

Obra:

**MODIFICADO AL PROYECTO**  
**LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 400 kV**  
**SIMPLE CIRCUITO DUPLEX S.E. “PROMOTORES**  
**MUDÉJAR” – S.E. “MUDÉJAR”**  
  
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ANDORRA  
(PROVINCIA DE TERUEL)

Documento:

**SEPARATA DE AFECCIÓN A:**  
**AYUNTAMIENTO DE ANDORRA**

Interlocutor Único de Nudo (IUN):



Autor:



## ÍNDICE DE LA SEPARATA

### MEMORIA

1.- ANTECEDENTES Y OBJETO DE LA MODIFICACIÓN.....	2
2.- PETICIONARIO.....	3
3.- DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN.....	4
4.- EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES.....	5
5.- CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN.....	6
1.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	6
1.2.- APOYOS.....	6
1.3.- CONDUCTORES Y CABLE DE TIERRA.....	8
1.4.- CADENAS DE AISLAMIENTO.....	9
1.5.- ACCESORIOS.....	9
1.6.- CIMENTACIONES.....	10
1.7.- PUESTA A TIERRA.....	11
1.8.- SEÑALIZACIÓN.....	11
6.- CONCLUSIONES.....	12

### PRESUPUESTO

### PLANOS

Zaragoza, febrero de 2021

El Ingeniero Industrial al Servicio de SATEL

David Gavín Asso


Colegiado Nº 2.207 C.O.I.I.A.R.



MODIFICADO AL PROYECTO  
LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 400 kV  
SIMPLE CIRCUITO DUPLEX S.E. "PROMOTORES  
MUDÉJAR" – S.E. "MUDÉJAR"

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA  
Nº Colegiado.: 0002207  
DAVID GAVÍN ASSO  
VISADO Nº VDI00396-21A  
DE FECHA: 12/2/21  
**REVISADO**

# MEMORIA

	<p>MODIFICADO AL PROYECTO</p> <p>LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 400 kV SIMPLE CIRCUITO DUPLEX S.E. "PROMOTORES MUDÉJAR" – S.E. "MUDÉJAR"</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº: VD00396-21A DE FECHA: 12/2/21</p> <p><b>EVISADO</b></p>
---	---	---

## 1.- ANTECEDENTES Y OBJETO DE LA MODIFICACIÓN

**ENERGÍAS RENOVABLES DE PROTEO, S.L.**, el IUN, es una sociedad cuyo objeto social es la producción de energía renovable de origen eólico y fotovoltaico.

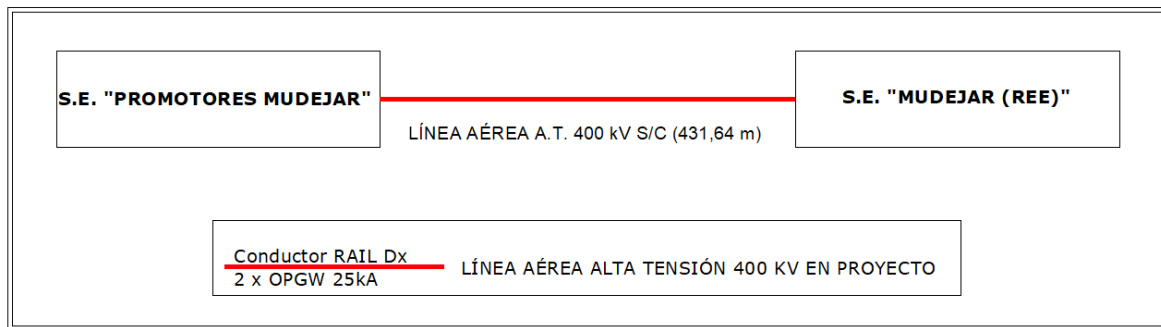
El IUN proyecta la construcción de la nueva línea eléctrica objeto del presente documento con el fin de evacuar una potencia de 731,35MW procedentes del conjunto de instalaciones que conforman el llamado "Nudo Mudéjar 400kV".

Dichas instalaciones precisan contar con una infraestructura eléctrica para evacuación de la energía generada, a la cual pertenece la Línea de Alta Tensión 400kV de SE "PROMOTORES MUDÉJAR" a SE "MUDÉJAR", objeto del presente proyecto modificado.

El proyecto original, el cual se modifica mediante la redacción del presente documento acompañado de anexos y planos, "LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 400kV SIMPLE CIRCUITO DÚPLEX S.E. "PROMOTORES MUDEJAR" – S.E. "MUDEJAR", se visó en el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y la Rioja en fecha 5 de agosto de 2020, con número visado VD02322-20A y fue suscrito por el ingeniero industrial D. Oscar Escusa Villalba, colegiado N°2832 de dicho colegio.

Para la evacuación de la energía eléctrica generada en el Nudo Mudéjar 400kV se proyecta la construcción de una Línea Aérea de Alta Tensión a 400 kV en simple circuito que unirá la Subestación "Promotores Mudéjar", objeto de otro proyecto, y la Subestación "Mudéjar", propiedad de Red Eléctrica de España (REE).

Con la presente SEPARATA del proyecto modificado, se pretende describir las características básicas de la línea eléctrica en la totalidad de su trazado el cual afecta al **Término Municipal de Andorra (provincia de Teruel)**, siempre de acuerdo con lo prescrito en la normativa y/o reglamentos aplicables vigentes que se refieren a este tipo de instalaciones. En la siguiente figura se muestra el esquema general de las instalaciones:



## 2.- PETICIONARIO

SATEL redacta este documento a petición de:

**ENERGÍAS RENOVABLES DE PROTEO, S.L.**

Calle Coso, 33 6º CP 50.003, Zaragoza (dirección a efectos de notificaciones)

CIF: B-87896130

### 3.- DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN

El origen de la Línea Aérea será el Pórtico de la futura SET "PROMOTORES MUDÉJAR", desde donde y a través de 4 alineaciones y 3 apoyos, se llegará al pórtico de la SET "MUDÉJAR". La longitud total de la línea es de 431,64 m, discurriendo por el Término Municipal de Andorra (provincia de Teruel).

Alineación	Apoyos	Longitud (m)	Término Municipal
1	P – T01	56,99	Andorra
2	T01-T02	215,15	
3	T02-T03	109,65	
4	T03 - P	49,85	
<b>TOTAL</b>	<b>3 Apoyos</b>	<b>431,64</b>	

Las cotas del terreno en el trazado de la línea varían aproximadamente entre 558 m sobre el nivel del mar entorno al T02 y los 564 m en las inmediaciones de la SE "MUDÉJAR". Por tanto, al exceder los 500 m y no superar los 1.000m de altitud, y según el vigente Reglamento de Líneas de Alta Tensión, se deberá considerar a efectos de cálculo la Zona B.

La totalidad de la línea aérea proyectada se encuentra en el término municipal de **Andorra**, definida por las coordenadas UTM (H30 ERTS89) de los apoyos proyectados:

Nº	POSICIÓN		FUNCIÓN
	X <sub>UTM</sub>	Y <sub>UTM</sub>	
T01	720.004,9	4.544.931,0	PL
T02	720.173,1	4.544.802,4	ANG-ANC
T03	720.174,5	4.544.692,8	FL



MODIFICADO AL PROYECTO  
LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 400 kV  
SIMPLE CIRCUITO DUPLEX S.E. "PROMOTORES  
MUDÉJAR" – S.E. "MUDÉJAR"



#### 4.- EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

La línea discurrirá por el término municipal de Andorra atravesando en su recorrido los siguientes polígonos catastrales:

Término Municipal	Polígonos Catastrales
ANDORRA	004

El trazado puede consultarse en los planos de Situación y Emplazamiento y está definido por el siguiente listado de coordenadas UTM (H30 - ETRS89):

- **Origen de la línea:** Pórtico de la futura SE "PROMOTORES MUDÉJAR", objeto de otro proyecto:

Pórtico	X <sub>UTM</sub>	Y <sub>UTM</sub>
P	719957,93	4544845,68

- **Vértices:**

Vértice	X <sub>UTM</sub>	Y <sub>UTM</sub>
V1 (Apoyo T01)	719980,409	4544898,05
V2 (Apoyo T02)	720173,178	4544802,495
V3 (Apoyo T03)	720174,594	4544692,849

- **Final de la línea:** Pórtico en SET "MUDÉJAR":

Pórtico	X <sub>UTM</sub>	Y <sub>UTM</sub>
P	720144,22	4544653,325

## 5.- CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

### 1.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

Tensión nominal	400 kV
Tensión más elevada	420 kV
Potencia a transportar	731,35 MW
Nº de circuitos	Uno
Nº de conductores por fase	Dos
Disposición conductores	En capa
Longitud de la línea:	431,64 m
Zona de cálculo	B
Velocidad de viento máxima considerada	140 km/h
Conductores por circuito	Dos/fase, de aluminio y acero tipo LARL-517 (RAIL-AW)
Tense Horizontal Máx. conductor (-15°C+Hielo+Viento 60km/h)	500/700/3.848 daN
Cables de tierra	Dos, Cable compuesto OPGW Tipo 2 25kA
Tense Horizontal Máx. Cable Tierra (-15°C+Hielo+Viento 60km/h)	400/500/2.962 daN
Aislamiento	Cadenas con elementos U160BS/146 en vidrio templado
Apoyos	3 torres metálicas de celosía, pertenecientes a las series montaje en capa/delta del fabricante IMEDEXSA
Tipo de cimentación de Apoyos	Fraccionada 4 patas: CIRCULAR CON CUEVA
Puesta a tierra de Apoyos	Electrodo de difusión o anillo difusor

### 1.2.- APOYOS

Los apoyos a utilizar en la construcción de la línea aérea serán del tipo metálicos de celosía, del fabricante IMEDEXSA o similar para líneas de 400kV.

Son de cimentación fraccionada y están contruidos con perfiles angulares galvanizados totalmente atornillados, con el cuerpo formado por tramos troncopiramidales de sección rectangular, y la cabeza o armado en configuración



delta y capa. Para los de cabeza en disposición capa se dispone de una viga que soporta el conductor central, dos crucetas para los conductores extremos y dos cúpulas para los cables de tierra. Los de disposición delta disponen de cabeza de sección recta, con tres crucetas, dos a ambos lados y una central superior en sentido longitudinal.

En la siguiente tabla se expresa la ubicación de cada torre definida por sus coordenadas UTM (H30 ETRS89) así como los tipos de apoyo y características particulares en cada caso:

Nº	POSICIÓN		TIPO	ALTURA UTIL	ARMADO	FUNCIÓN
	X <sub>UTM</sub>	Y <sub>UTM</sub>				
T01	719980,4	4544898,1	IME-FL-I-E-41	41	DELTA	PL
T02	720173,2	4544802,5	IME-FL-SC-D-E-62	62	EN CAPA	ANG-ANC
T03	720174,6	4544692,8	IME-FL-SC-D-E-54	54	EN CAPA	FL

(\*) Armado especial con cúpula cable de tierra de 7,5m

Siendo:

- ANG/ANC: ..... Ángulo/Anclaje
- PL ó FL: ..... Principio ó Final de Línea

### 1.3.- CONDUCTORES Y CABLE DE TIERRA

Los conductores de fase a utilizar en la construcción de la línea serán de Aluminio-Acero del tipo RAIL-AW (LARL-517), de acuerdo a la Norma UNE-EN 50182, de las siguientes características:

- Denominación..... RAIL-AW (LARL-517)
- Sección.....516,77 mm<sup>2</sup>
- Diámetro .....29,59 mm
- Peso propio ..... 1,53 daN/m
- Sobrecarga de viento (máximo 140 Km/h) ..... 2,015 daN/m
- Sobrecarga de viento (máximo 120 Km/h) ..... 1,481 daN/m
- Sobrecarga de hielo (zona B) ..... 0,979 daN/m
- Carga de rotura..... 11.298,50 daN
- Módulo de elasticidad .....6.406 daN/mm<sup>2</sup>
- Coef. dilatación lineal..... $2,07 \times 10^{-5} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$

Para el cable de tierra se proyecta instalar un cable compuesto, fibra-óptico del tipo OPGW Tipo II 25kA, de las siguientes características:

- Denominación:.....OPGW TIPO II 25kA
- Sección:.....168,86 mm<sup>2</sup>
- Diámetro: ..... 18 mm
- Peso del cable: ..... 0,910 daN/m
- Sobrecarga de viento (máximo 140 Km/h) ..... 1,225 daN/m
- Sobrecarga de viento (máximo 120 Km/h) ..... 0,90 daN/m
- Sobrecarga de hielo (zona B) ..... 0,7637 daN/m
- Carga de rotura..... 13.352 daN
- Módulo de elasticidad .....12.033 kg/mm<sup>2</sup>
- Coeficiente dilatación lineal .....  $14,8 \times 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$



MODIFICADO AL PROYECTO  
LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSION 400 kV  
SIMPLE CIRCUITO DUPLEX S.E. "PROMOTORES  
MUDÉJAR" – S.E. "MUDÉJAR"

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA  
Nº Colegiado.: 0002207  
DAVID GAVÍN ASSO  
VISADO Nº V.D.00396-21A  
DE FECHA: 12/2/21  
EJECUTIVO  
**REVISADO**

#### 1.4.- CADENAS DE AISLAMIENTO

Las cadenas de aislamiento estarán formadas por:

- **23 Aisladores** del tipo U160BS (CEI-305) de vidrio templado del tipo caperuza y vástago, con las siguientes características:
  - Tipo de Aislador:..... U160BS
  - Paso:..... 146 mm
  - Norma de acoplamiento:.....20
  - Línea de fuga por unidad: .....380 mm
  - Carga rotura mínima: ..... 160 kN
  - Tensión a frecuencia industrial:
    - De 1 min en seco: ..... 985 kV
    - De 1 min bajo lluvia: ..... 725 kV
  - Tensión al impulso de choque en seco:..... 1620 kV

El nivel de aislamiento para la cadena de 23 elementos será:

$$23 \cdot \frac{380}{420} = 20,81 \text{ mm/kV}$$

Valor aceptable para la zona que atraviesa la línea, para la que se recomienda un nivel de aislamiento mínimo de 20 mm/kV.

- **Herrajes** de acero forjado y convenientemente galvanizados en caliente para su exposición a la intemperie, de acuerdo a la Norma UNE 207009.
- **Grapas de amarre** del tipo compresión compuestas por un manguito que se comprime contra el cable.

#### 1.5.- ACCESORIOS

- **Antivibradores:** En los cables de fase se instalarán uno por conductor y vano hasta 500 metros y dos por conductor y vano en los mayores de 500 metros. Para el cable de tierra (OPGW) se instalarán dos por vano.

- **Salvapájaros:** Según el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de Alta Tensión en su artículo 7 relativo a Medidas de prevención contra colisión, se establece que los nuevos tendidos se proveerán de salvapájaros o señalizadores visuales cuando así lo determine el órgano competente de la comunidad autónoma. Se han de colocar en los cables de tierra y si éstos no existiesen, en las líneas en las que únicamente exista un conductor por fase, y se colocarán directamente sobre aquellos conductores cuyo diámetro sea inferior a 20 mm.

Serán de materiales opacos. La señalización se realizará de forma que generen un efecto visual equivalente a una señal cada 10 m, para lo cual se dispondrán de forma alterna en cada conductor y con una distancia máxima de 20 m entre señales contiguas en un mismo conductor. En aquellos trabajos más peligrosos debido a la presencia de niebla o por visibilidad limitada, el órgano competente de la comunidad autónoma podrá reducir las anteriores distancias.


## 1.6.- CIMENTACIONES

Las cimentaciones están representadas en el documento PLANOS.

### 8.6.2.-Cimentación tipo fraccionada (cuatro patas)

Las cimentaciones de los apoyos serán del tipo "Pata de Elefante", fraccionadas en cuatro bloques independientes.

Sus dimensiones serán aquellas que marca el fabricante calculadas según el método del talud natural o ángulo de arrastre de tierras suponiendo resistencia característica a compresión de 3 kg/cm<sup>2</sup> y ángulo de arranque de tierras de 30°. En el caso de tener otras características mecánicas, deberá procederse al recalcu de las zapatas.

	<p>MODIFICADO AL PROYECTO</p> <p>LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 400 kV SIMPLE CIRCUITO DUPLEX S.E. "PROMOTORES MUDÉJAR" – S.E. "MUDÉJAR"</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº V.D.00396-21A DE FECHA: 12/2/21</p> <p><b>REVISADO</b></p>
---	---	---

## 1.7.- PUESTA A TIERRA

Las puestas a tierra de los apoyos se realizarán teniendo presente lo que al respecto se especifica en el apartado 7 de la ITC-LAT 07 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión (Febrero de 2008).

Todos los apoyos de la línea aérea de Alta Tensión serán NO FRECUENTADOS y su puesta a tierra se realizará por el siguiente método:

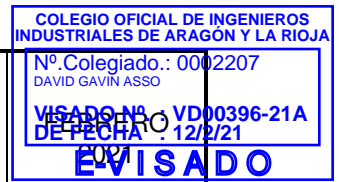
- **Electrodo de Difusión:** Se dispondrán picas de acero cobreado de 2 m de longitud y 14,6 mm de diámetro unidas mediante grapas de fijación y cable de cobre desnudo al montante del apoyo.
- **Anillo difusor:** Se realizará una puesta a tierra en anillo cerrado alrededor del apoyo, de forma que cada punto del mismo quede distanciado 1 m. como mínimo de las aristas del macizo de cimentación.

## 1.8.- SEÑALIZACIÓN

Todos los apoyos irán provistos de una placa de señalización en la que se indicará: el número del apoyo (correlativos), tensión de la Línea (400 kV), símbolo de peligro eléctrico y logotipo de la empresa.



MODIFICADO AL PROYECTO  
LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 400 kV  
SIMPLE CIRCUITO DUPLEX S.E. "PROMOTORES  
MUDÉJAR" – S.E. "MUDÉJAR"



## 6.- CONCLUSIONES

Expuesto el objeto de la presente SEPARATA del proyecto modificado, y considerando suficientes los datos en ella reseñados, la sociedad peticionaria espera que las afecciones descritas sean informadas favorablemente por el **AYUNTAMIENTO de ANDORRA** y se otorguen las autorizaciones correspondientes para su construcción y puesta en servicio.

**Zaragoza, febrero de 2021**

El Ingeniero Industrial al Servicio de SATEL

David Gavín Asso

Colegiado N.º 2.207 C.O.I.I.A.R.



MODIFICADO AL PROYECTO  
LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 400 kV  
SIMPLE CIRCUITO DUPLEX S.E. "PROMOTORES  
MUDÉJAR" – S.E. "MUDÉJAR"

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA  
Nº Colegiado.: 0002207  
DAVID GAVÍN ASSO  
VISADO Nº VDI00396-21A  
DE FECHA: 12/2/21  
**EVISADO**

# PRESUPUESTO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja  
con Reg. Entrada nº RG00616-21 y VISADO electrónico VDI00396-21A de 12/02/2021. CSV = FVYM0UONDVY9PDZ2 verificable en <https://coiiair.e-gestion.es>

## PRESUPUESTO

<b>7.- PRESUPUESTO DE LA PARTE AFECTADA DE DOMINIO PÚBLICO. AYUNTAMIENTO DE ANDORRA (TERUEL) .....</b>	<b>15</b>
7.1.- OBRA CIVIL.....	15
7.2.- MATERIAL.....	15
7.3.- MONTAJE.....	17
7.4.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN AYUNTAMIENO DE ANDORRA .....	19



## 7.- PRESUPUESTO DE LA PARTE AFECTADA DE DOMINIO PÚBLICO. AYUNTAMIENTO DE ANDORRA (TERUEL)

### 7.1.- OBRA CIVIL

OBRA CIVIL LÍNEA AÉREA				
COD.	DESIGNACIÓN	UDS.	P.U. (euros)	TOTAL (euros)
1.1.1	<b>m³ Excavación apoyo monobloque o 4 patas en todo tipo de terreno.</b> Incluye explanación de terreno y retirada de tierras a vertedero autorizado.	133,00	150,05	19.956,65
1.1.2	<b>Ud. Ejecución de nuevos accesos a apoyos.</b> Adecuación de accesos existentes y restitución de estos una vez acabado el montaje de los apoyos.	3,00	895,00	2.685,00
1.1.3	<b>m³ Hormigonado de la cimentación de apoyo monobloque o 4 patas con hormigón en masa HM-20 según instrucción EHE.</b> Incluye suministro y vertido de hormigón, confección de las peanas, aportación de encofrados normalizados, aportación y colocación del tubo para posterior salida del cable de puesta a tierra.	139,65	148,42	20.726,85
<b>TOTAL, OBRA CIVIL LÍNEA AÉREA (EUROS)</b>				<b>43.368,50 €</b>

### 7.2.- MATERIAL

MATERIALES LÍNEA AÉREA				
COD.	DESIGNACIÓN	UDS.	P.U. (euros)	TOTAL (euros)
1.2.1	Ud.Suministro Apoyo Metálico tipo IME-FL-I-E-41 (IMEDEXSA), incluyendo transporte y descarga a pie de obra, suministro de tornillería y elementos accesorios para el completo montaje del apoyo.	1,00	76.500,00	76.500,00
1.2.2	Ud.Suministro Apoyo Metálico tipo IME-FL-SC-D-E-62 (IMEDEXSA), incluyendo transporte y descarga a pie de obra, suministro de tornillería y elementos accesorios para el completo montaje del apoyo.	1,00	61.206,80	61.206,80
1.2.3	Ud.Suministro Apoyo Metálico tipo IME-FL-SC-D-E-54 (IMEDEXSA), incluyendo transporte y descarga a pie de obra, suministro de tornillería y elementos accesorios para el completo montaje del apoyo.	1,00	52.700,00	52.700,00

MATERIALES LÍNEA AÉREA				
COD.	DESIGNACIÓN	UDS.	P.U. (euros)	TOTAL (euros)
1.2.4	Ud. <b>Puesta a tierra normalizada en apoyo tipo zona normal.</b>	3,00	136,65	409,95
1.2.5	Ud. Placa de señalización en la que se indicará el número de apoyo, tensión de línea (400 kV), símbolo de peligro eléctrico y logotipo de la empresa titular de la instalación.	3,00	13,40	40,20
1.2.6	kg. Cable conductor LARL-517 (1,56 kg/m), incluye suministro a pie de obra del conductor debidamente bobinado y protegido.	4.242,16	2,28	9.672,12
1.2.7	Ud. Amortiguador para Cable conductor LARL-517	24,00	20,70	496,80
1.2.8	km. Cable de tierra OPGW TIPO II 25kA	0,91	4.200,00	3.807,06
1.2.9	Ud. Amortiguador para Cable de tierra OPGW TIPO II 25kA	8,00	25,73	205,84
1.2.10	Ud. <b>Caja de empalme para fibra óptica</b> , con el número de entradas especificadas y con capacidad para el número de fibras especificadas. El suministro incluye todos los accesorios necesarios para el correcto montaje de la misma en apoyo de Línea A.T. o en pórtico de Subestación.	4,00	465,62	1.862,48
1.2.11	Ud. <b>Cadena de amarre Dx Doble Simple Enganche completa</b> (ambos lados de la cruceta), aislador de vidrio U160BS, para cable RAIL 400 kV, incluye todos los elementos accesorios que posibiliten el montaje de la cadena	9,00	995,98	8.963,82
1.2.12	Ud. <b>Cadena de amarre Dx Simple Enganche Invertida completa (en Pórtico)</b> , aislador de vidrio U160BS, para cable RAIL 400 kV, incluye todos los elementos accesorios que posibiliten el montaje de la cadena	6,00	845,25	5.071,50
1.2.13	Ud. <b>Herraje biconjunto amarre bajante cable OPGW</b> , incluye todos los elementos accesorios que posibiliten el montaje del herraje.	4,00	255,00	1.020,00
1.2.14	Ud. <b>Herraje biconjunto amarre pasante cable OPGW</b> , incluye todos los elementos accesorios que posibiliten el montaje del herraje.	6,00	108,00	648,00
1.2.15	Ud. <b>Suministro de balizas salvapajaros</b> instalados cada 10 mts en cable de tierra	87,00	14,05	1.222,35
<b>TOTAL MATERIALES LÍNEA AÉREA (EUROS)</b>			<b>223.826,92 €</b>	

### 7.3.- MONTAJE

MONTAJE LÍNEA AÉREA				
COD.	DESIGNACIÓN	UDS.	P.U. (euros)	TOTAL (euros)
1.3.1	Ud. Armado e Izado Apoyo Metálico tipo IME-FL-I-E-41 (IMEDEXSA) según proyecto, incluyendo acopio en sus respectivos emplazamientos, armado e izado en su posición definitiva y graneteado de tornillería (3 granetazos por tornillo). Se incluyen todas acciones y medios necesarios para el izado.	1,00	48.600,00	48.600,00
1.3.2	Ud. Armado e Izado Apoyo Metálico tipo IME-FL-SC-D-E-62 (IMEDEXSA) según proyecto, incluyendo acopio en sus respectivos emplazamientos, armado e izado en su posición definitiva y graneteado de tornillería (3 granetazos por tornillo). Se incluyen todas acciones y medios necesarios para el izado.	1,00	38.884,32	38.884,32
1.3.3	Ud. Armado e Izado Apoyo Metálico tipo IME-FL-SC-D-E-54 (IMEDEXSA) según proyecto, incluyendo acopio en sus respectivos emplazamientos, armado e izado en su posición definitiva y graneteado de tornillería (3 granetazos por tornillo). Se incluyen todas acciones y medios necesarios para el izado.	1,00	33.480,00	33.480,00
1.3.4	Ud. Montaje de <b>Puesta a tierra normalizada en apoyo tipo zona normal.</b>	3,00	189,00	567,00
1.3.5	Ud. Montaje de Placa de señalización en la que se indicará el número de apoyo, tensión de línea (400 kV), símbolo de peligro eléctrico y logotipo de la empresa titular de la instalación.	3,00	31,50	94,50
1.3.6	KM. Tendido 1 circuito conductor LARL-517 RAIL Dx, regulado según proyecto y engrapado. Incluye el tendido del cable piloto, el tendido del conductor, la confección de puentes, bajadas y uniones eléctricas, acabados, repaso final y devolución de bobinas.	0,4532	9.432,64	4.275,08
1.3.7	Ud. Colocación Amortiguador para conductor LA-180	24,00	19,10	458,40
1.3.8	km. Tendido 2 cable de tierra OPGW TIPO-II 25kA, regulado según proyecto y engrapado. Incluye el tendido del cable de tierra, el engrapado, acabados, repaso final y devolución de bobinas. Se montarán las cadenas que correspondan.	0,91	4.225,00	3.829,73
1.3.9	Ud. Colocación Amortiguador para Cable OPGW TIPO-II 25kA	8,00	27,41	219,28

MONTAJE LÍNEA AÉREA				
COD.	DESIGNACIÓN	UDS.	P.U. (euros)	TOTAL (euros)
1.3.10	Ud. <b>Montaje en apoyo y operaciones ópticas Caja de empalme para fibra óptica</b> , de la capacidad de Fibra especificada. El suministro incluye las operaciones ópticas necesarias a realizar en la caja (empalme de Fibras Ópticas), así como taponamiento de las entradas de cable.	4,00	1.036,38	4.145,52
1.3.11	Montaje Ud. Cadena de amarre Dx Doble Simple Enganche completa (ambos lados de la cruceta), aislador de vidrio U160BS, para cable RAIL 400 kV, incluye todos los elementos accesorios que posibiliten el montaje de la cadena	9,00	235,00	2.115,00
1.3.12	Montaje Ud. Cadena de amarre Dx Simple Enganche Invertida completa (en Pórtico), aislador de vidrio U160BS, para cable RAIL 400 kV, incluye todos los elementos accesorios que posibiliten el montaje de la cadena	6,00	200,95	1.205,70
1.3.13	Ud. <b>Montaje Herraje biconjunto amarre bajante cable OPGW</b> , incluye todas las tareas necesarias para el correcto montaje de la cadena.	4,00	374,00	1.496,00
1.3.14	Ud. <b>Montaje Herraje biconjunto amarre pasante cable OPGW</b> , incluye todas las tareas necesarias para el correcto montaje de la cadena.	6,00	345,00	2.070,00
1.3.15	Ud. <b>Instalación de balizas salvapajaros</b> sobre cable de tierra cada 10 mts	87,00	12,89	1.121,43
1.3.16	<b>P.A. Trabajos auxiliares de montaje.</b> Incluye todos los trabajos necesarios para la culminación del montaje, tales como la utilización de maquinaria de tendido y/o izado especial, protección de cruces con carretera y líneas alta tensión.	1,00	8.000,00	8.000,00
<b>TOTAL, MONTAJE LÍNEA AÉREA (EUROS)</b>				<b>150.561,96 €</b>

#### 7.4.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN AYUNTAMIENTO DE ANDORRA

DENOMINACIÓN	IMPORTE TOTAL
1.1.- OBRA CIVIL LÍNEA AÉREA	43.368,50 €
1.2.- MATERIALES LÍNEA AÉREA	223.826,92 €
1.3.- MONTAJE LÍNEA AÉREA	150.561,96 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>417.757,38 €</b>

Asciende el presupuesto de la parte afectada de dominio público del Proyecto de la LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 400 KV SIMPLE CIRCUITO DUPLEX S.E. "PROMOTORES MUDEJAR" – S.E. "MUDEJAR", EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ANDORRA, en la parte que afecta al **Término Municipal de Andorra**, Provincia de Teruel, a la cantidad de:

**CUATROCIENTOS DIECISIETE MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS DE EURO (417.757,38 €).**

**Zaragoza, febrero de 2021**

El Ingeniero Industrial al Servicio de SATEL

David Gavín Asso

Colegiado Nº 2.207 C.O.I.I.A.R.



MODIFICADO AL PROYECTO  
LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 400 kV  
SIMPLE CIRCUITO DUPLEX S.E. "PROMOTORES  
MUDÉJAR" – S.E. "MUDÉJAR"

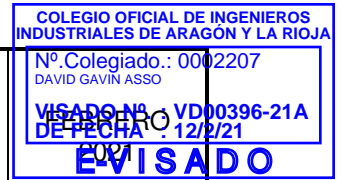
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA  
Nº Colegiado.: 0002207  
DAVID GAVÍN ASSO  
VISADO Nº VDI00396-21A  
DE FECHA: 12/02/21  
**REVISADO**

# PLANOS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00616-21 y VISADO electrónico VD00396-21A de 12/02/2021. CSV = FVYM0UONDVY9PDZ2 verificable en <https://coiiair.e-gestion.es>



MODIFICADO AL PROYECTO  
LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 400 kV  
SIMPLE CIRCUITO DUPLEX S.E. "PROMOTORES  
MUDÉJAR" – S.E. "MUDÉJAR"



## PLANOS

1.-SITUACIÓN

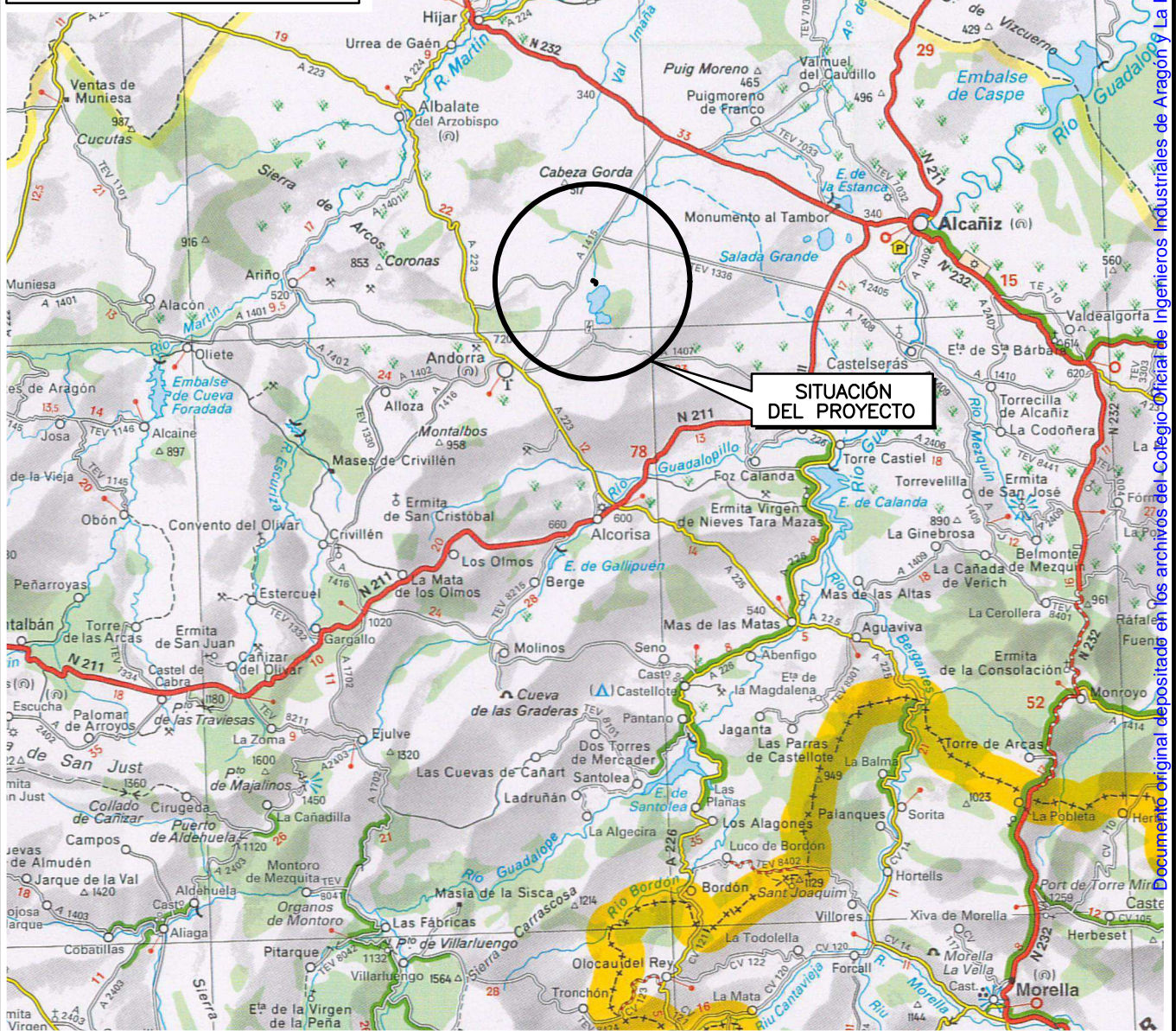
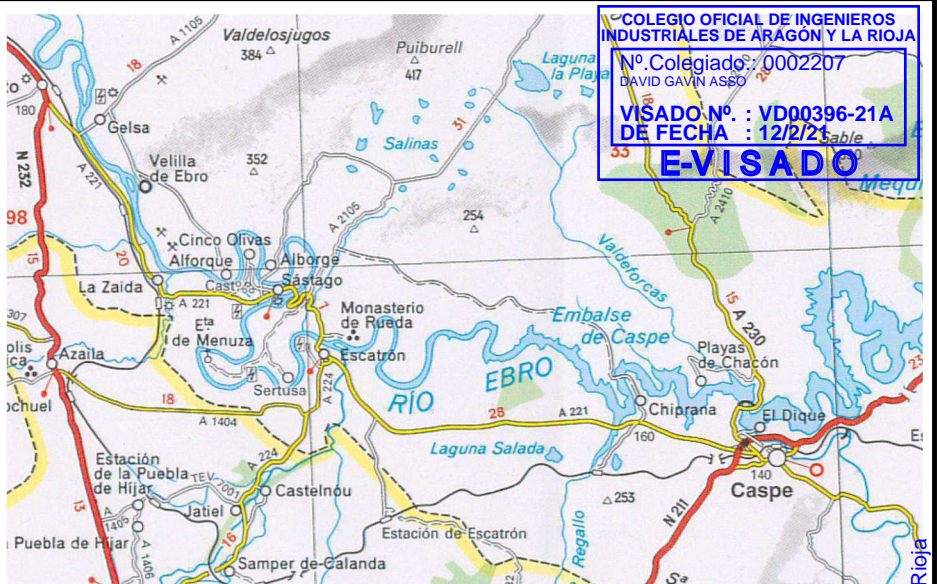
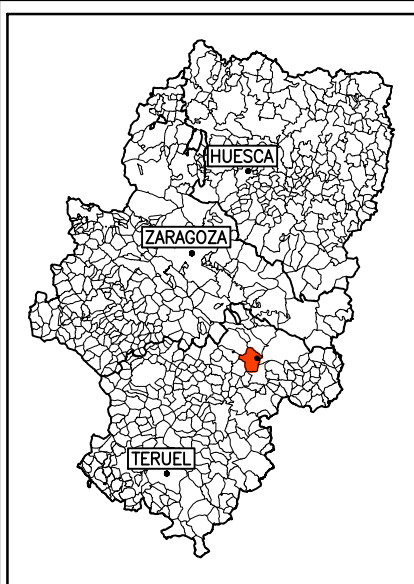
2.-EMPLAZAMIENTO

3. PLANTA GENERAL

4.-PLANTA-PERFIL

6.-APOYOS TIPO





PROYECTO MODIFICADO: LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 400 KV  
 SIMPLE CIRCUITO DÚPLEX  
 S.E. "PROMOTORES MUDEJAR" – S.E. "MUDEJAR"  
 EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ANDORRA (PROVINCIA DE TERUEL)

PLANO: SITUACIÓN

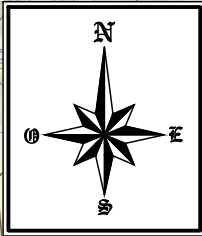
FECHA: FEBRERO-2021

ESCALA: 1:400.000

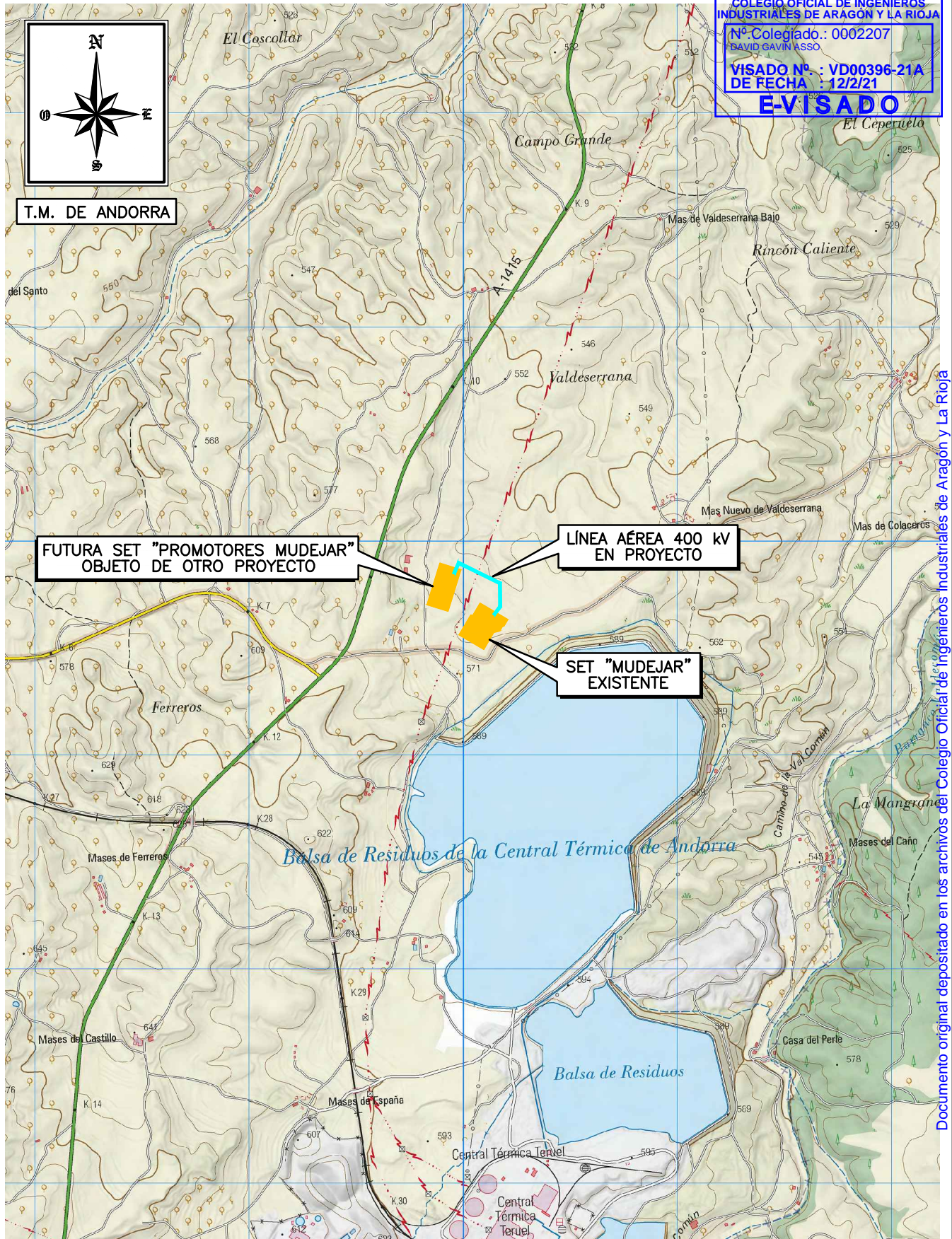
PLANO N°. 1

HOJA: 1 DE 1





T.M. DE ANDORRA



FUTURA SET "PROMOTORES MUDEJAR" OBJETO DE OTRO PROYECTO

LÍNEA AÉREA 400 KV EN PROYECTO

SET "MUDEJAR" EXISTENTE



PROYECTO MODIFICADO: LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 400 KV  
 SIMPLE CIRCUITO DÚPLEX  
 S.E. "PROMOTORES MUDEJAR" – S.E. "MUDEJAR"  
 EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ANDORRA (PROVINCIA DE TERUEL)

PLANO: EMPLAZAMIENTO

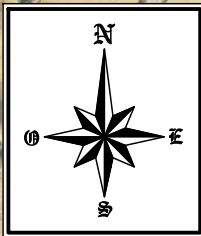
FECHA: FEBRERO-2021

ESCALA: 1: 25.000

PLANO N°. 2

HOJA: 1 DE 1





T.M. DE ANDORRA

CTRA. A-1415

T-1

L400 "ARAGÓN-MUDEJAR 2"

L400 "MORELLA-MUDEJAR 1-2"

T-2

L400 "ARAGÓN-MUDEJAR 1"

T-3

FUTURA SET "PROMOTORES MUDEJAR" OBJETO DE OTRO PROYECTO

SET "MUDEJAR" EXISTENTE

**LEYENDA**

- LÍNEA AÉREA 400 KV, EN PROYECTO
- - - LÍNEAS AÉREAS 400 KV, EXISTENTES



PROYECTO MODIFICADO: LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 400 KV  
SIMPLE CIRCUITO DÚPLEX  
S.E. "PROMOTORES MUDEJAR" - S.E. "MUDEJAR"  
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ANDORRA (PROVINCIA DE TERUEL)

PLANO: PLANTA GENERAL

FECHA: FEBRERO-2021

ESCALA: 1: 5.000

PLANO Nº. 3

HOJA: 1 DE 1



SERIE Nº 1	RAIL	OPGW 1	OPGW 2
ZONA		B	
Vano de Reg. (m)	57	57	57
Tense Máx. (kg)	700	500	500
EDS % - Tense (kg)	3% - 351	2% - 234	2% - 231
Parámetro Flecha Máx.	182 85°C	224 50°C	219 50°C
Parámetro Flecha Mín.	259	283	282

SERIE Nº 2	RAIL	OPGW 1	OPGW 2
ZONA		B	
Vano de Reg. (m)	215	215	215
Tense Máx. (kg)	3837	2962	2948
EDS % - Tense (kg)	20% - 2260	13% - 1737	13% - 1736
Parámetro Flecha Máx.	863 85°C	1501 50°C	1482 50°C
Parámetro Flecha Mín.	1761	2239	2256

SERIE Nº 3	RAIL	OPGW 1	OPGW 2
ZONA		B	
Vano de Reg. (m)	110	110	110
Tense Máx. (kg)	3848	2789	2770
EDS % - Tense (kg)	20% - 2261	13% - 1735	13% - 1737
Parámetro Flecha Máx.	552 85°C	1220 50°C	1181 50°C
Parámetro Flecha Mín.	2018	2445	2466

SERIE Nº 4	RAIL	OPGW 1	OPGW 2
ZONA		B	
Vano de Reg. (m)	50	50	50
Tense Máx. (kg)	500	400	400
EDS % - Tense (kg)	2% - 262	1% - 192	1% - 179
Parámetro Flecha Máx.	145 85°C	189 50°C	167 50°C
Parámetro Flecha Mín.	187	226	223

$D_{fase-fase} = D_{add} + D_{pp} = 4,00 + 3,20 = 26,72m < (*)$

$D_{fase-tierra} = D_{add} + D_{el} = 1,50 + 2,80 = 20,96m < (*)$

(\*) Ver detalle distancias cruce en plano nº5  
 \*Cruzamientos Líneas Aéreas 400 kV de REE

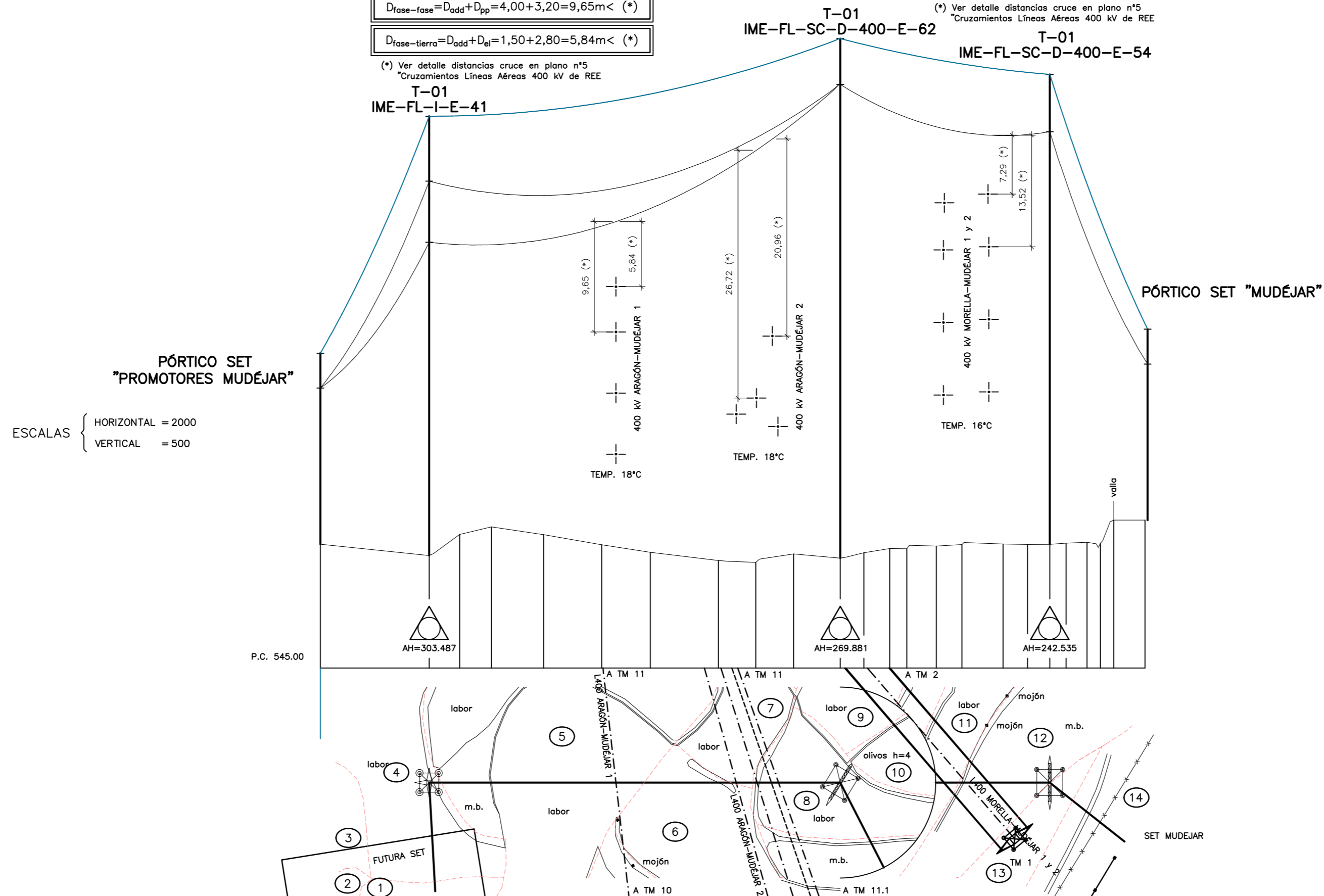
$D_{fase-fase} = D_{add} + D_{pp} = 3,00 + 1,40 = 13,52m < (*)$

(\*) Ver detalle distancias cruce en plano nº5  
 \*Cruzamientos Líneas Aéreas 400 kV de REE

$D_{fase-fase} = D_{add} + D_{pp} = 4,00 + 3,20 = 9,65m < (*)$

$D_{fase-tierra} = D_{add} + D_{el} = 1,50 + 2,80 = 5,84m < (*)$

(\*) Ver detalle distancias cruce en plano nº5  
 \*Cruzamientos Líneas Aéreas 400 kV de REE



ESCALAS { HORIZONTAL = 2000  
 VERTICAL = 500

Cotas

Distancias a Origen

Distancias Parciales

Num. Apoyos

Vanos

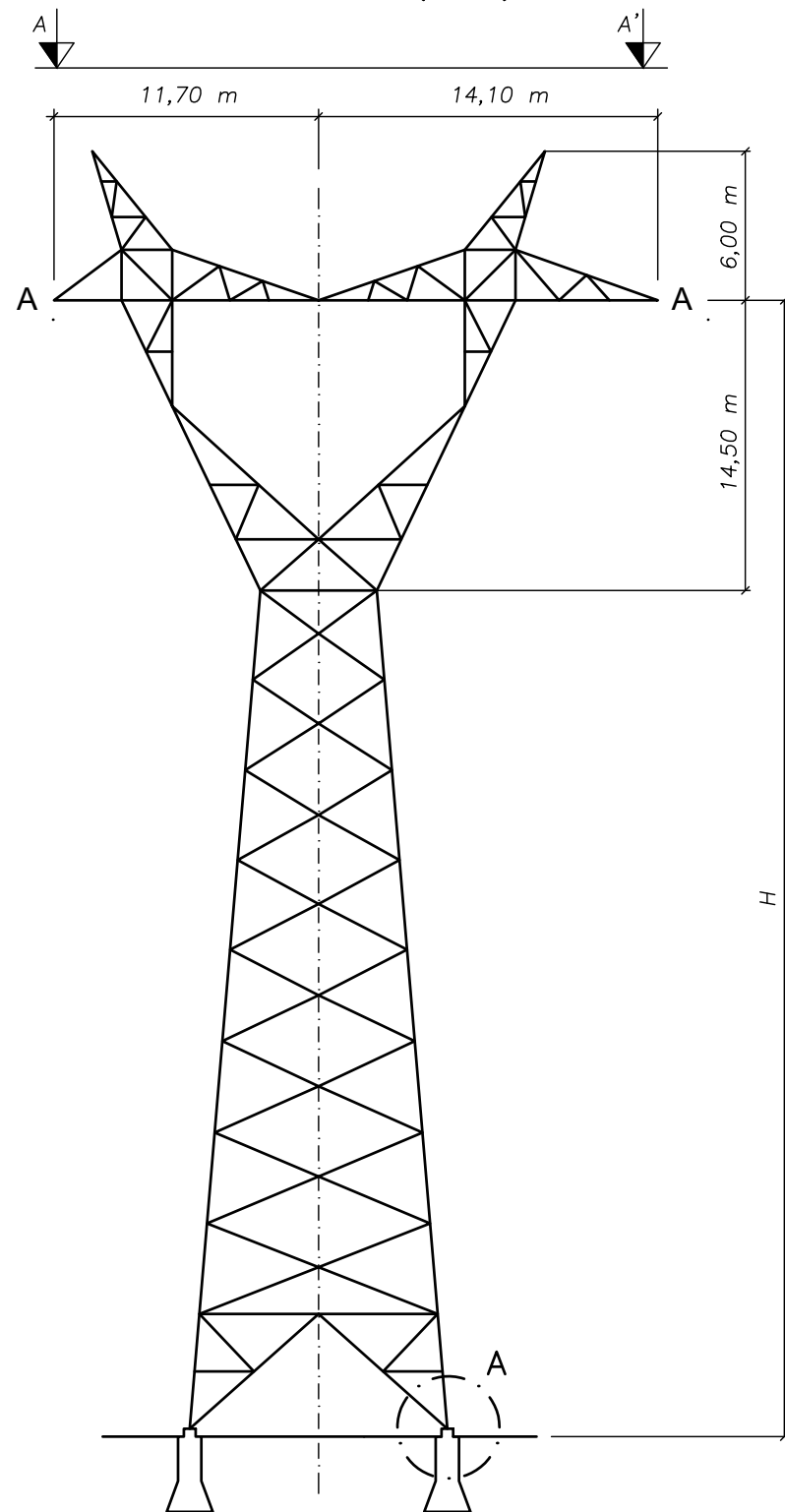
Alineaciones

561.20	559.72	562.48	563.47	562.45	561.13	560.14	559.06	558.83	559.93	559.38	560.08	560.84	560.60	560.95	561.15	561.22	561.16	561.19	561.34	561.46	561.31	564.36	564.35
0.00	56.99	72.95	89.55	116.86	147.30	172.73	208.32	227.93	247.72	272.14	284.49	298.03	306.84	322.44	335.79	357.35	370.19	381.79	390.32	401.25	408.24	415.28	431.64
0.00	56.99	15.97	16.60	27.31	30.45	25.43	35.59	19.60	19.79	24.42	12.35	13.54	8.90	15.51	13.34	21.56	12.83	11.60	8.53	10.83	6.99	7.03	16.36
(P)	(1)									(2)													(P)
	56.99 m.				215.15 m.					109.65 m.													49.84 m.
	1º Al. 56.99 m.				2º Alineacion de 215.15 m.					3º Alineacion de 109.65 m.													4º Al. 49.84 m.

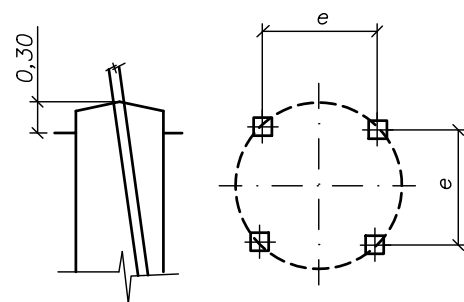


PROYECTO MODIFICADO:	LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 400 KV SIMPLE CIRCUITO DÓPLEX S.E. "PROMOTORES MUDEJAR" - S.E. "MUDEJAR" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ANDORRA (PROVINCIA DE TERUEL)	FECHA:	FEBRERO-2021
PLANO:	PLANTA-PERFIL	ESCALA:	INDICADAS
		PLANO Nº:	4
		HOJA:	1 DE 1

APOYOS FABRICANTE IMEDEXSA  
IME-FL-SC-D-E (62m)



DETALLE A

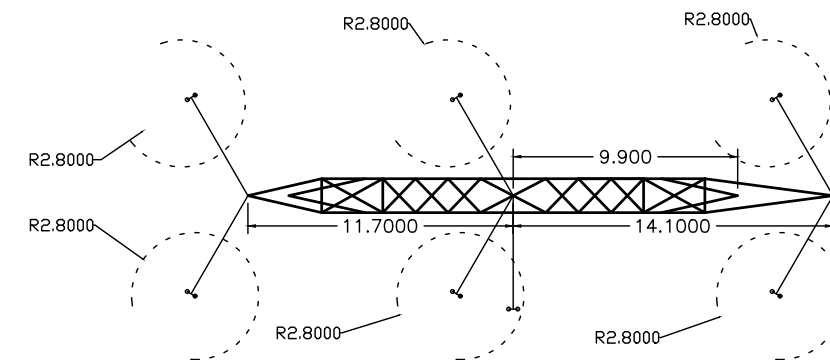


LA REPRESENTACIÓN DE LOS DIBUJOS ES ESQUEMÁTICA  
NO PRESUPONE DIMENSIONES NI NÚMERO DE ELEMENTOS

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA  
Nº Colegiado.: 0002207  
DAVID GAVÍN ASSO  
VISADO Nº. : VD00396-21A  
DE FECHA : 12/2/21  
**E-VISADO**

IME-FL-SC-D-E (62m)							
ALTURA ÚTIL H (1) m	PESO TOTAL Kg	CIMENTACIÓN DE SECCIÓN CUADRADA (EXCAVACIÓN) (2)					
		e (m)	m (m)	n (m)	h (m)	g (m)	v (m <sup>3</sup> )
62,00	36.004	13,60	2,55	1,35	4,00	1,20	30,82

VISTA A-A'



PROYECTO MODIFICADO: LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 400 KV  
SIMPLE CIRCUITO DÚPLEX  
S.E. "PROMOTORES MUDEJAR" - S.E. "MUDEJAR"  
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ANDORRA (PROVINCIA DE TERUEL)

FECHA: FEBRERO-2021

ESCALA: S/E

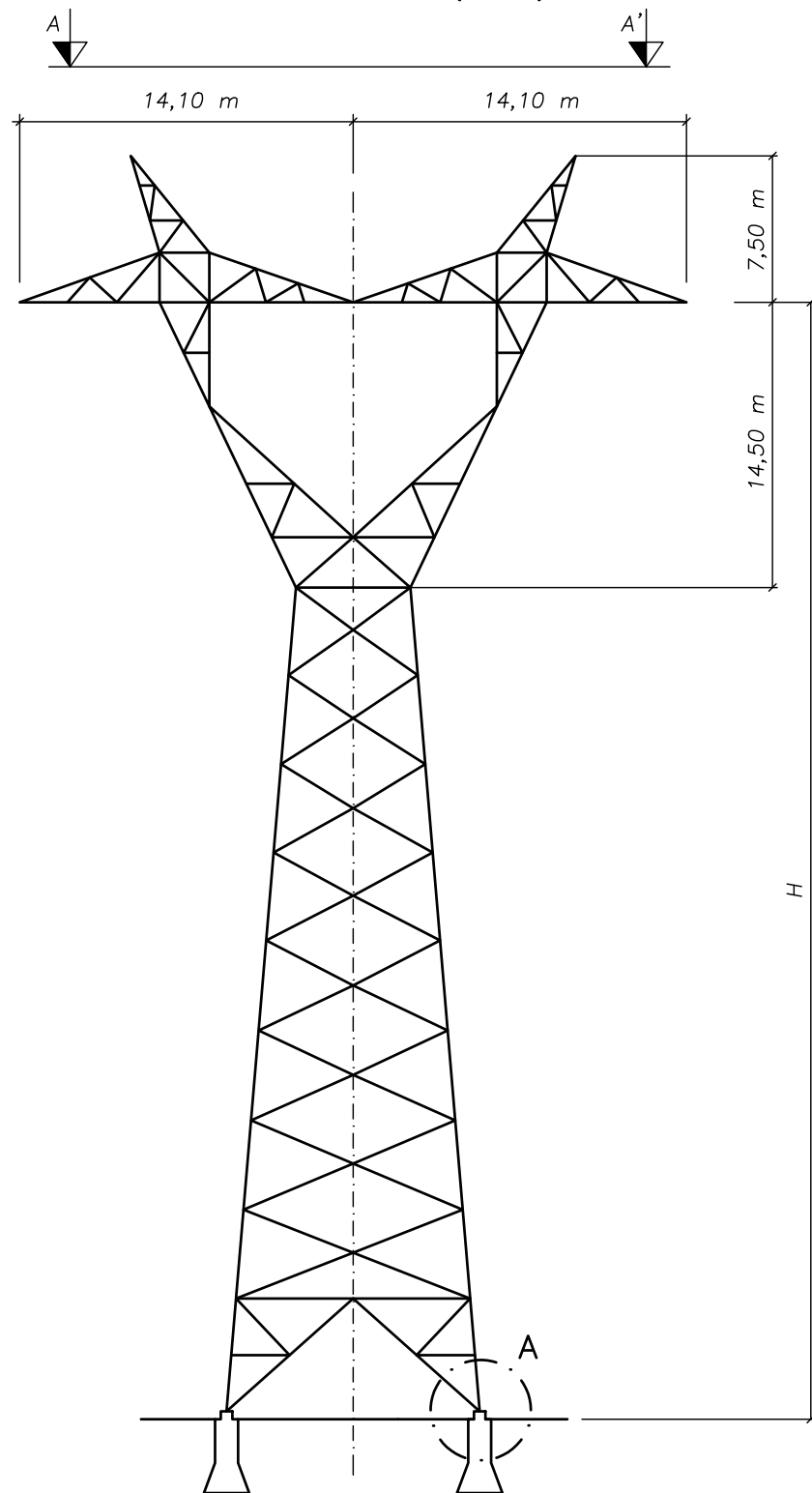
PLANO:

APOYOS TIPO  
IME-FL-SC-D-E (62m)

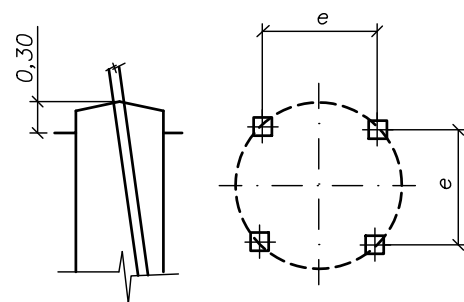
PLANO Nº. 6

HOJA: 1 DE 3

APOYOS FABRICANTE IMEDEXSA  
IME-FL-SC-D-E (54m)



DETALLE A

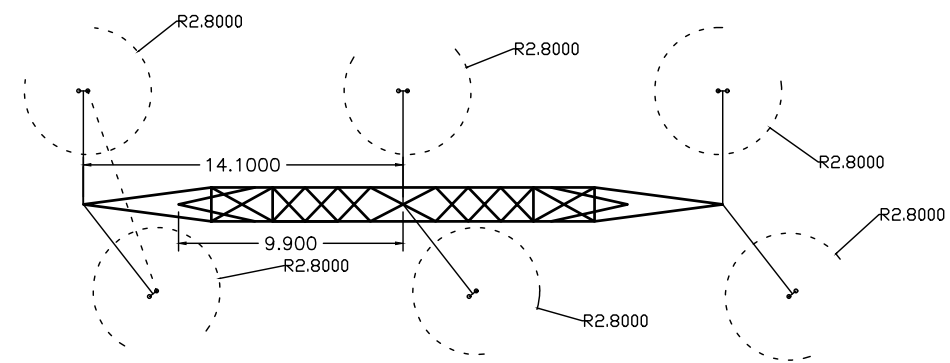


LA REPRESENTACIÓN DE LOS DIBUJOS ES ESQUEMÁTICA  
NO PRESUPONE DIMENSIONES NI NÚMERO DE ELEMENTOS

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA  
Nº Colegiado.: 0002207  
DAVID GAVÍN ASSO  
VISADO Nº. : VD00396-21A  
DE FECHA : 12/2/21  
**E-VISADO**

IME-FL-SC-D-E (54m)							
ALTURA ÚTIL H (1) m	PESO TOTAL Kg	CIMENTACIÓN DE SECCIÓN CUADRADA (EXCAVACIÓN) (2)					
		e (m)	m (m)	n (m)	h (m)	g (m)	v (m <sup>3</sup> )
54,00	31.000	12,14	2,55	1,35	2,55	1,20	30,82

VISTA A-A'



PROYECTO MODIFICADO: LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 400 KV  
SIMPLE CIRCUITO DÚPLEX  
S.E. "PROMOTORES MUDEJAR" - S.E. "MUDEJAR"  
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ANDORRA (PROVINCIA DE TERUEL)

FECHA: FEBRERO-2021

ESCALA: S/E

PLANO:

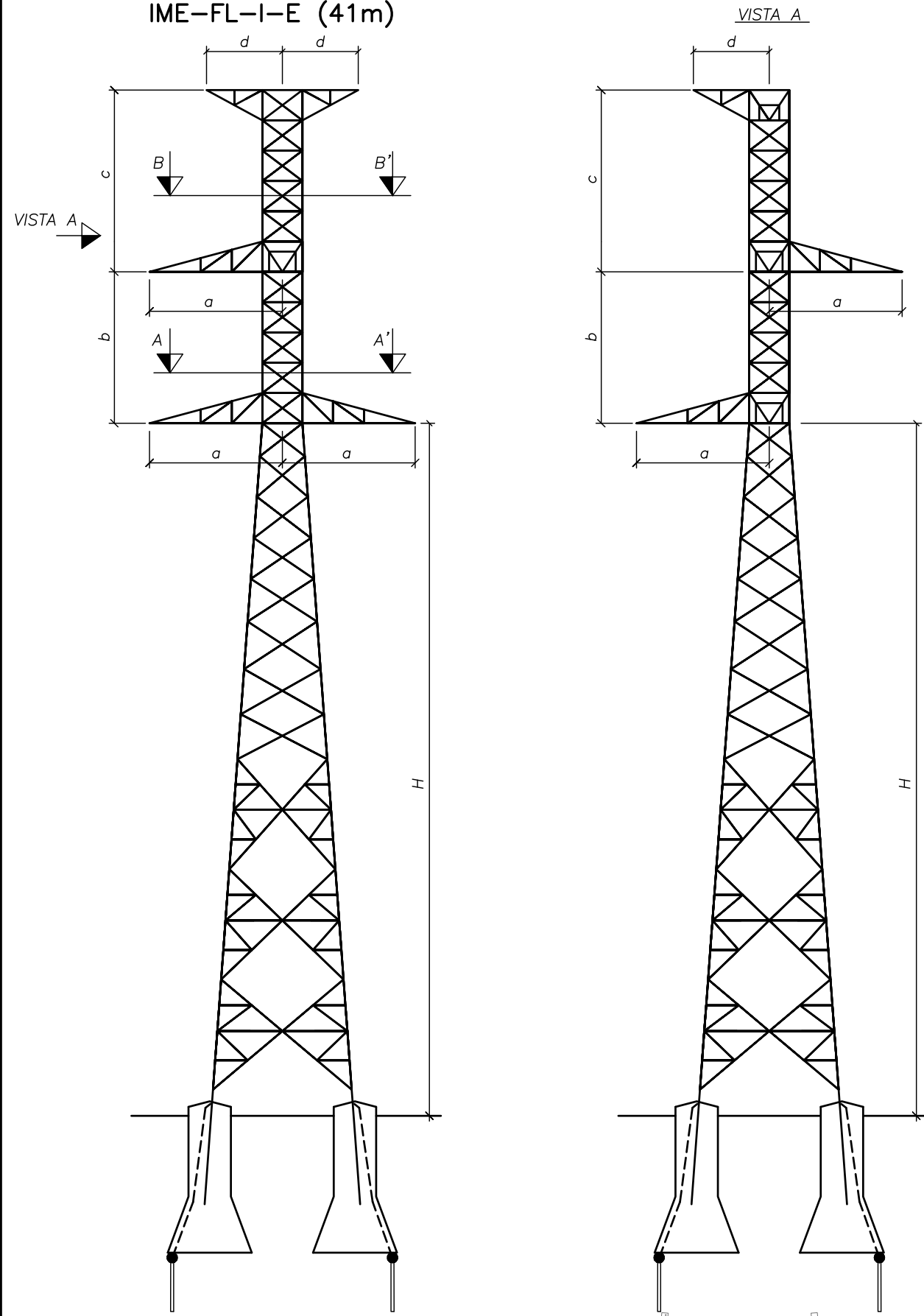
APOYOS TIPO  
IME-FL-SC-D-E (54m)

PLANO Nº. 6

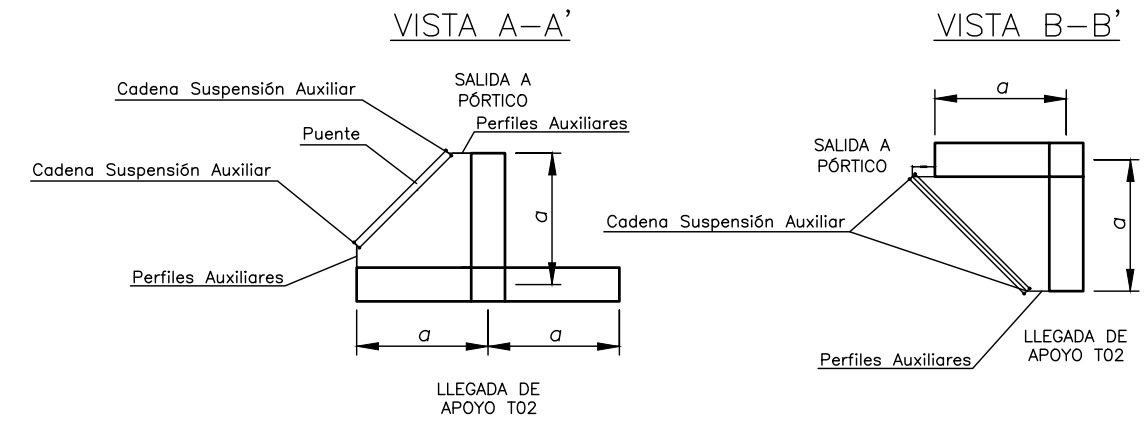
HOJA: 2 DE 3

**APOYOS FABRICANTE IMEDEXSA  
IME-FL-I-E (41m)**

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA  
Nº Colegiado.: 0002207  
DAVID GAVÍN ASSO  
VISADO Nº.: VD00396-21A  
DE FECHA.: 12/2/21  
**E-VISADO**

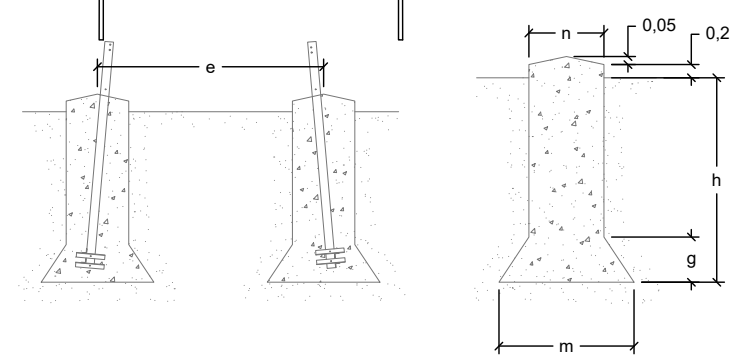




IME-FL-I-E											
DIMENSIONES				ALTURA ÚTIL H (1) m	PESO TOTAL Kg	CIMENTACIÓN DE SECCIÓN CUADRADA (EXCAVACIÓN) (2)					
a m	b m	c m	d m			e (m)	m (m)	n (m)	h (m)	g (m)	v (m³)
7,00	8,00	8,50	3,30	41,00	45.000	10,07	3,75	1,70	4,40	2,05	71,41



- (1) ALTURA ÚTIL, H , DESDE LA CRUCETA INFERIOR AL SUELO
- (2) LAS DIMENSIONES DE LAS CIMENTACIONES HAN SIDO CALCULADAS CONSIDERANDO UN TERRENO DE RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN DE 3 Kg/cm<sup>2</sup> Y UN ÁNGULO DE ARRANQUE DE TIERRAS DE 30°

LA REPRESENTACIÓN DE LOS DIBUJOS ES ESQUEMÁTICA  
NO PRESUPONE DIMENSIONES NI NÚMERO DE ELEMENTOS



			
PROYECTO MODIFICADO: LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 400 KV SIMPLE CIRCUITO DÚPLEX S.E. "PROMOTORES MUDEJAR" - S.E. "MUDEJAR" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ANDORRA (PROVINCIA DE TERUEL)		FECHA: FEBRERO-2021 ESCALA: S/E	
PLANO: APOYOS TIPO IME-FL-I-E		PLANO Nº. 6 HOJA: 3 DE 3	