

SEPARATA DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN

**REFORMA DE LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 132 kV
S.E.T. “ESCATRÓN”– S.E.T. “AZAILA”
ENTRE EL APOYO Nº133 Y S.E.T. AZAILA**

**EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE
LA PUEBLA DE HÍJAR Y AZAILA
(PROVINCIA DE TERUEL)**

**ORGANISMO AFECTADO:
AYUNTAMIENTO DE AZAILA**

Zaragoza, Septiembre de 2020

DOCUMENTOS DE LA SEPARATA
DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN

REFORMA DE LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 132 kV
S.E.T. “ESCATRÓN”– S.E.T. “AZAILA”
ENTRE EL APOYO Nº133 Y S.E.T. AZAILA

EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE
LA PUEBLA DE HÍJAR Y AZAILA
(PROVINCIA DE TERUEL)

- 1. MEMORIA**
- 2. PRESUPUESTO**
- 3. PLANOS**

SEPARATA DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN

**REFORMA DE LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 132 kV
S.E.T. “ESCATRÓN”– S.E.T. “AZAILA”
ENTRE EL APOYO Nº133 Y S.E.T. AZAILA**

**EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE
LA PUEBLA DE HÍJAR Y AZAILA
(PROVINCIA DE TERUEL)**

**DOCUMENTO Nº1:
MEMORIA**

ÍNDICE DOCUMENTO Nº1 - MEMORIA

1 ANTECEDENTES Y OBJETO.....	2
2 EMPRESA QUE REALIZA EL PROYECTO Y TITULAR DE LA PETICIÓN	2
3 DESCRIPCIÓN GENERAL.....	3
3.1 ESQUEMA	3
3.2 DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO	3
3.3 INSTALACIONES A DESMONTAR	4
4 DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN.....	4
5 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN.....	5
5.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	5
5.2 DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES.....	6
5.2.1 Apoyos	6
5.2.2 Conductores	8
5.2.3 Cable de tierra.....	8
5.2.4 Aislamiento.....	9
5.2.5 Herrajes.....	9
5.2.5.1 Herrajes para el conductor	10
5.2.5.2 Herrajes para el cable de tierra	11
5.2.6 Empalmes para el conductor y cable de tierra	11
5.2.7 Accesorios.....	12
5.3 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA CIVIL	13
5.3.1 Cimentaciones para los apoyos	13
5.3.1.1 Cimentación tipo monobloque	13
5.3.1.2 Cimentación tipo cuatro patas.....	13
5.3.2 Tomas de tierra de los apoyos	14
5.3.2.1 Clasificación de los apoyos según su ubicación	14
5.3.2.2 Sistemas de Puesta a Tierra	16
5.4 SUPERVISIÓN TÉCNICA DE LA LÍNEA	17
6 CONCLUSIONES	18

1 ANTECEDENTES Y OBJETO

EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES, S.L.U., dispone, dentro de su infraestructura de distribución de energía eléctrica, de la Línea 132 kV simple circuito Azaila-Escatrón.

Con el objeto de reforzar la red de distribución de la zona, se proyecta la reforma de dicha línea, mejorando la calidad del suministro de una amplia zona de distribución de energía eléctrica.

Con dicho objeto se proyecta la Reforma de la Línea Aérea de Alta Tensión 132 kV S.E.T. "Escatrón"– S.E.T. "Azaila" entre el apoyo N°133 y S.E.T. Azaila, en los términos municipales de La Puebla de Híjar y Azaila (provincia de Teruel).

La nueva línea de doble circuito LA-280 sustituirá a la actual línea de simple circuito LA-145.

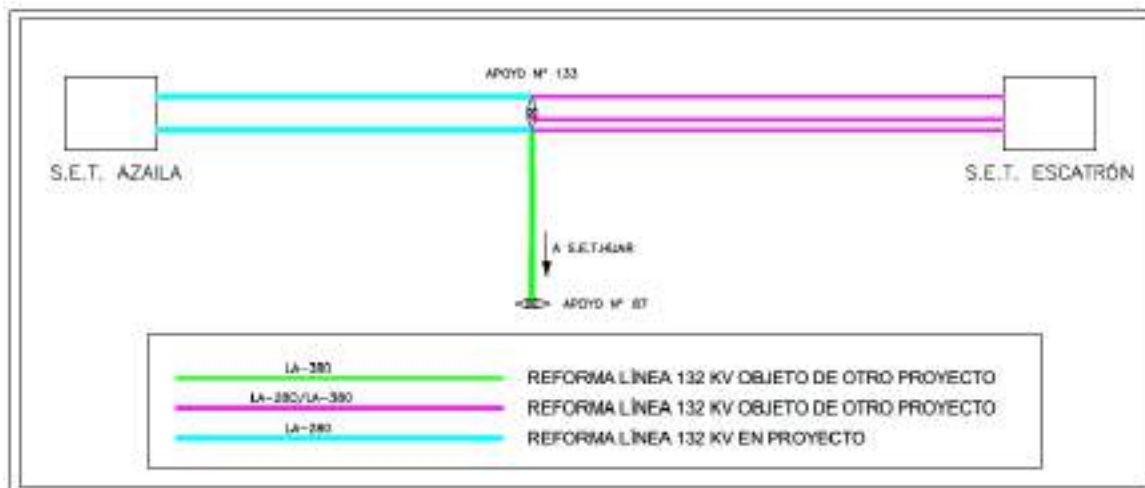
Con la presente SEPARATA se pretende obtener la autorización para la construcción y puesta en servicio de los cruzamientos descritos a continuación verificando el cumplimiento de medidas y distancias de seguridad establecidas en el vigente Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión.

2 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 Calle Aznar Molina N°2, 50002 ZARAGOZA, encarga a la empresa Servicios Auxiliares de Telecomunicación, S.A., con domicilio social en Avenida de Pablo Gargallo N°100, 50003 ZARAGOZA, y C.I.F. A-50225069, la realización del proyecto de REFORMA DE LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 132 kV S.E.T. "ESCATRÓN"– S.E.T. "AZAILA" ENTRE EL APOYO N°133 Y S.E.T. AZAILA, EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE LA PUEBLA DE HÍJAR Y AZAILA (PROVINCIA DE TERUEL).

3 DESCRIPCIÓN GENERAL

3.1 ESQUEMA



3.2 DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO

La Reforma de la Línea Aérea objeto del presente proyecto tiene su origen en nuevo apoyo Nº133 (objeto de otro proyecto) de la Línea Aérea de Alta Tensión 132 kV de S.E.T. "Escatrón" a S.E.T. "Azaila", desde donde, a través de 4 alineaciones y 23 nuevos apoyos se llegará a la S.E.T. "Azaila" existente.

La longitud total de la línea a reformar es de 6.302,48 metros y se encuentra en los términos municipales de La Puebla de Híjar y Azaila, provincia de Teruel.

Nº ALINEACIÓN	APOYOS Nº	LONGITUD (m.)	TÉRMINO MUNICIPAL
1	133 – 8	2.192,66	La Puebla de Híjar y Azaila
2	8 – 22	4.039,03	Azaila
3	22 – 23	47,33	Azaila
4	23 – Pórtico	23,46	Azaila
TOTAL	23 Ud.	6.302,48	

El punto de máxima altura sobre nivel del mar se sitúa a una cota de 298 m. Al encontrarse a menos de 500 m de altitud, según el vigente Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión, la Línea se considera que está en Zona A.

3.3 INSTALACIONES A DESMONTAR

La reforma de la Línea Aérea objeto del presente proyecto incluye el desmontaje de las siguientes instalaciones existentes:

- Longitud de línea a desmontar..... 6.300 metros
- Tipo de conductor a desmontar..... LA-145
- Número de circuitos 1
- Número de conductores por fase 1
- Tipo de aislamiento Vidrio
- Tipo de apoyos y material Apoyos metálicos de celosía Ac. Galv.
- Número de apoyos metálicos a desmontar 26

4 DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN

La reforma de la Línea Aérea de Alta tensión 132 kV de S.E.T. “Escatrón” a S.E.T. “Azaila” entre el apoyo Nº133 y S.E.T. Azaila, discurre en una longitud de 5,099 km dentro del término municipal de **AZAILA** en el que se instalarán un total de 18 apoyos.

A continuación se adjunta coordenadas UTM (H30 - ETRS89) aproximadas de los apoyos de la línea en proyecto ubicados en el término municipal de Azaila:

Nº APOYO	COORDENADA X	COORDENADA Y
6	714.106	4.571.459
7	713.756	4.571.472
8	713.463	4.571.483
9	713.208	4.571.632
10	712.970	4.571.771
11	712.732	4.571.910
12	712.494	4.572.049

Nº APOYO	COORDENADA X	COORDENADA Y
13	712.235	4.572.200
14	711.996	4.572.340
15	711.717	4.572.503
16	711.412	4.572.681
17	711.132	4.572.844
18	710.851	4.573.008
19	710.538	4.573.191
20	710.316	4.573.321
21	710.137	4.573.425
22	709.975	4.573.520
23	709.951	4.573.560

5 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

5.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

La Línea 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
- Potencia admisible 132,83 MVA (119,55 MW $\cos \varphi = 0,9$)
- Longitud 6.303 metros
- Número de circuitos 2
- Tipo de conductor LA-280
- Número de conductores por fase 1
- Tipo de cable de tierra OPGW
- Zona A
- Tipo de aislamiento Composite
- Tipo de apoyos y material Apoyos metálicos de celosía acero galvanizado

- Número de apoyos de suspensión..... 16
- Número de apoyos de amarre 7
- Cimentaciones Monobloque y fraccionada
- Puestas a tierra Electrodo de difusión o anillo difusor

5.2 DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES

5.2.1 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 LNE008, diseñados para la instalación de 2 circuitos de 132 kV distribuidos en rectángulo 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 componentes tales como presillas, montantes, casquillos y placas base, etc., deben haber sido fabricados de acuerdo a la norma UNE-EN 10056 con acero AE 275-B (S 275 JR) o AE 355-B (S 355 JO) de límite elástico $R = 275$ ó 355 N/mm^2 , 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.

5.2.1.1.1 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.

5.2.1.1.2 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.

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 de apoyo (según plano)	Función del apoyo	Tipo de apoyo
6	Alineación/Susp	AL3 132 kV 40-27 MON
7	Alineación/Susp	AL3 132 kV 40-24 MON
8	Angulo/Anclaje	AG3 132 kV 40-18
9	Alineación/Susp	AL3 132 kV 40-21 MON
10	Alineación/Susp	AL3 132 kV 40-21 MON
11	Alineación/Susp	AL3 132 kV 40-21 MON
12	Alineación/Susp	AL3 132 kV 40-21 MON
13	Alineación/Susp	AL3 132 kV 40-24 MON
14	Alineación/Susp	AL3 132 kV 40-21 MON
15	Alineación/Susp	AL3 132 kV 40-27 MON
16	Alineación/Susp	AL3 132 kV 40-24 MON
17	Alineación/Anc.	AM3 132 kV 40-21 MON
18	Alineación/Susp	AL3 132 kV 40-21 MON
19	Alineación/Anc.	AM3 132 kV 40-15 MON
20	Alineación/Susp	AL3 132 kV 40-21 MON
21	Alineación/Anc.	AM3 132 kV 40-15 MON Sin Cúpula
22	Angulo/Anclaje	AG3 132 kV 40-10
23	Final Línea	AF2 132 kV 40-10

En el documento "Planos" se adjunta plano de apoyos tipo donde se resumen las dimensiones básicas de los apoyos.

5.2.2 Conductores

La línea aérea está dotada de un conductor de aluminio con alma de acero galvanizado del tipo 242-AL1/39-ST1A (LA-280), de acuerdo a las Normas UNE-EN 50182 y GE LNE001, cuyas características son las siguientes:

- Denominación:242-AL1/39-ST1A (LA-280 HAWK)
- Composición: 26 de 3,44 mm (Al) + 7 de 2,68 mm (Ac)
- Sección total:.....281,1 mm²
- Diámetro total:..... 21,80 mm
- Peso del cable:..... 0,958 daN/m
- Módulo de elasticidad: 7.554 daN/mm²
- Coeficiente de dilatación lineal:..... 18,9x10⁻⁶ °C
- Carga de rotura: 8.456 daN
- Resistencia eléctrica a 20°C:0,1194 Ω/km

5.2.3 Cable de tierra

Para protección frente a las descargas atmosféricas, y para comunicaciones, la línea aérea está dotada de un cable compuesto tierra-fibra óptica, del tipo OPGW, de acuerdo a 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 total:.....78,9 mm²
- Diámetro total:..... 13,4 mm
- Peso del cable:..... 0,417 daN/m
- Módulo de elasticidad: 11.650 daN/mm²
- Coeficiente de dilatación lineal:..... 17,6x10⁻⁶ °C⁻¹
- Carga de rotura: 5.396 daN

5.2.4 Aislamiento

El aislamiento estará dimensionado mecánicamente para el conductor 242-AL1/39-ST1A (LA-280) y eléctricamente para 132 kV. Éste constará de cadenas sencillas 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 21.009.- Medidas de acoplamiento para rótula y alojamiento.
- UNE-EN 60.383.- Ensayos de aisladores para líneas superiores a 1000V.
- UNE-EN 60372.- Dispositivos de enclavamiento.

Las cadenas estarán constituidas por bastones aisladores poliméricos, con acoplamiento en rótula en el lado de la cruceta, y bola en el lado del conductor, con las siguientes características:

- Denominación..... CS 120 SB 650/3.625-1.380
- Material fibra de vidrio y caucho silicona
- Diámetro 200 mm
- Línea de fuga 3.625 mm
- Carga de rotura 120 kN
- Norma de acoplamiento 16
- Tensión mantenida a impulso tipo rayo 1,2/50 micros 650 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.

5.2.5 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 antivibradores, 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 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

5.2.5.1 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 el R.L.A.T. para el conductor.

Cadena de amarre:

- 2 Grillete normal GNT16
- 1 Anilla bola AB16
- 1 Rótula corta R16/20
- 1 Grapa de amarre a compresión

Cadena de suspensión:

- 1 Grillete normal GNT16
- 1 Anilla bola AB16
- 1 Rótula corta R16/20
- 1 Grapa de suspensión armada

5.2.5.2 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., estando constituidas por las siguientes piezas:

Cadena de suspensión OPGW:

- Grillete normal GNT16
- Eslabón revirado ESR-16
- Grapa de suspensión armada GSAOPG
- Grapa de conexión sencilla GCSopgw
- Grapa de conexión doble GCDopgw

Cadena de amarre OPGW:

- 2 Grillete normal GNT16
- Tirante TA-1/L
- Guardacabos G-16
- Varillas de protección VPopgw
- Retención de amarre RAOPGW
- Grapa conexión sencilla GCSopgw

5.2.6 Empalmes para el conductor y cable de tierra

Los empalmes de los conductores entre si, 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.

5.2.7 Accesorios

- **Antivibradores**: 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 especiales, se instalarán los siguientes amortiguadores:

- ConductorLA-280
- Tipo de amortiguador AMG 2
- Número de antivibradores:vano \leq 450 m un amortiguador por vano
 Vano $>$ 450 m dos amortiguadores por vano
- Distancia de colocación 1,05 m desnudo
 1,30 m con varillas
- **Contrapesos**: En caso de ser necesario se instalarán, en los puentes flojos de los apoyos con cadena de amarre, dos contrapesos por puente y conductor de fase.

El contrapeso, de hierro fundido, galvanizado y con un peso aproximado de 10 kg, no deberá dañar al conductor y estará protegido contra la corrosión.

- **Salvapájaros:** 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.

5.3 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA CIVIL

5.3.1 Cimentaciones para los apoyos

Las cimentaciones de los apoyos serán de hormigón en masa de calidad HM-20 y deberán cumplir lo especificado en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE 08.

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

5.3.1.1 CIMENTACIÓN TIPO MONOBLOQUE

Las cimentaciones de los apoyos del tipo monobloque de sección cuadrada, se calculan según todo lo que al respecto se especifica en el apartado 3.6 de la ITC-07 del R.L.A.T., por la fórmula de Sulzberger, internacionalmente aceptada.

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. Dichas cimentaciones se terminarán con un vierteaguas de 5 cm de altura para facilitar así mismo la evacuación del agua de lluvia.

Sus dimensiones serán aquellas que marca el fabricante según el coeficiente de compresibilidad del terreno.

5.3.1.2 CIMENTACIÓN TIPO CUATRO PATAS

Las cimentaciones de los apoyos del tipo "Pata de Elefante", 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, según las características del terreno.

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

- Hipótesis normales..... 1,5 (SN) / 1,875 (SR)
- Hipótesis anormales..... 1,2

5.3.2 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.

5.3.2.1 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:

1. **Apoyos NO Frecuentados.** Son los situados en lugares que no son de acceso público o donde el acceso de personas es poco frecuente.
2. **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.

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 1000 Ω .

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

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.

5.3.2.2 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 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 el sistema siguiente:

- **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 espaciado 1 m. como mínimo de las aristas del macizo de cimentación.

En todos casos 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.

5.4 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.

6 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 el **AYUNTAMIENTO DE AZAILA** y se otorguen las autorizaciones correspondientes para su construcción y puesta en servicio.

Zaragoza, Septiembre de 2020

El Ingeniero Industrial al servicio de SATEL
David Gavín Asso
Colegiado Nº2207 del C.O.I.I.A.R.

SEPARATA
DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN
REFORMA DE LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 132 kV
S.E.T. “ESCATRÓN”– S.E.T. “AZAILA”
ENTRE EL APOYO Nº133 Y S.E.T. AZAILA

EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE
LA PUEBLA DE HÍJAR Y AZAILA
(PROVINCIA DE TERUEL)

DOCUMENTO Nº2:
PRESUPUESTO

ÍNDICE DOCUMENTO Nº2 - PRESUPUESTO

1 PRESUPUESTOS PARCIALES	3
1.1 OBRA CIVIL	3
1.2 MATERIALES	3
1.3 MONTAJE	4
2 PRESUPUESTO GENERAL.....	5

1 PRESUPUESTOS PARCIALES

1.1 OBRA CIVIL

Nº UDS.	DENOMINACIÓN	PRECIO UNITARIO (€)	IMPORTE (€)
33,39	EXPLANACIÓN EN TERRENO NORMAL, MAYOR DE 50 M³	37,642	1.256,85
333,88	EXCA V.CIMENT. TERR.NORMAL, AP. MAYOR DE 50 M³.	68,672	22.928,23
327,84	HORMIGONADO CIMENT., AP. MONOLÍTICO MAYOR DE 50 M³.	103,2864	33.861,71
24,45	HORMIGONADO CIMENT. AP. 4 PATAS MAYOR DE 50 M³.	115,072	2.813,48
42,00	DEMOLICIÓN CIMENTACIÓN HORMIGÓN APOYOS	175,6008	7.375,23
TOTAL IMPORTE OBRA CIVIL LÍNEA AÉREA (EUROS)			68.235,50

1.2 MATERIALES

Nº UDS.	DENOMINACIÓN	PRECIO UNITARIO (€)	IMPORTE (€)
97.307	ARMADO, IZADO, AP. METÁLICO ATORNILLADO > 15 TM.	2,09	203.177,02
18	INSTALACIÓN PLACA IDENTIFICATIVA APOYO	10,02	180,4
5,105	TENDIDO Y REG. COND. D/C LA-280, >1 KM	15.503,82	79.146,99
5,105	TENDIDO Y REGULADO OPGW 17 kA 48 FIBRAS SIN TENSIÓN > 5 KM	4.280,40	21.851,44
39	ENGRAP. CADENA AMARRE SIMPLE COMPRESIÓN COND. LA-280	236,85	9.237,10
72	ENGRAP. CADENA SUSP. SIMPLE GSA O GSA-AEP COND. LA-280	75,16	5.411,26
2	ENGRAPADO APOYO AMARRE COMPRESIÓN CABLE DE TIERRA	103,04	206,09
4	AMARRE BICONJUNTO PASANTE CABLE OPGW	125,38	501,54
5	AMARRE CONJUNTO BAJANTE CABLE OPGW	296,24	1.481,20
12	SUSPENSIÓN CABLE OPGW	53,66	643,94
3	MONTAJE Y CONFECCIÓN CAJA EMPALME F.O. 48 FIBRAS	401,31	1.203,94
114	SUMIN. Y COLOC. >30 AMORTIGUADORES COND. DE LA- 180 A LA-380	19,21	2.189,89
38	SUMIN. Y COLOC. AMORTIG. CABLE TIERRA OPGW	23,87	907,17
511	INSTALACIÓN DISUASOR AVES	6,68	3.414,30
28	SUMIN. Y COLOC. TIERRA 5 M. ZANJA Y 2 M. PICA	42,22	1.182,27
4	SUM.Y COLOC. ANIL 4 PICAS TERREN NORM. (4 CONEX.)	105,68	422,70
3	INSTALACIÓN BALIZA SEÑALIZACIÓN PARA CABLE DE TIERRA	223,18	669,55
150	AISLADOR COMPOSITE	82,36	12.354,00
TOTAL IMPORTE MATERIALES LÍNEA AÉREA (EUROS)			344.180,80

1.3 MONTAJE

Nº UDS.	DENOMINACIÓN	PRECIO UNITARIO (€)	IMPORTE (€)
97.307	ARMADO, IZADO, AP. METÁLICO ATORNILLADO > 15 TM.	0,82	80.142,05
18	INSTALACIÓN PLACA IDENTIFICATIVA APOYO	31,01	558,12
5,1	TENDIDO Y REG. COND. D/C LA-280, >1 KM	8.343,46	42.551,66
5,1	TENDIDO Y REGULADO OPGW 17 kA 48 FIBRAS SIN TENSIÓN > 5 KM	3.832,64	19.546,46
39	ENGRAP. CADENA AMARRE SIMPLE COMPRESIÓN COND. LA-280	415,34	16.198,18
72	ENGRAP. CADENA SUSP. SIMPLE GSA O GSA-AEP COND. LA-280	96,27	6.931,32
2	ENGRAPADO APOYO AMARRE COMPRESIÓN CABLE DE TIERRA	165,03	330,07
4	AMARRE BICONJUNTO PASANTE CABLE OPGW	400,90	1.603,58
5	AMARRE CONJUNTO BAJANTE CABLE OPGW	434,30	2.171,52
12	SUSPENSIÓN CABLE OPGW	133,63	1.603,58
3	MONTAJE Y CONFECCIÓN CAJA EMPALME F.O. 48 FIBRAS	708,06	2.124,19
114	SUMIN. Y COLOC. >30 AMORTIGUADORES COND. DE LA- 180 A LA-380	20,17	2.299,65
38	SUMIN. Y COLOC. AMORTIG. CABLE TIERRA OPGW	24,38	926,56
511	INSTALACIÓN DISUASOR AVES	8,25	4.214,52
28	SUMIN. Y COLOC. TIERRA 5 M. ZANJA Y 2 M. PICA	183,37	5.134,44
4	SUM.Y COLOC. ANIL 4 PICAS TERREN NORM. (4 CONEX.)	267,51	1.070,03
3	INSTALACIÓN BALIZA SEÑALIZACIÓN PARA CABLE DE TIERRA	225,55	676,65
2	PROTECCION CON AISLADORES Y CABLES TIPO 1	495,11	990,22
2	PROTECCION CON AISLADORES Y CABLES TIPO 2	770,17	1.540,34
1	PROTECCION CON AISLADORES Y CABLES TIPO 3	1.188,26	1.188,26
3	PROTECCION CON PARALELAS DE MADERA TIPO 1	495,11	1.485,33
3	PROTECCION CON PARALELAS DE MADERA TIPO 2	660,14	1.980,43
3	MEDIDA DE REFLECTOMETRIA Y POTENCIA BOBINA HASTA 48 FIBRAS	788,80	2.366,40
52,5	TM. DESMONTAJE APOYO METÁLICO PARA CHATARRA	428,74	22.508,64
5,08	DESMONTAJE CONDUCTORES LÍNEA S/C PARA CHATARRA	3.724,76	18.921,78
5,08	DESMONTAJE DE CABLE DE TIERRA, CUALQUIER TIPO (NO FO), PARA CHATARRA	765,60	3.889,25
18	INSTALACIÓN PLACA DE RIESGO ELÉCTRICO	5,38	96,88
TOTAL IMPORTE MONTAJE LÍNEA AÉREA (EUROS)			243.050,11

2 PRESUPUESTO GENERAL

DENOMINACIÓN	IMPORTE TOTAL
Obra Civil	68.235,50 €
Materiales	344.180,80 €
Montaje	243.050,11 €
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN (EUROS).....	655.466,41 €

Asciende el Presupuesto General de la REFORMA DE LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 132 kV S.E.T. "ESCATRÓN"– S.E.T. "AZAILA" ENTRE EL APOYO Nº133 Y S.E.T. AZAILA, en el término municipal de Azaila (provincia de Teruel), a la cantidad de:

SEISCIENTOS CINCUENTA Y CINCO MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS (655.466,41 €).

Zaragoza, septiembre de 2020

El Ingeniero Industrial al servicio de SATEL
David Gavín Asso
Colegiado Nº2207 del C.O.I.I.A.R.

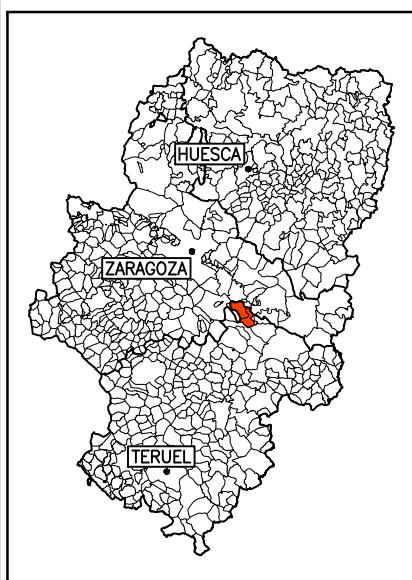
SEPARATA
DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN
REFORMA DE LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 132 kV
S.E.T. “ESCATRÓN”– S.E.T. “AZAILA”
ENTRE EL APOYO Nº133 Y S.E.T. AZAILA

EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE
LA PUEBLA DE HÍJAR Y AZAILA
(PROVINCIA DE TERUEL)

DOCUMENTO Nº3:
PLANOS

ÍNDICE DE PLANOS

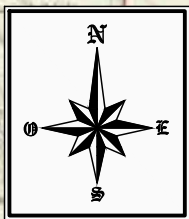
- 1.- SITUACIÓN
- 2.- EMPLAZAMIENTO
- 3.- PLANTA-PERFIL
- 4.- APOYOS TIPO
 - 4.1.- AM-3 132 KV 40 MON AL-3 132 KV 40 MON
 - 4.2.- AG-3 132 KV 40
 - 4.3.- AF-2 132 KV 40



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº.: VD03620-20A
DE FECHA: 06/11/2020
E-VISADO

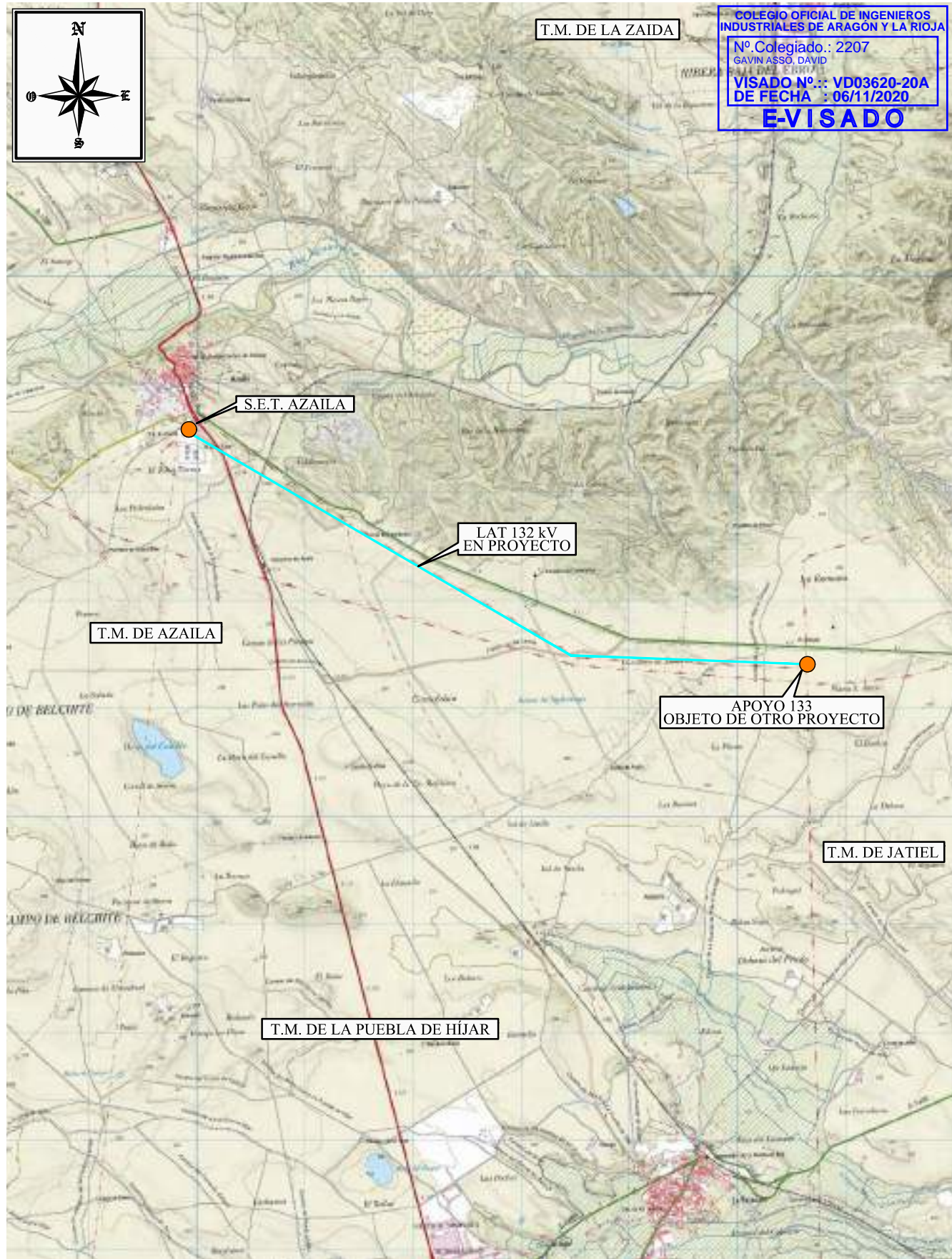


		PROYECTO DE EJECUCIÓN REFORMA DE LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 132 kV S.E.T. "ESCATRÓN" - S.E.T. "AZAILA" ENTRE EL APOYO N° 133 Y S.E.T. "AZAILA" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE LA PUEBLA DE HIJAR Y AZAILA (PROVINCIA DE TERUEL)	
		SITUACIÓN	
FECHA: 09/20 ORIGINAL: DIN A-4		APROBADO: EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES	
		REVISADO: EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES	
ESCALA: 1:400.000		PROYECTADO:	
		DIBUJADO:	
N° DE PLANO: 01		ESTUDIO TOPOGRÁFICO:	
HOJA: 1 DE 1		REF:	



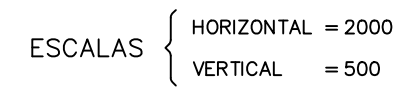
T.M. DE LA ZAIDA

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
FALLA 1962, 5/1977
VISADO Nº.: VD03620-20A
DE FECHA : 06/11/2020
E-VISADO



		PROYECTO DE EJECUCIÓN REFORMA DE LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 132 kV S.E.T. "ESCATRÓN" - S.E.T. "AZAILA" ENTRE EL APOYO Nº 133 Y S.E.T. "AZAILA" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE LA PUEBLA DE HÍJAR Y AZAILA (PROVINCIA DE TERUEL)			
		EMPLAZAMIENTO		APROBADO:	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES
				REVISADO:	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES
				PROYECTADO:	
				DIBUJADO:	
				ESTUDIO TOPOGRÁFICO:	
FECHA: 09/20	ESCALA:	Nº DE PLANO: 02	HOJA: 1 DE 1		
ORIGINAL: DIN A-4	1: 50.000	REF:			

VANO DESTENSADO



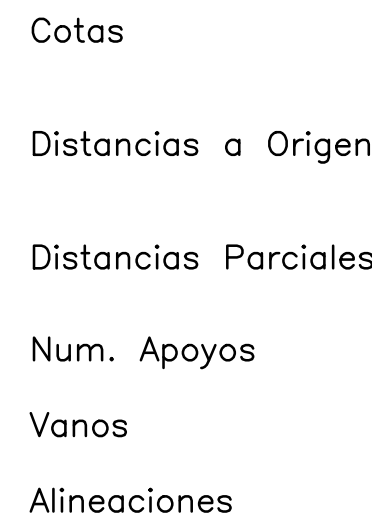
NOTA

TODOS LOS APOYOS PROYECTADOS SON
NO FRECUENTADOS (NF)
SEGÚN SE ESTABLECE EN EL APARTADO 7.3.4.2
DE LA ITC-LAT 07 DEL RLAT 223/2008

SERIE N° 2	LA-280	OPGW
ZONA	A	
Vano de Reg. (m)	303	
Tense Máx. (kg) (-5°C+V)	2311	1365
EDS % (15 °C) - Tense (Kg.)	18% - 1522	13% - 701
Parâmetro Flecha Máx. (m)	1239 75 °C	1436 50 °C
Parâmetro Flecha Mín. (m)	1771	1876

Colada de las Lanos
T-00291

AL3 132 kV 40-21 MON CS

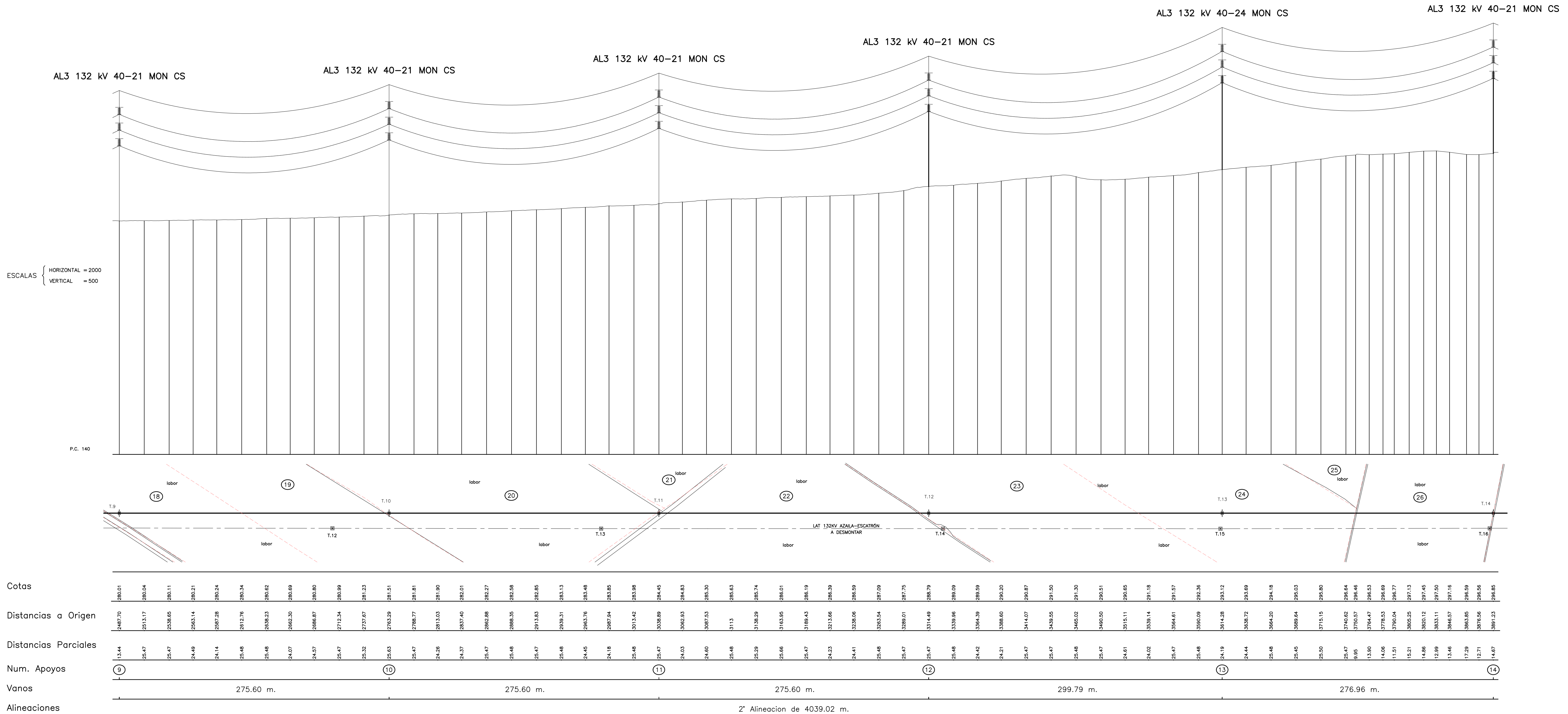


NOTA

TODOS LOS APOYOS PROYECTADOS SON
NO FRECUENTADOS (NF)
SEGÚN SE ESTABLECE EN EL APARTADO 7.3.4.2
DE LA ITC-LAT 07 DEL RIAT 223/2008



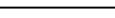

cobro
cobro
cobro

SERIE N° 2	LA-280	OPGW
ZONA	A	
Vano de Reg. (m)	303	
Tense Máx. (kg) (-5°C+V)	2311	1365
EDS % (15 °C) - Tense (Kg.)	18% - 1522	13% - 701
Parâmetro Flecha Máx. (m)	1239 75 °C	1436 50 °C
Parâmetro Flecha Mín. (m)	1771	1876



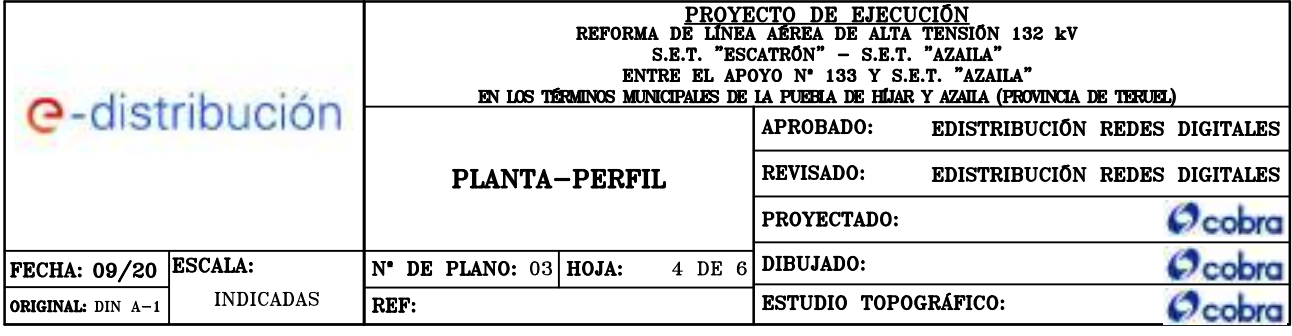
NOTA

TODOS LOS APOYOS PROYECTADOS SON
NO FRECUENTADOS (NF)
SEGÚN SE ESTABLECE EN EL APARTADO 7.3.4.2
DE LA ITC-LAT 07 DEL RLAT 223/2008

	<p align="center">PROYECTO DE EJECUCIÓN REFORMA DE LÍNEA AREDA DE ALTA TENSION 132 kv S.R.T. "FUSION" - S.R.T. "AZALA" ENTRE EL APOYO N° 133 Y S.R.T. "AZALA" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE LA FUERTE DE HUAN Y AZALA (PROVINCIA DE TUMBES).</p>			
	<p align="center">PLANTA-PERFIL</p>		<p>APROBADO: EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES</p>	
			<p>REVISADO: EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES</p>	
			<p>PROYECTADO: </p>	
<p>FECHA: 06/20 ORIGINAL: DIN A-1</p>	<p>ESCALA: INDICADAS</p>	<p>N° DE PLANO: 03 REF:</p>	<p>HOJA: 3 DE 6</p>	<p>DIBUJADO:  ESTUDIO TOPOGRÁFICO: </p>

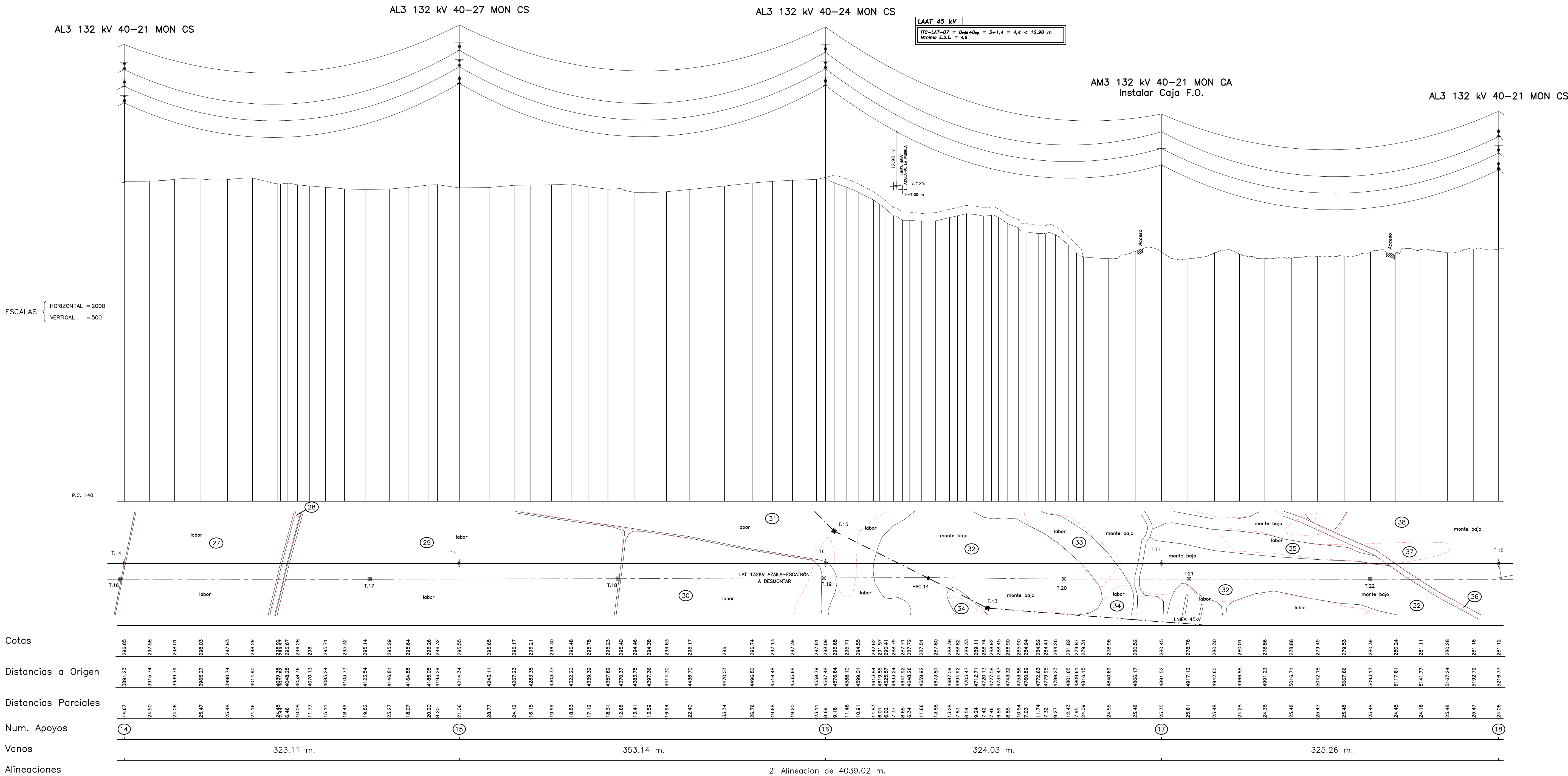
NOTA

TODOS LOS APOYOS PROYECTADOS SON
NO FRECUENTADOS (NF)
SEGÚN SE ESTABLECE EN EL APARTADO 7.3.4.2
DE LA ITC-LAT 07 DEL RLAT 223/2008



SERIE Nº 2	LA-280	OPGW
ZONA	A	
Vano de Reg. (m)	303	
Tense Mdx. (kg) (-5°C+V)	2311	1365
EDS % (15 °C) - Tense (Kg.)	18% - 1522	13% - 701
Parámetro Flecha Mdx. (m)	1239 75 °C	1436 50 °C
Parámetro Flecha Mín. (m)	1771	1876

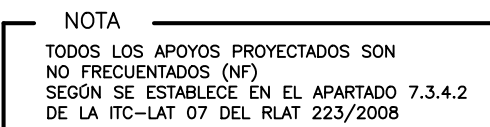
SERIE Nº 3	LA-280	OPGW
ZONA	A	
Vano de Reg. (m)	346	
Tense Mdx. (kg) (-5°C+V)	2310	1380
EDS % (15 °C) - Tense (Kg.)	18% - 1522	13% - 701
Parámetro Flecha Mdx. (m)	1294 75 °C	1477 50 °C
Parámetro Flecha Mín. (m)	1733	1836

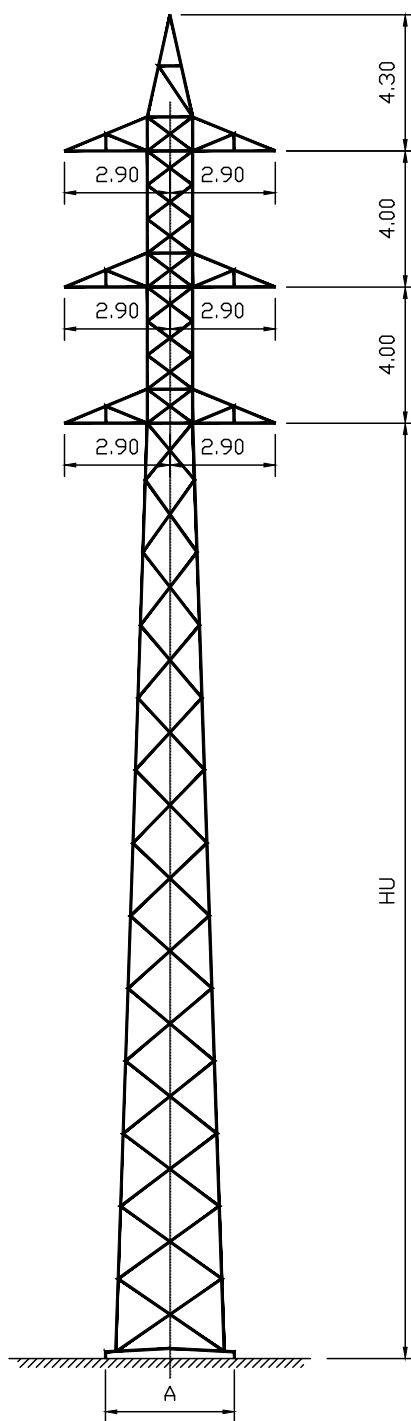


SERIE Nº 7	LA-280	OPGW
ZONA	A	
Vano de Reg. (m)	23	
Tense Máx. (kg) (-5°C+V)	300	300
EDS % (15 °C) - Tense (Kg.)	1,86% - 158	1,98% - 107
Parâmetro Flecha Máx. (m)	108 75 °C	157 50 °C
Parâmetro Flecha Mín. (m)	216	479

$$\text{ITC-LAT-07} = D_{\text{add}} + D_{\text{el}} = 3,3 + 1,2 = 4,5 < 5,17 \text{ m}$$





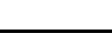

FERROCARRIL ELECTRIFICADO	
ITC-LAT-07 = $D_{des} + D_{at}$	= $3,5 + 1,2$ = $4,7 < 5,96$ m Mfñimo E.D.E. = 5,2
T.18 -> $1,5xH_u$	= $1,5x33,5$ = $50,25 < 276,95$ m
T.19 -> $1,5xH_u$	= $1,5x27,5$ = $41,25 < 63,46$ m

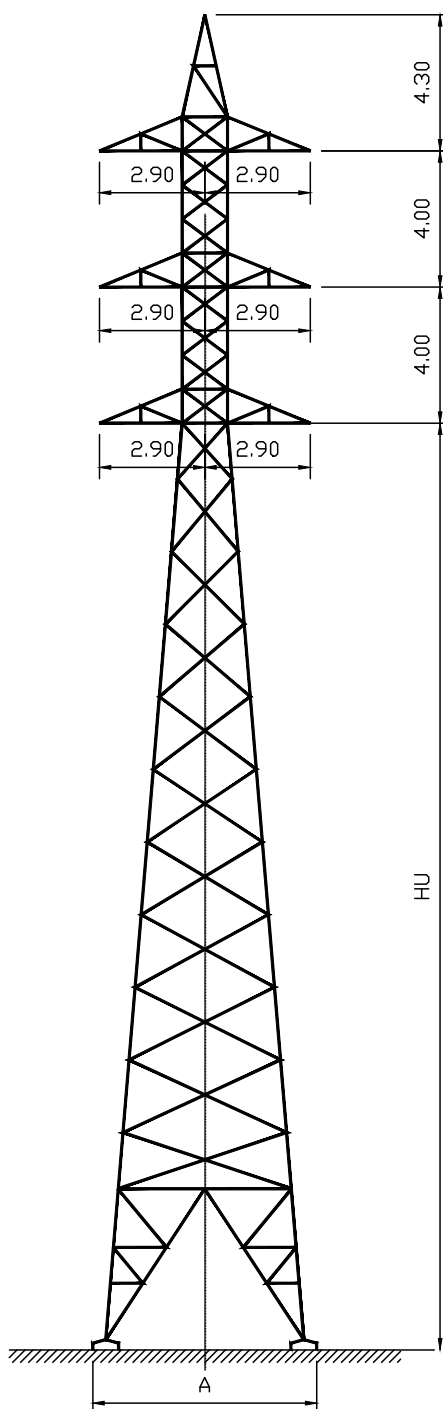




HU	A (máxima)
15	2,46
21	2,71
24	2,84
27	2,96







Cotas en Metros

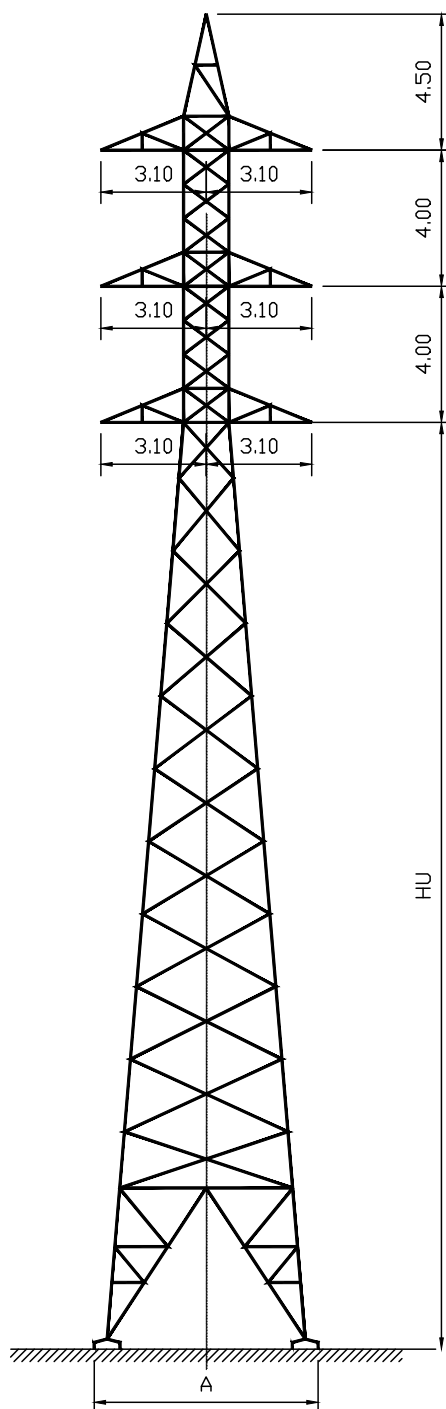
		PROYECTO DE EJECUCIÓN REFORMA DE LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSION 132 kV S.E.T. "ESCATRÓN" - S.E.T. "AZAILA" ENTRE EL APOYO N° 133 Y S.E.T. "AZAILA" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE LA PUEBLA DE HÍJAR Y AZAILA (PROVINCIA DE TERUEL)			
		APOYOS TIPO SERIE AM-3 132kV 40 MON SERIE AL-3 132kV 40 MON		APROBADO: EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES	
FECHA: 09/20	ESCALA: S/E	N° DE PLANO: 04	HOJA: 1 DE 3	REVISADO: EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES	
ORIGINAL: DIN A-4		REF:		PROYECTADO:	
				DIBUJADO:	
				ESTUDIO TOPOGRÁFICO:	



HU	A (máxima)
10	3,75
18	5,29

Cotas en Metros

		PROYECTO DE EJECUCIÓN REFORMA DE LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSION 132 kV S.E.T. "ESCATRÓN" - S.E.T. "AZAILA" ENTRE EL APOYO N° 133 Y S.E.T. "AZAILA" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE LA PUEBLA DE HÍJAR Y AZAILA (PROVINCIA DE TERUEL)			
		APOYOS TIPO SERIE AG-3 132kV 40		APROBADO: EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES	
FECHA: 09/20	ESCALA: S/E	N° DE PLANO: 04	HOJA: 2 DE 3	REVISADO: EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES	
ORIGINAL: DIN A-4		REF:		PROYECTADO:	
				DIBUJADO:	
				ESTUDIO TOPOGRÁFICO:	



HU	A (máxima)
10	3,75
18	5,29

Cotas en Metros

		PROYECTO DE EJECUCIÓN REFORMA DE LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSION 132 kV S.E.T. "ESCATRÓN" - S.E.T. "AZAILA" ENTRE EL APOYO N° 133 Y S.E.T. "AZAILA" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE LA PUEBLA DE HÍJAR Y AZAILA (PROVINCIA DE TERUEL)	
		APOYOS TIPO SERIE AF-2 132kV 40	APROBADO: EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES REVISADO: EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES PROYECTADO: DIBUJADO: ESTUDIO TOPOGRÁFICO:
FECHA: 09/20 ORIGINAL: DIN A-4	ESCALA: S/E	N° DE PLANO: 04 REF:	HOJA: 3 DE 3