIAL Y COOPERACIÓN
 MINISTERIO DE DEFENSA
 MINISTERIO DE INTERIO
 MINISTERIO DE JUSTICIA
 MINISTERIO DE PRESUPUESTOS Y ADMINISTRACIÓN GENERAL DEL ESTADO



DISTANCIAS

A mín = B mín = C mín = 2,30m
 D mín = E mín = F mín = 5,00m
 G mín = 35°
 H = Altura útil y L según la siguiente tabla

H (m)	L máxima (m) 4 patas	Nº Apoyo
10	3,75	
12	4,14	
15	4,71	
18	5,29	
21	5,86	2
24	6,44	4
27	7,01	
31	7,78	
35	8,55	
39	9,31	



DISTANCIAS

A mín = B mín = C mín = 2,30m
 D mín = E mín = F mín = 4,00m
 G mín = 35°
 H = Altura útil y L según la siguiente tabla

H (m)	L máxima (m) 4 patas	Nº Apoyo
10	3,75	
12	4,14	
15	4,71	5
18	5,29	56
21	5,86	1
24	6,44	
27	7,01	
31	7,78	3
35	8,55	
39	9,31	

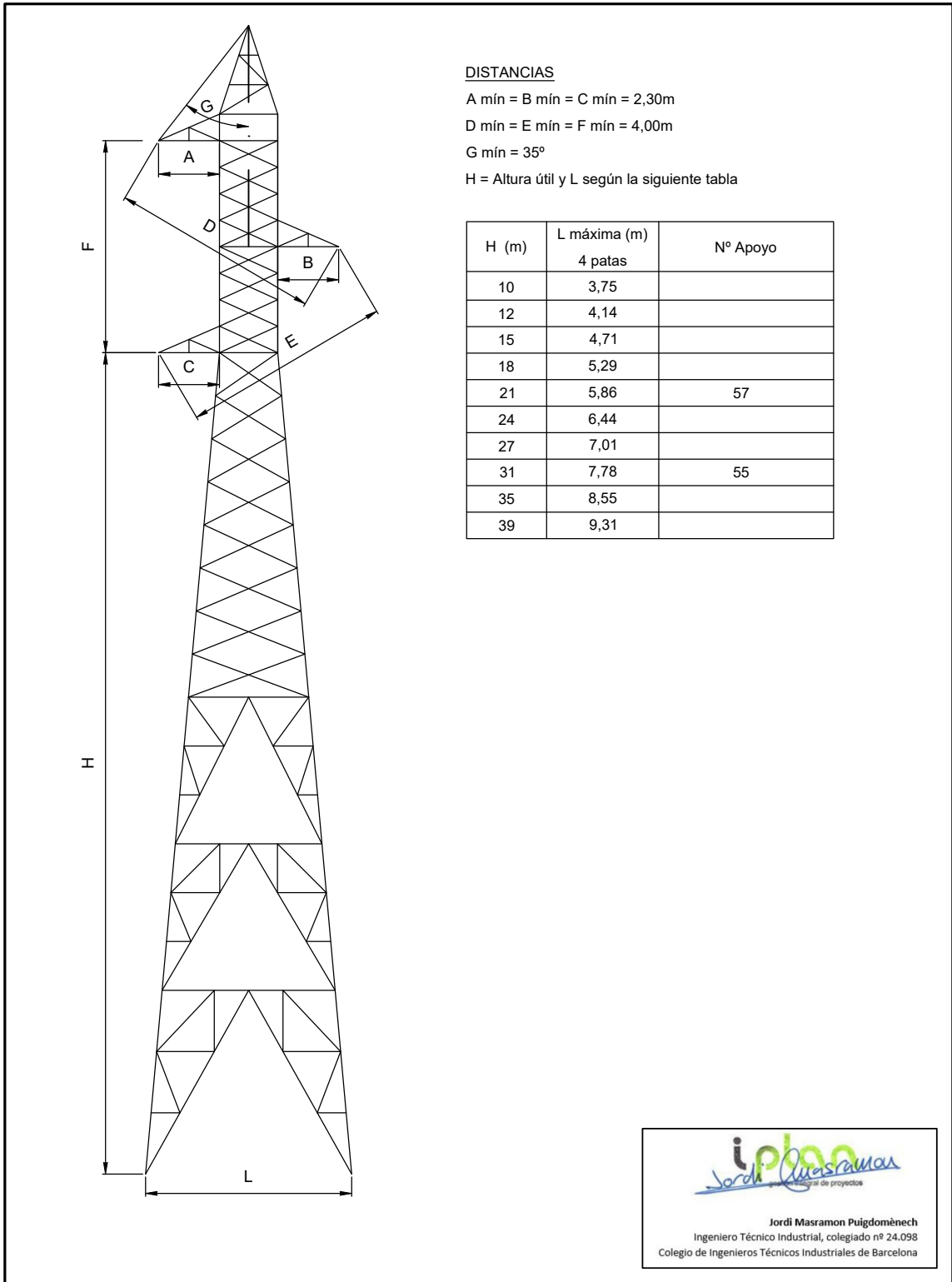


PROYECTO DE EJECUCIÓN
 NUEVA LINEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN D/C 132 KV A.S.E. "CADIAR" DESDE LINEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN S/C 132 KV "BENAHADUX-ÓRGIVA".

APROBADO: EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES
REVISADO: EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES
PROYECTADO: iplan

Nº DE PLANO: 11 | **HOJA:** 1 DE 8 **DIBUJADO:** iplan
REF: SX.03952 | **ESTUDIO TOPOGRAFICO:** iplan

FECHA: 16.09.24 | ESCALA: S/E
 ORIGINAL: DIN-A3



DISTANCIAS

A mín = B mín = C mín = 2,30m

D mín = E mín = F mín = 4,00m

G mín = 35°

H = Altura útil y L según la siguiente tabla

H (m)	L máxima (m)	Nº Apoyo
	4 patas	
10	3,75	
12	4,14	
15	4,71	
18	5,29	
21	5,86	57
24	6,44	
27	7,01	
31	7,78	55
35	8,55	
39	9,31	



	PROYECTO DE EJECUCIÓN		
	NUEVA LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN D/C 132 KV A S.E. "CADIAR" DESDE LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN S/C 132 KV "BENAHADUX-ÓRGIVA"		
	DETALLES APOYOS DETALLE DE APOYOS NUEVOS SIMPLE CIRCUITO	APROBADO: EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES	REVISADO: EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES
FECHA: 16.09.24	ESCALA: S/E	Nº DE PLANO: 12	HOJA: 2 DE 8
ORIGINAL: DIN-A4		REF: SX.03952	ESTUDIO TOPOGRÁFICO: