

Este documento es copia del original firmado.

Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.

PROYECTO DE REPOTENCIACIÓN POR ELEVACIÓN DE LA TEMPERATURA DE FUNCIONAMIENTO (85°C) DE LA LÍNEA DE MUY ALTA TENSIÓN A 132 KV “MECO – ARDOZ NUEVA”

Índice de documentos

	<u>Nº Páginas</u>
DOCUMENTO 1 Memoria	32
DOCUMENTO 2 Planos	2

17 de febrero de 2023

PROYECTO: 17_06

OT:



PROYECTO DE REPOTENCIACIÓN POR ELEVACIÓN DE LA TEMPERATURA DE FUNCIONAMIENTO (85°C) DE LA LÍNEA DE MUY ALTA TENSIÓN A 132 KV “MECO – ARDOZ NUEVA”

DOCUMENTO 1 MEMORIA

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES Y OBJETO	3
2. EMPLAZAMIENTO	4
3. PETICIONARIO	5
4. TRAZADO DE LA LÍNEA	6
5. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES	9
5.1. Características generales de la línea	10
5.2. Características de los conductores y cables de tierra	11
5.3. Separación y distancias de seguridad.....	12
5.4. Apoyos	13
5.5. Herrajes y accesorios.....	19
5.6. Aislamiento.....	19
5.7. Puestas a tierra.....	20
6. REGLAMENTACIÓN.....	21
6.1. NORMAS UNE-EN	24
6.2. Normativa Particular de i-DE.....	29
7. CONCLUSIÓN	32

1. ANTECEDENTES Y OBJETO

i-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. (sociedad cuya anterior denominación era IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U. y a la que en este proyecto nos referiremos en adelante como "i-DE"), es propietaria de la Línea Aérea de Muy Alta Tensión a 132 kV denominada "Meco – Ardoz Nueva", la cual tiene su origen en la subestación de Meco (Madrid, T.M. Meco) y su final en la subestación de Ardoz Nueva (Madrid, T.M. Ardoz) con una longitud de 27,375 kilómetros, estando actualmente la línea en servicio.

La Dirección General de Descarbonización y Transición Energética de la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Agricultura, en su Informe de Impacto Ambiental Ref. SEA 46/20, indica que el Área de Vías Pecuarias en su informe de fecha 25 de septiembre informa favorablemente al proyecto de "Repotenciación por elevación de la temperatura de funcionamiento de la línea aérea a 132kV Meco – Ardoz Nueva", comunicando que las afecciones al dominio público pecuario deben ser autorizadas por la Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación.

Por ello, se redacta la presente Separata del proyecto de ejecución en la cual se describen las afecciones a las siguientes vías pecuarias:

- Colada del Listón
- Colada de Villamalea
- Colada Galiana
- Cordel de Butarrón
- Colada del Camino de Galapagar.

Siendo por tanto el objeto de la presente separata de proyecto de ejecución:

- La aportación de los datos necesarios para la obtención de la autorización de la Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación

Es importante resaltar que el proyecto de repotenciación de la instalación, no modifica ninguno de los puntos de cruce que existen actualmente sobre las vías pecuarias anteriormente indicadas, únicamente se modifica el gálibo de los conductores sobre la vía, cumpliendo en todo momento las distancias mínimas indicadas por el Real Decreto 223/2008 por el que se aprueba por el que se aprueba el reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 A 09.

2. EMPLAZAMIENTO

La línea objeto de este proyecto se sitúa en su totalidad en la provincia de Madrid, en zona climática B según Real Decreto 223/2008. La traza de las líneas afecta a los siguientes términos municipales:

- Meco
- Alcalá de Henares
- Los Santos de la Humosa
- Villalbilla
- Torres de la Alameda
- San Fernando de Henares
- Loeches
- Torrejón de Ardoz

La longitud total de la línea estudiada es 27.375 metros.

En concreto, los tramos de la instalación que afectan a vías pecuarias están ubicados entre o próximos a los apoyos cuyas coordenadas indicamos en la siguiente tabla:

Apoyo	E.T.R.S. 89 – HUSO 30			T.M.	Vía pecuaria
	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z		
85	474047.30	4484751.14	594.01	Los Santos de Humosa	Colada del Listón
84	473866.97	4484540.46	593.54		
72	471701.82	4482268.97	587.91	Alcalá de Henares	Colada de Villamalea
71	471374.97	4482066.31	586.12		
70 Bis	471533.52	4481790.64	586.87		
44	465939.72	4476714.09	632.71	Torres de la Alameda	Colada Galiana
43	465714.79	4476627.39	615.31		
25	461506.94	4474966.64	593.30	San Fernando de Henares	Cordel de Butarrón
24	461278.60	4474868.58	577.24		
23	461049.98	4474770.49	578.24		
22	460841.65	4474680.98	575.33		
21	460602.51	4474578.30	569.92		
20	460360.18	4474474.38	574.61		
19	460115.58	4474369.36	565.86		
9	458954.00	4476467.07	574.28	Torrejón de Ardoz	Colada del Camino de Galapagar
8	459057.99	4476809.57	576.04		

4. TRAZADO DE LA LÍNEA

Se describe a continuación el trazado de la línea:

- **Primer cantón:** comprendido entre el pórtico de la subestación de Meco y el apoyo número 1.
- **Segundo cantón:** a partir del apoyo número 1 y formando un ángulo de 212,98g parte el segundo cantón con una longitud de 1.026,28 metros que finaliza en el apoyo de amarre número 96.
- **Tercer cantón:** a partir del apoyo número 96 parte el tercer cantón con una longitud de 315,18 metros que finaliza en el apoyo de amarre número 95.
- **Cuarto cantón:** a partir del apoyo número 95 parte el cuarto cantón con una longitud de 203,26 metros que finaliza en el apoyo de amarre número 94.
- **Quinto cantón:** a partir del apoyo número 94 y formando un ángulo de 226,14g, parte el quinto cantón con una longitud de 234,18 metros que finaliza en el apoyo de amarre número 93.
- **Sexto cantón:** a partir del apoyo número 93 parte el sexto cantón con una longitud de 246,09 metros que finaliza en el apoyo de amarre número 92.
- **Séptimo cantón:** a partir del apoyo número 92 y formando un ángulo de 224,61g, parte el séptimo cantón con una longitud de 124,97 metros que finaliza en el apoyo de amarre número 91.
- **Octavo cantón:** a partir del apoyo número 91 parte el octavo cantón con una longitud de 291,06 metros que finaliza en el apoyo de amarre número 90.
- **Noveno cantón:** a partir del apoyo número 90 y formando un ángulo de 223,45g, parte el noveno cantón con una longitud de 997,98 metros que finaliza en el apoyo de amarre número 86.
- **Décimo cantón:** a partir del apoyo número 86 y formando un ángulo de 216,75g, parte el décimo cantón con una longitud de 1.602,12 metros que finaliza en el apoyo de amarre número 80.
- **Undécimo cantón:** a partir del apoyo número 80 y formando un ángulo de 202,27g, parte el undécimo cantón con una longitud de 317,71 metros que finaliza en el apoyo de amarre número 79.
- **Duodécimo cantón:** a partir del apoyo número 79 (apoyo de entronque para derivación a antigua ST Cristalería) para parte el duodécimo cantón con una longitud de 1.042,44 metros que finaliza en el apoyo de amarre número 75.
- **Décimo tercer cantón:** a partir del apoyo número 75 y formando un ángulo de 207,97g, parte el décimo tercer cantón con una longitud de 742,72 metros que finaliza en el apoyo de amarre número 72.
- **Décimo cuarto cantón:** a partir del apoyo número 72 y formando un ángulo de 209,39g, parte el décimo cuarto cantón con una longitud de 384,58 metros que finaliza en el apoyo de amarre número 71.
- **Décimo quinto cantón:** a partir del apoyo número 71 y formando un ángulo de 102,1g, parte el décimo quinto cantón con una longitud de 318,02 metros que finaliza en el apoyo de amarre número 70Bis.

- **Décimo sexto cantón:** a partir del apoyo número 70Bis y formando un ángulo de 280,57g, parte el décimo sexto cantón con una longitud de 253,34 metros que finaliza en el apoyo de amarre número 70.
- **Décimo séptimo cantón:** a partir del apoyo número 70 y formando un ángulo de 188,79g, parte el décimo séptimo cantón con una longitud de 787,26 metros que finaliza en el apoyo de amarre número 68.
- **Décimo octavo cantón:** a partir del apoyo número 68 y formando un ángulo de 197,52g, parte el décimo octavo cantón con una longitud de 1.878,27 metros que finaliza en el apoyo de amarre número 62.
- **Décimo noveno cantón:** a partir del apoyo número 62 y formando un ángulo de 206,63g, parte el décimo noveno cantón con una longitud de 597,62 metros que finaliza en el apoyo de amarre número 60Bis.
- **Vigésimo cantón:** a partir del apoyo número 60Bis y formando un ángulo de 119,16g, parte el vigésimo cantón con una longitud de 198,44 metros que finaliza en el apoyo de amarre número 60.
- **Vigésimo primer cantón:** a partir del apoyo número 60 y formando un ángulo de 219,88g, parte el vigésimo primer cantón con una longitud de 111,68 metros que finaliza en el apoyo de amarre número 59Bis.
- **Vigésimo segundo cantón:** a partir del apoyo número 59Bis y formando un ángulo de 306,27g, parte el vigésimo segundo cantón con una longitud de 185,38 metros que finaliza en el apoyo de amarre número 59.
- **Vigésimo tercer cantón:** a partir del apoyo número 59 y formando un ángulo de 215,62g, parte el vigésimo tercer cantón con una longitud de 186,80 metros que finaliza en el apoyo de amarre número 58Bis.
- **Vigésimo cuarto cantón:** a partir del apoyo número 58Bis y formando un ángulo de 155,70g, parte el vigésimo cuarto cantón con una longitud de 144,06 metros que finaliza en el apoyo de amarre número 58.
- **Vigésimo quinto cantón:** a partir del apoyo número 58 parte el vigésimo quinto cantón con una longitud de 308,52 metros que finaliza en el apoyo de amarre número 57Bis.
- **Vigésimo sexto cantón:** a partir del apoyo número 57Bis parte el vigésimo sexto cantón con una longitud de 158,72 metros que finaliza en el apoyo de amarre número 57.
- **Vigésimo séptimo cantón:** a partir del apoyo número 57 y formando un ángulo de 209,79g parte el vigésimo séptimo cantón con una longitud de 396,41 metros que finaliza en el apoyo de amarre número 55.
- **Vigésimo octavo cantón:** a partir del apoyo número 55 parte el vigésimo octavo cantón con una longitud de 230,36 metros que finaliza en el apoyo de amarre número 54.
- **Vigésimo noveno cantón:** a partir del apoyo número 54 parte el vigésimo noveno cantón con una longitud de 1.391,75 metros que finaliza en el apoyo de amarre número 49.
- **Trigésimo cantón:** a partir del apoyo número 49 y formando un ángulo de 208,69g, parte el trigésimo cantón con una longitud de 242,67 metros que finaliza en el apoyo de amarre número 48.

- **Trigésimo primer cantón:** a partir del apoyo número 48 parte el trigésimo primer cantón con una longitud de 1.314,69 metros que finaliza en el apoyo de amarre número 43.
- **Trigésimo segundo cantón:** a partir del apoyo número 43 parte el trigésimo segundo cantón con una longitud de 3.332,21 metros que finaliza en el apoyo de amarre número 30.
- **Trigésimo tercer cantón:** a partir del apoyo número 30 parte el trigésimo tercer cantón con una longitud de 214,80 metros que finaliza en el apoyo de amarre número 29.
- **Trigésimo cuarto cantón:** a partir del apoyo número 29 y formando un ángulo de 197,57g, parte el trigésimo cuarto cantón con una longitud de 1.225,69 metros que finaliza en el apoyo de amarre número 24.
- **Trigésimo quinto cantón:** a partir del apoyo número 24 parte el trigésimo quinto cantón con una longitud de 1.473,26 metros que finaliza en el apoyo de amarre número 18.
- **Trigésimo sexto cantón:** a partir del apoyo número 18 y formando un ángulo de 210,89g, parte el trigésimo sexto cantón con una longitud de 1.454,85 metros que finaliza en el apoyo de amarre número 12.
- **Trigésimo séptimo cantón:** a partir del apoyo número 12 (entronque con la línea sin servicio) y formando un ángulo de 312,00g, parte el trigésimo séptimo cantón con una longitud de 688,04 metros que finaliza en el apoyo de amarre número 10.
- **Trigésimo octavo cantón:** a partir del apoyo número 10 y formando un ángulo de 191,93g, parte el trigésimo octavo cantón con una longitud de 685,70 metros que finaliza en el apoyo de amarre número 47.
- **Trigésimo noveno cantón:** a partir del apoyo número 47 (entronque con la LA132KV Ardoz – Vicálvaro 1 y 2) y formando un ángulo de 261,23g, parte el trigésimo noveno cantón con una longitud de 292,09 metros que finaliza en el apoyo de amarre número 3.
- **Cuadragésimo cantón:** a partir del apoyo número 3 y formando un ángulo de 228,23g, parte el cuadragésimo cantón con una longitud de 316,65 metros que finaliza en el apoyo de amarre número 4.
- **Cuadragésimo primer cantón:** a partir del apoyo número 4 y formando un ángulo de 174,06g, parte el cuadragésimo primer cantón con una longitud de 235,48 metros que finaliza en el apoyo de amarre número 5.
- **Cuadragésimo segundo cantón:** a partir del apoyo número 5 y formando un ángulo de 136,64g, parte el cuadragésimo segundo cantón con una longitud de 215,25 metros que finaliza en el apoyo de amarre número 6.
- **Cuadragésimo tercer cantón:** a partir del apoyo número 6 y formando un ángulo de 205,33g, parte el cuadragésimo tercer cantón con una longitud de 472,02 metros que finaliza en el apoyo de amarre número 8.
- **Cuadragésimo cuarto cantón:** a partir del apoyo número 8 y formando un ángulo de 224,73g, parte el cuadragésimo cuarto cantón con una longitud de 357,93 metros que finaliza en el apoyo de amarre número 9.
- **Cuadragésimo quinto cantón:** a partir del apoyo número 9 parte el cuadragésimo quinto cantón con una longitud de 135,68 metros que finaliza en el apoyo de amarre número 10.

En el DOCUMENTO 2. PLANOS, se recoge el plano de situación de la línea así como los planos de planta y perfil de los tramos afectados por vías pecuarias.

5. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

En la actualidad, las subestaciones de Meco y Ardoz Nueva están interconexionadas mediante una línea eléctrica que discurre íntegramente en trazado aéreo según la siguiente configuración.

- Tramo entre ST Meco – Ap 12: tramo de la línea con una configuración en simple circuito con apoyos de celosía metálica dotados de armados en tresbolillo ó bandera y una cúpula para el cable de tierra.

Los conductores de fase instalados en la actualidad están formados por simplex LA-145 y la línea está dotada de un cable de tierra convencional tipo AC-50.

Se realizará la sustitución de los conductores de fase con nuevos conductores tipo LA-280 (simplex) y se sustituirá el cable de tierra de acero por un nuevo cable de tierra óptico tipo OPGW.

- Tramo entre Ap12 – Ap 47: tramo de la línea con una configuración en doble bandera compartiendo apoyo con una línea sin servicio
- Tramo entre Ap47 y Ap 8: tramo de la línea con una configuración en cuádruple circuito y dos cúpulas de tierra.

La línea “Meco – Ardoz Nueva” comparte apoyos con tres líneas sin servicio.

- Tramo entre Ap 8 y ST Ardoz Nueva: tramo de la línea con una configuración en bandera.

La relación de trabajos a realizar sobre las instalaciones existentes, con el objeto de adaptarlas a la nueva temperatura de trabajo, así como al Real Decreto 223/2008 son:

- Sustitución de conductores de fase tipo LA-145 (configuración simplex) por nuevos conductores de fase tipo LA-280 (configuración simplex) en el tramo comprendido entre la subestación de Meco y el apoyo nº12
- Sustitución de cable de tierra convencional tipo AC-50 por un nuevo cable de fibra óptica tipo OPGW 15,1 en el tramo comprendido entre la subestación de Meco y el apoyo nº12

Así mismo, serán necesarios los siguientes trabajos en el tramo que afectan a cruces con vías pecuarias.

Apoyo	Modelo	Trabajos a ejecutar
85	84+8	--
84	601	Instalar recrecido de +4m para elevar gálibo Refuerzo de estructura del apoyo
72	84+4,8	--
71	657 Bandera / B22	--
70Bis	645 / B22	Refuerzo de estructura del apoyo
44	601	Refuerzo de estructura del apoyo
43	84	--
25	601	Refuerzo de estructura del apoyo
24	84	--
23	84+1,6	--
22	84+1,6	--
21	601	Instalar recrecido de +5m para elevar gálibo Refuerzo de estructura del apoyo
20	601	Refuerzo de estructura del apoyo
19	601	Instalar recrecido de +5m para elevar gálibo Refuerzo de estructura del apoyo
8	616	--
9	656	--

5.1. Características generales de la línea

La instalación objeto de este proyecto de ejecución tiene como principales características las siguientes:

Denominación	LAT 132 kV "MECO – ARDOZ NUEVA"
Sistema	Corriente alterna trifásica
Frecuencia	50 Hz
Tensión nominal	132 kV, 1ª categoría según Real Decreto 223/2008
Tensión más elevada	145 Kv
Capacidad de transporte según RD 223/2.008	LA-280 (HAWK): 132.886 kW con $\cos \phi = 1$ LA-298 (HEN): 134.434 kW con $\cos \phi = 1$
Nº de sub-conductores por fase	1 sub-conductor/fase
Tipo de Conductor	LA – 280 (HAWK) Tramo ST Meco – Ap.12 LA – 298 (HEN): Tramo Ap.12 – ST Ardoz Nueva
Nº de Cables de Tierra	1/2
Cable de Tierra	OPGW / Acero
Zona	8
Tª máxima de funcionamiento	85ºC
Tipo de Aislamiento	Composite
Apoyos	Torres metálicas
Cimentaciones	Zapatas tetrabloque

Puestas a Tierra	Picas o Anillos difusores con picas
Longitud total de la línea	27.375 m

5.2. Características de los conductores y cables de tierra

LAT 132 kV "MECO – ARDOZ NUEVA". Tramo ST MECO y Ap.12			
DENOMINACIÓN		LA-280 (HAWK)	
SECCIÓN TRANSVERSAL TOTAL (mm ²)		281,10	
COMPOSICIÓN	ALUMINIO	Nº DE ALAMBRES	26
		DIÁMETRO (mm)	3,44
	ACERO	Nº DE ALAMBRES	7
		DIÁMETRO (mm)	2,68
DIÁMETRO CABLE COMPLETO (mm)		21,80	
CARGA DE ROTURA (daN)		8.074	
RESISTENCIA ELÉCTRICA a 20°C (ohm/km)		0,1194	
PESO (daN/m)		0,957	
MÓDULO DE ELASTICIDAD TEÓRICO (daN/mm ²)		7.551	
COEFICIENTE DE DILATACIÓN LINEAL (°C ⁻¹)		18,9 x 10 ⁻⁶	
CONFIGURACIÓN		Simplex	
DENOMINACIÓN		HEN	
SECCIÓN TRANSVERSAL TOTAL (mm ²)		298,10	
COMPOSICIÓN	30 3,20	Nº DE ALAMBRES	30
		DIÁMETRO (mm)	3,20
	7 3,20	Nº DE ALAMBRES	7
		DIÁMETRO (mm)	3,20
DIÁMETRO CABLE COMPLETO (mm)		22,40	
CARGA DE ROTURA (daN)		10.534	
RESISTENCIA ELÉCTRICA a 20°C (ohm/km)		0,12010	
PESO (daN/m)		1,087	
MÓDULO DE ELASTICIDAD TEÓRICO (daN/mm ²)		8.200	
COEFICIENTE DE DILATACIÓN LINEAL (°C ⁻¹)		17,8 x 10 ⁻⁶	
CONFIGURACIÓN		Simplex	

LAT 132 kV "MECO - ARDOZ NUEVA"	
DENOMINACIÓN	OPGW 15,10
SECCIÓN TRANSVERSAL TOTAL (mm ²)	80,00
DIÁMETRO CABLE COMPLETO (mm)	15,10
CARGA DE ROTURA (daN)	10.000
PESO (daN/m)	0,650
MÓDULO DE ELASTICIDAD TEÓRICO (daN/mm ²)	17.300
COEFICIENTE DE DILATACIÓN LINEAL (°C ⁻¹)	13,90 x 10 ⁻⁶

5.3. Separación y distancias de seguridad

Las distancias mínimas de seguridad, así como las distancias en cruzamientos y paralelismos se calcularán de acuerdo con apartado 5 de la ITC-LAT 07 del "REGLAMENTO SOBRE CONDICIONES TÉCNICAS Y GARANTÍAS DE SEGURIDAD EN LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN" (Real Decreto 223/2008).

Distancias mínimas al terreno, caminos, sendas y a cursos no navegables según dispone el Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión en la ITC-LAT07 en su apartado 5.5:

La altura de los apoyos será la necesaria para que los conductores, con su máxima flecha vertical según las hipótesis de temperatura y de hielo según el apartado 3.2.3 queden situados por encima de cualquier punto del terreno, senda, vereda o superficies de agua no navegables a una altura mínima de:

$$D(m) = D_{add} + D_{el} = 5,30 + D_{el} = 6,50 m$$

Con un mínimo de 6 metros. Cuando las líneas atraviesen explotaciones ganaderas cercadas o explotaciones agrícolas la altura mínima será de 7 metros.

Para una línea de 132 kV:

$D_{el} = 1,20$ metros

En la siguiente tabla se indican los cruzamientos sobre vías pecuarias.

Vano	Servicio afectado	Condiciones proyectadas del cruzamiento		
		Tª catenaria	Distancia mínima reglamentaria (m)	Distancia proyectada (m)
85 - 84	Colada del Listón	85º	6,50	10,16
72 - 71	Colada de Villamalea	85º	6,50	20,78
71 - 70Bis	Colada de Villamalea	85º	6,50	16,85
44 - 43	Colada Galiana	85º	6,50	11,83
23 - 22	Cordel de Butarrón	85º	6,50	10,99
22 - 21	Cordel de Butarrón	85º	6,50	11,78
21 - 20	Cordel de Butarrón	85º	6,50	6,67
20 - 19	Cordel de Butarrón	85º	6,50	7,48
8 - 9	Colada del camino de Galapagar	85º	6,50	10,57

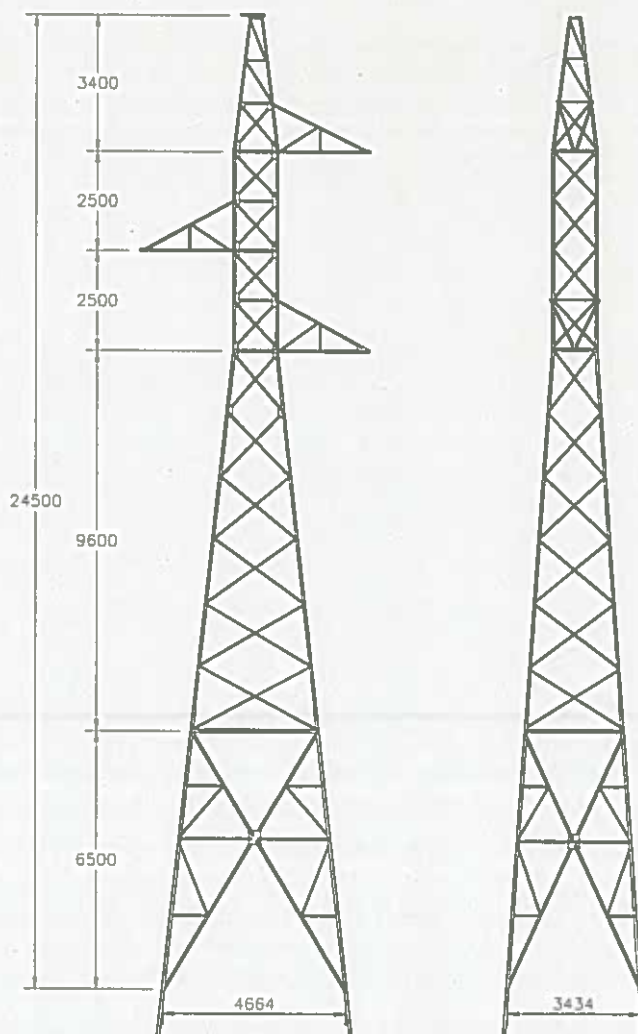
No se modifica el punto de cruce existente sobre las vías pecuarias, únicamente se modifica el gálibo de los conductores sobre la instalación cumpliendo en todo momento las distancias mínimas indicadas en el Real Decreto 223/2008.

Los siguientes apoyos están próximos a una vía pecuaria, pero el trazado de la línea no cruza sobre la vía pecuaria.

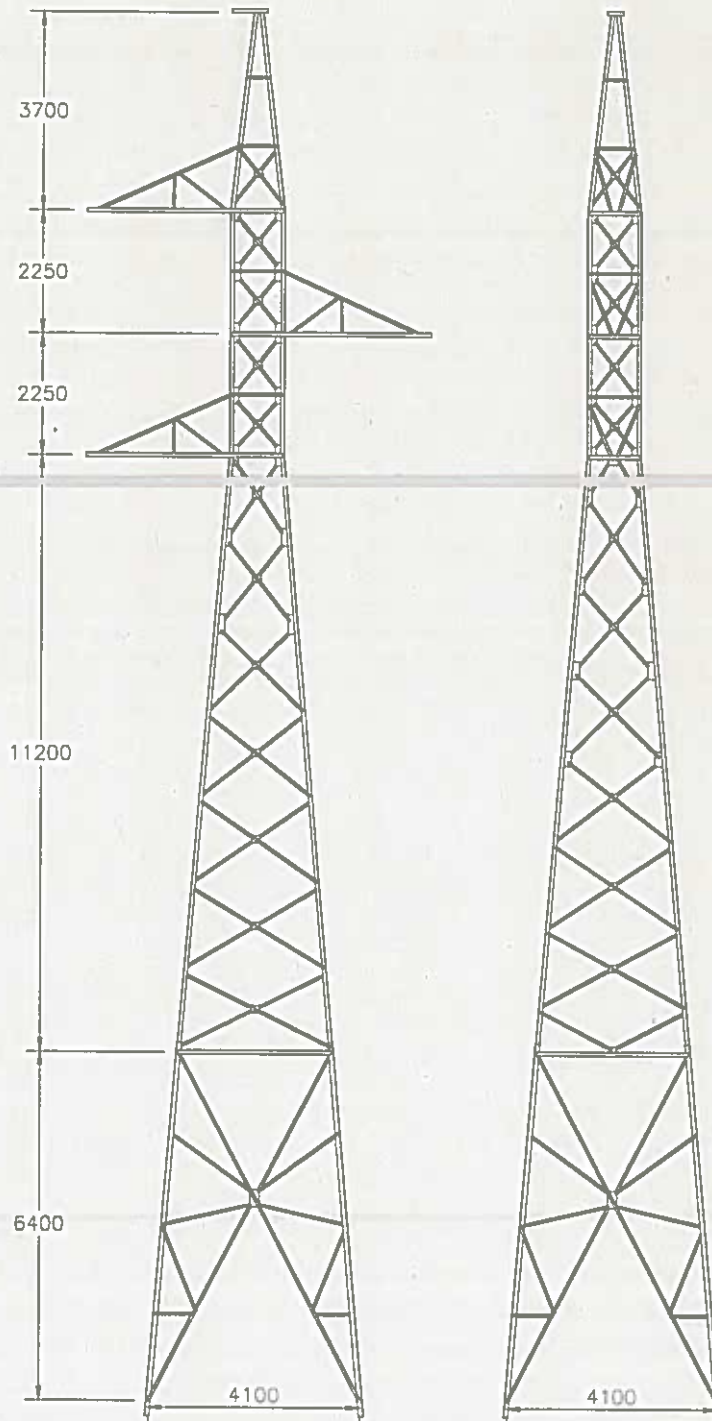
Apoyo	Servicio afectado
25	Cordel de Butarrón
24	

5.4. Apoyos

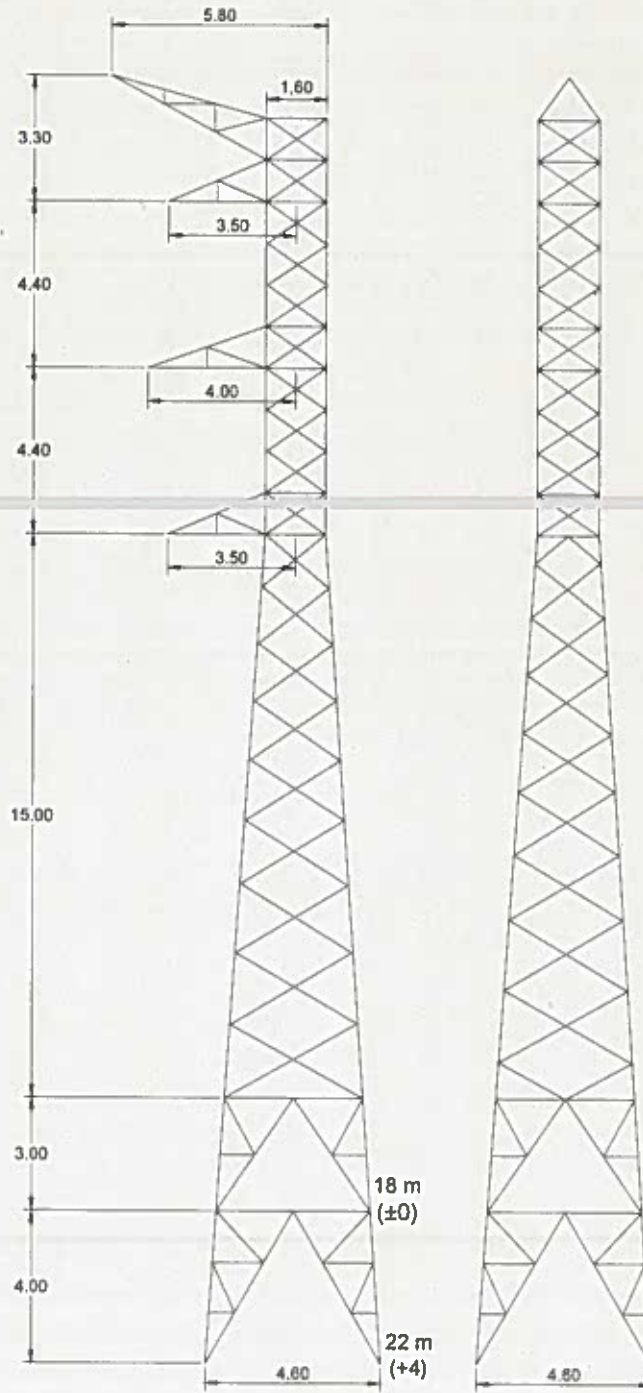
En las siguientes imágenes se acotan las dimensiones de los modelos de apoyos que afectan a vías pecuarias.



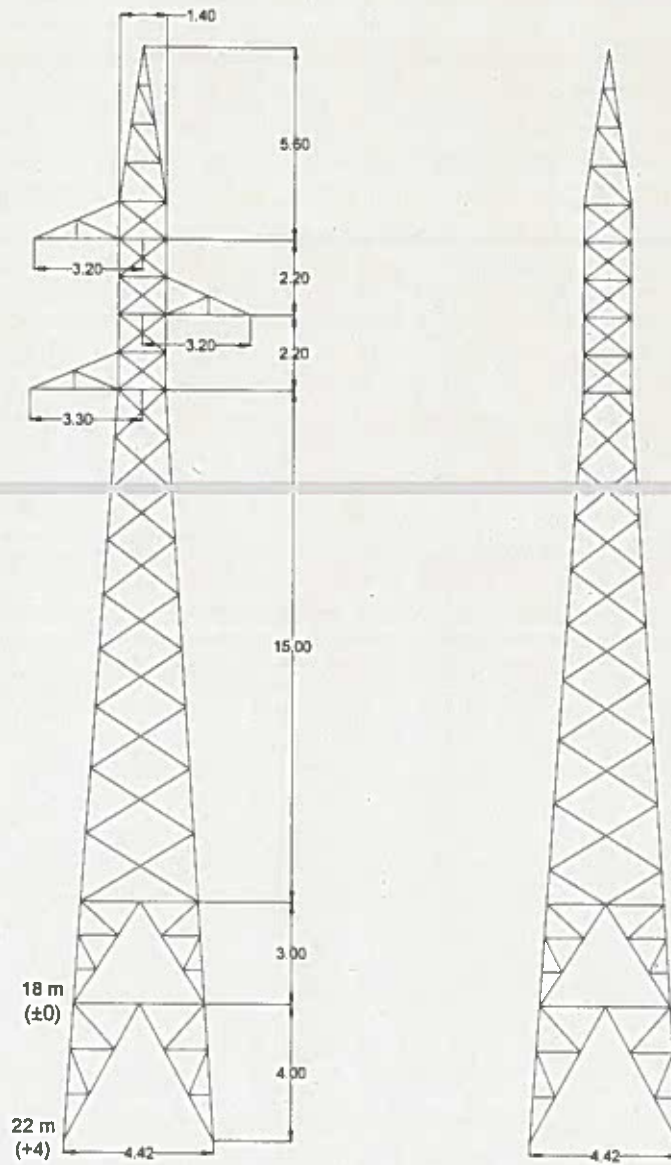
Esquema apoyo modelo "601"



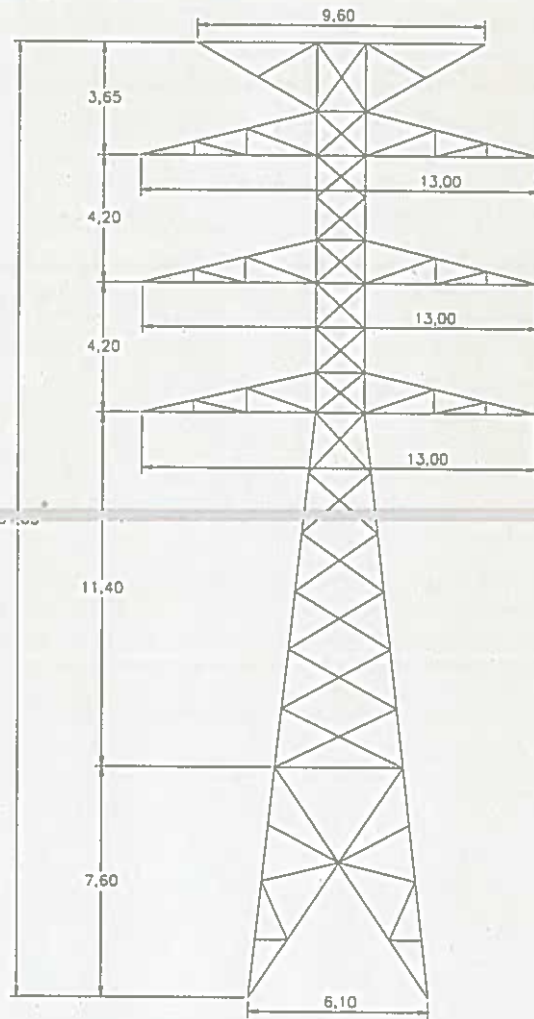
Esquema apoyo modelo "84"



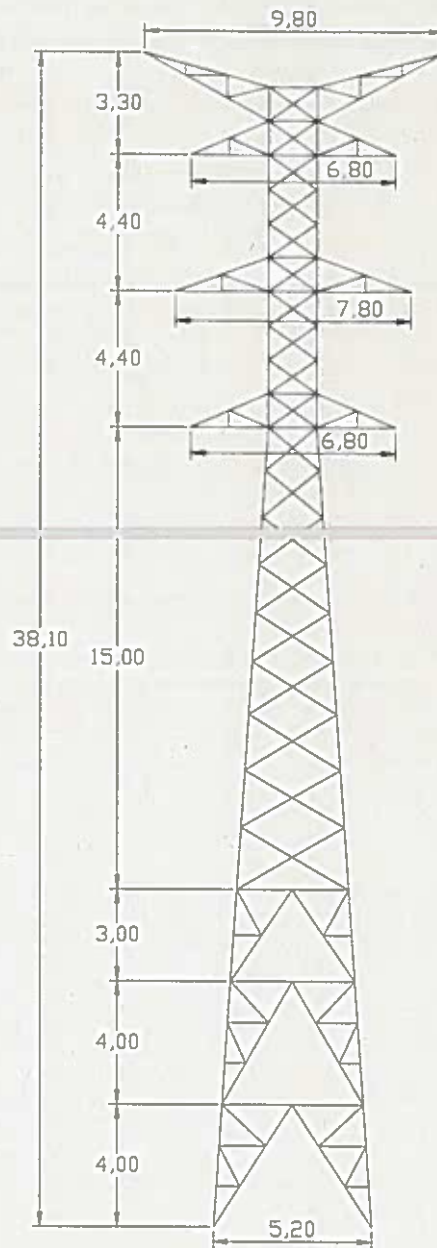
Esquema apoyo modelo "657"



Esquema apoyo modelo "645"



Esquema apoyo modelo "616"



Esquema apoyo modelo "656"

5.5. Herrajes y accesorios

Los herrajes, medio de unión del cable conductor con la cadena de aisladores y de ésta al apoyo, están dimensionados mecánicamente para soportar las cargas máximas de los conductores con los coeficientes de seguridad reglamentarios, siendo su material acero estampado y galvanizado en caliente como medio de protección anticorrosiva, y están de acuerdo con la ITC-LAT-07 del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión aprobado el 15 de febrero de 2008 y las normas UNE 21.158

La grapa de suspensión es del tipo armada (GSA). Está compuesta por un manguito de neopreno, aplicado directamente sobre el cable, unas varillas preformadas, que suavizan el ángulo de salida de la grapa, y el cuerpo de la misma que aprieta el conjunto y pende de la cadena de aisladores.

Las grapas de suspensión armada serán dobles cuando el ángulo de salida de la grapa supere en cualquiera de los lados 20º o cuando la suma de ambos ángulos sea mayor de 30º

La grapa de anillote es del tipo compresión. Esta compuesta por un manguito doble, uno de aluminio y otro de acero, que se comprimen contra el cable, y están de acuerdo con la norma UNE 21.159

5.6. Aislamiento

Los aisladores utilizados estarán diseñados, seleccionados y ensayados para cumplir los requisitos eléctricos y mecánicos de la línea eléctrica, resistirán la influencia de todas las condiciones climáticas, radiaciones solares incluidas, y serán capaces de funcionar satisfactoriamente en las condiciones de polución propias de la zona de instalación.

Todos los elementos férreos serán galvanizados en caliente por inmersión, y deberán cumplir los requisitos de ensayo indicados en la norma UNE-EN 60383-1.

El coeficiente de seguridad mínimo de los aisladores será superior a 2,5, dado que serán sometidos a control estadístico mediante recepción.

Para esta modificación se considera un nivel de contaminación ligero y por tanto una línea de fuga específica de 20,0 mm/kV, de acuerdo a los valores recomendables indicados en el apartado 4.4 de la ITC-LAT 07 del Real Decreto 223/2008.

Para mantener la coordinación de aislamiento, la línea está dotada de cadenas con aisladores compuestos tipo U120AB132P.

Denominación I-DE: U120AB132	
Material	Composite
Longitud total (L)	1.400 mm
Longitud aislante (La)	1.130 mm
Línea de fuga mínima	2.900 mm
Carga de rotura	120 kN
Tensión bajo lluvia	320 kV
Tensión onda de choque	650 kV

El cumplimiento del apartado 4.4 de la ITC-LAT 07 del Real Decreto 223/2008 para el nivel de tensión de esta línea se verifica en la siguiente tabla:

	VALORES REGLAMENTARIOS	VALORES DE PROYECTO
Tensión soportada de corta duración a frecuencia industrial (valor eficaz en kV)	275	320
Tensión soportada a los impulsos tipo rayo (valor de cresta en kV)	650	650
Línea de fuga específica de la cadena de aisladores según nivel de contaminación (mm/kV)	20	20

5.7. Puestas a tierra

Según se indica en el apartado 7.3.4.2 de la ITC-LAT 07 del Real Decreto 223/2008, se establece la siguiente clasificación de apoyos según su ubicación:

- 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, por ejemplo, cerca de áreas residenciales o campo de juego. Los lugares que solamente se ocupan ocasionalmente, como bosques, campo abierto, campos de labranza, etc., no están incluidos.
- Apoyos no frecuentados: son los situados en lugares que no son de acceso público o donde el acceso de personas es poco frecuente.

En la línea eléctrica objeto del presente proyecto, todos los apoyos existentes se consideran como no frecuentados.

6. REGLAMENTACIÓN

En la redacción de este Proyecto se ha tenido en cuenta todas y cada una de las especificaciones contenidas en:

- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 1432/2.008 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.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (BOE de 11/12/2013).
- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero
- Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición
- Resolución de 17 de noviembre de 1998, por la que se dispone la publicación del Catálogo Europeo de Residuos (CER), aprobado mediante la Decisión 94/3/CE, de la Comisión, de 20 de diciembre de 1993.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. (Catálogo Europeo de Residuos CER, aprobado por la Decisión 2000/532/CE, de la Comisión, de 3 de mayo, modificada por las Decisiones de la Comisión, Decisión 2001-118, de 16 de enero, Decisión 2001-119, de 22 de enero, y por la Decisión del Consejo Decisión 573-2001, de 23 de julio)
- Ley 22/2011, de 28 de Julio, de residuos y suelos contaminados
- Ley 11/2012, de 19 de diciembre, de medidas urgentes en materia de medio ambiente. Modifica el artículo tercero de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados
- Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto 717/2010, de 28 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas y el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, de modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de

modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio.

- Corrección de errores del Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, de modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio.
- Real Decreto 943/2010, de 23 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
- Orden PRE/2014, de 16 de enero, por la que modifica el anexo II del Real Decreto 1383/2002, de 20 de diciembre, sobre gestión de vehículos al final de su vida útil.
- Orden ARM/795/2011, de 31 de marzo, por la que se modifica el Anexo III del Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Orden AAA/661/2013, de 18 de abril, por la que se modifican los anexos I, II y III del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el reglamento para la ejecución de la ley 20/1986.
- Orden MAM/3624/2006, de 17 de noviembre, por la que se modifican el Anejo 1 del Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases, aprobado por el Real Decreto 782/1998, de 30 de abril y la Orden de 12 junio de 2001, por la que se establecen las condiciones para la no aplicación a los envases de vidrio de los niveles de concentración de metales pesados establecidos en el artículo 13 de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases.
- Ley 11/1997, de 24 de abril sobre Envases y Residuos de Envases.
- Orden AAA/1783/2013, de 1 de octubre, por la que se modifica el anejo 1 del Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y residuos de Envases, aprobado por Real Decreto 782/1998, de 30 de abril.
- Real Decreto 252/2006, de 3 de marzo, por el que se revisan los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, y por el que se modifica el Reglamento para su desarrollo y ejecución, aprobado por el Real Decreto 782/1998, de 30 de abril.
- Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, por el que se aprueba el reglamento de desarrollo y ejecución de la ley 11/1997.
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, que establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.

- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales (BOE nº 298 de 13 de diciembre de 2003).
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Real Decreto. 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el R. D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero. Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-4" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto. 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM-4 del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas (Real Decreto. 837/2003)
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Reglamentos de Puntos de Medida (RPM) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITCs) correspondientes.
- Cualquier otra disposición sobre la materia actualmente en vigor o que se promulgue durante la vigencia de este documento.

6.1. NORMAS UNE-EN

UNE-EN 60071-1:2006	Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.
UNE-EN 60071-1/A1:2010	Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.
UNE-EN 60071-2:2010	Coordinación de aislamiento. Parte 2: Guía de aplicación.
UNE-EN 60865-1:2013	Corrientes de cortocircuito. Parte 1: Definiciones y métodos de cálculo.
UNE-EN 60909-0:2016	Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Parte 0: Cálculo de corrientes.
UNE-EN 60909-3:2011	Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Parte 3: Corrientes durante dos cortocircuitos monofásicos a tierra simultáneos y separados y corrientes parciales de cortocircuito circulando a través de tierra.
UNE 21144-1-1:2012	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 1: Generalidades.
UNE 21144-1-1:2012/1M:2015	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 1: Generalidades.
UNE 21144-1-2:1997	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 2: Factores de pérdidas por corrientes de Foucault en las cubiertas en el caso de dos circuitos en capas.
UNE 21144-1-3:2003	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 3: Reparto de la intensidad entre cables unipolares dispuestos en paralelo y cálculo de pérdidas por corrientes circulantes.
UNE 21144-2-1:1997	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 1: Cálculo de la resistencia térmica.

UNE 21144-2-1/1M:2002	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 1: Cálculo de la resistencia térmica.
UNE 21144-2-1/2M:2007	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 1: Cálculo de la resistencia térmica.
UNE 21144-2-2:1997	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 2: Método de cálculo de los coeficientes de reducción de la intensidad admisible para grupos de cables al aire y protegidos de la radiación solar.
UNE 21144-3-1:2018	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3-1: Condiciones de funcionamiento. Condiciones del sitio de referencia
UNE 21144-3-2:2000	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3: Secciones sobre condiciones de funcionamiento. Sección 2: Optimización económica de las secciones de los cables eléctricos de potencia.
UNE 21144-3-3:2007	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3: Secciones sobre condiciones de funcionamiento. Sección 3: Cables que cruzan fuentes de calor externas.
UNE 21192:1992	Cálculo de las intensidades de cortocircuito térmicamente admisibles, teniendo en cuenta los efectos del calentamiento no adiabático.
UNE 21192:1992/1M:2009	Cálculo de las intensidades de cortocircuito térmicamente admisibles, teniendo en cuenta los efectos del calentamiento no adiabático.
UNE 207015:2013	Conductores de cobre desnudos cableados para líneas eléctricas aéreas
UNE 211003-3:2001	Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada superior a 30 kV ($U_m=36$ kV).
UNE 211003-3:2001/1M:2009	Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada superior a 30 kV ($U_m=36$ Kv)
UNE-EN 50182:2002	Conductores para líneas eléctricas aéreas. Conductores de alambres redondos cableados en capas concéntricas.
UNE-EN 50183:2000	Conductores para líneas eléctricas aéreas. Alambres en aleación de aluminio-magnesio silicio.
UNE-EN 50189:2000	Conductores para líneas eléctricas aéreas. Alambres de acero galvanizado.

UNE 21044:1974	Planes de muestreo y criterios de aceptación y rechazo en la recepción de cables desnudos para conductores de líneas eléctricas aéreas.
UNE-EN 607944:2006	Cables de fibra óptica. Parte 4: Especificación intermedia. Cables ópticos aéreos a lo largo de líneas eléctricas de potencia
UNE-EN 60889:1997	Alambre de aluminio duro para conductores de líneas aéreas de transporte de energía eléctrica.
UNE-EN 61232:1996	Alambres de acero recubiertos de aluminio para usos eléctricos.
UNE-EN 61232/A11:2001	Alambres de acero recubiertos de aluminio para usos eléctricos.
UNE-EN 61854:1999	Líneas eléctricas aéreas. Requisitos y ensayos para separadores.
UNE-EN 61897:2000	Líneas eléctricas aéreas. Requisitos y ensayos para amortiguadores de vibraciones eólicas tipo "Stockbridge".
UNE-EN ISO 10684:2006	Elementos de fijación. Recubrimientos por galvanización en caliente (ISO 10684:2004)
UNE 207009:2002	Herrajes y elementos de fijación y empalme para líneas eléctricas aéreas de alta tensión.
UNE 207017:2010	Apoyos metálicos de celosía para líneas eléctricas aéreas de distribución.
UNE-EN 10056-2:1994	Angulares de lados iguales y desiguales de acero estructural. Parte 2: tolerancias dimensionales y de forma. (Versión oficial EN 10056-2:1993).
UNE-EN 60652:2004	Ensayos mecánicos de estructuras para líneas eléctricas aéreas.
UNE-EN 61284:1999	Líneas eléctricas aéreas. Requisitos y ensayos para herrajes.
UNE-EN ISO 1461:2010	Recubrimientos de galvanización en caliente sobre piezas de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo. (ISO 1461:2009)
UNE 21009:1989	Medidas de los acoplamientos para rótula y alojamiento de rotula de los elementos de cadenas de aisladores
UNE 21128:1980	Dimensiones de los acoplamientos con horquilla y lengüeta de los elementos de las cadenas de aisladores.
UNE 21128/1 M:2000	Dimensiones de los acoplamientos con horquilla y lengüeta de los elementos de las cadenas de aisladores.
UNE-EN 61109:2010	Aisladores para líneas aéreas. Aisladores compuestos para la suspensión y anclaje de líneas aéreas de corriente alterna de tensión

	nominal superior a 1 000 V. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.
UNE-EN 61467:2010	Aisladores para líneas aéreas. Cadena de aisladores y cadenas de aisladores equipadas para líneas de tensión nominal superior a 1000 V. Ensayos de arco de potencia en corriente alterna.
UNE-EN 60305:1998	Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Elementos de las cadenas de aisladores de material cerámico o de vidrio para sistemas de corriente alterna. Características de los elementos de las cadenas de aisladores tipo caperuza y vástago.
UNE-EN 60305 / 2:2004	Dispositivos de enclavamiento para las uniones entre los elementos de las cadenas de aisladores mediante rótula y alojamiento de rótula. Dimensiones y ensayos.
UNE-EN 60383-1:1997	Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Parte 1: Elementos de aisladores de cadena de cerámica o de vidrio para sistemas de corriente alterna. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.
UNE-EN 60383-1/A11:2000	Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Parte 1: Elementos de aisladores de cadena de cerámica o de vidrio para sistemas de corriente alterna. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.
UNE-EN 60383-2:1997	Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1.000 V. Parte 2: Cadenas de aisladores y cadenas de aisladores equipadas para sistemas de corriente alterna. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.
UNE-EN 61211:2005	Aisladores de material cerámico o vidrio para líneas aéreas con tensión nominal superior a 1000V. Ensayos de perforación con impulsos en aire.
UNE-EN 61466-1:2016	Elementos de cadenas de aisladores compuestos para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Parte 1: Clases mecánicas y acoplamientos de extremos normalizados.
UNE-EN 61466-2:1999	Elementos de cadenas de aisladores compuestos para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Parte 2: Características dimensionales y eléctricas
UNE-EN 61466-2/A1:2016	Elementos de cadenas de aisladores compuestos para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Parte 2: Características dimensionales y eléctricas.
UNE-EN 62217:2013	Aisladores poliméricos de alta tensión para uso interior y exterior. Definiciones generales, métodos de ensayo y criterios de aceptación.

UNE-EN 60417-1:2002	Símbolos gráficos a utilizar sobre los equipos. Parte 1: Resumen y aplicaciones.
UNE-EN IEC 62561-2:2018	Componentes de los sistemas de protección contra el rayo (CPCR). Parte 2: Requisitos para los conductores y los electrodos de puesta a tierra.
UNE 17108:1981	Tornillos y tuercas de acero. Momentos de apriete
UNE 17704:2002/UNE 17707:1978/UNE 17708:2002/UNE 17709:2002	Roscas métricas ISO para usos generales
UNE-EN ISO 10684:2006	Elementos de fijación. Recubrimientos por galvanización en caliente (ISO 10684:2004)
UNE EN 898-2: 2013	Características mecánicas de los elementos de fijación
UNE EN ISO 4034:2013	Tuercas hexagonales
UNE EN ISO 3269:2000	Elementos de fijación. Control de recepción
UNE EN ISO 6507-1: 2018	Materiales metálicos. Ensayo de dureza vickers
UNE EN ISO 7091:2000	Arandelas planas. Serie normal. Producto de clase C
UNE-EN 10025-1:2006 UNE-EN 10025-2:2006	Productos laminados en caliente, de acero no aleado para construcciones metálicas en general. Condiciones técnicas de suministro
UNE-EN 10056-1:2017	Angulares de lados iguales y desiguales de acero estructural
EN 10029:2011	Chapas de acero laminadas en caliente de espesor igual o superior a 3 mm. Tolerancias dimensionales sobre la forma y sobre la masa
UNE-EN ISO 898-1:2015	Características mecánicas de los elementos de fijación de acero al carbono y de acero aleado. Parte 1: Pernos, tornillos y bulones con clases de calidad especificadas. Rosca de paso grueso y rosca de paso fino. (ISO 898-1:2013)
UNE-EN 60794-1-3:2017	Cables de fibra óptica. Parte 1-3: Especificación genérica. Elementos de cables óptico
UNE-EN ISO 1461:2010	Recubrimientos de galvanización en caliente sobre piezas de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo. (ISO 1461:2009)
UNE-EN 10025-2:2006	Productos laminados en caliente de aceros para estructuras. Parte 2: Condiciones técnicas de suministro de los aceros estructurales no aleados

UNE-EN 10130:2008	Productos planos laminados en frío de acero bajo en carbono para embutición o conformación en frío. Condiciones técnicas de suministro
UNE-EN ISO 10684:2006	Elementos de fijación. Recubrimientos por galvanización en caliente (ISO 10684:2004)
UNE-EN 1706:2011	Aluminio y aleaciones de aluminio. Piezas moldeadas. Composición química y características mecánicas
UNE-EN ISO 1234:1998	Pasadores de aleta. (ISO 1234:1997)
UNE EN 60437: 1999	Ensayo de perturbaciones radioeléctricas de aisladores de alta tensión
CEI 60815	Guía para la selección de aisladores según las condiciones de polución

6.2. Normativa Particular de i-DE

- INS 48.08.03 Overhead line insulators.
- INS 54.63.05 Overhead line conductors.
- NI 00.07.05: Elementos de conexión eléctrica para alta tensión. Características generales, ensayos y recepción.
- NI 00.07.50: Estructuras metálicas, apoyos, soportes, crucetas, etc. Especificaciones técnicas.
- NI 00.08.06: Herrajes y elementos para la fijación y empalme de líneas eléctricas aéreas y subestaciones. Calificación y recepción.
- NI 18.03.00: Tornillos, tuercas y arandelas de acero galvanizado, grado C para estructuras metálicas.
- NI 29.00.00: Placas de señalización de seguridad.
- NI 33.26.31: Cable compuesto de tierra-óptico (OPGW)
- NI 50.20.01: Apoyos metálicos de celosía para líneas eléctricas aéreas de 132 kV.
- NI 50.26.01: Picas cilíndricas de acero-cobre.
- NI 52.50.01: Conjuntos de herrajes para la formación de cadenas de aisladores en líneas de tensión igual o superior a 30 kV.
- NI 52.50.03: Conjuntos de elementos para cables de tierra y cables de fibra óptica en líneas aéreas de alta tensión.
- NI 52.50.04: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Amortiguador para cable de fibra óptica.
- NI 52.51.00: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Eslabones
- NI 52.51.20: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Grilletes
- NI 52.51.40: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Horquilla de enlace
- NI 52.51.42: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Horquillas de bola
- NI 52.51.60: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Alargadera
- NI 52.51.61: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Alargadera para cadenas de suspensión
- NI 52.51.62: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Enlaces
- NI 52.52.00: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Tensores

- NI 52.52.20: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Yugos de enlace.
- NI 52.52.22: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Yugos separadores.
- NI 52.53.20: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Contrapesos.
- NI 52.53.40: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Separador flexible preformado para línea dúplex
- NI 52.53.41: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Separador rígido preformado para línea dúplex
- NI 52.53.42: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Separador rígido con elastómeros para línea dúplex
- NI 52.53.60: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Amortiguadores tipos stockbridge y espiral.
- NI 52.54.00: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Anillas, de bola y de bola de protección
- NI 52.54.60: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Alojamientos de rótula, de horquilla antiefluvios y de horquilla de protección antiefluvios
- NI 52.54.61: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Alojamientos de rótula, de horquilla y de horquilla de protección
- NI 52.54.62: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Alojamientos, de rótula y de rótula de protección
- NI 54.70.05: Cables de acero recubierto de aluminio para conductores de tierra en líneas eléctricas aéreas de AT.
- NI 54.70.07: Cables de acero galvanizado para conductores de tierra en líneas eléctricas aéreas de alta tensión.
- NI 58.04.00: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Manguito de empalme a compresión para conductores de Al-Ac
- NI 58.06.01: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Manguitos de empalme a compresión para cables de tierra de acero galvanizado y de acero recubierto de Al
- NI 58.26.03: Grapa de conexión para pica cilíndrica de acero-cobre.
- NI 58.26.04: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Grapa de conexión paralela y sencilla.
- NI 58.76.01: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Varilla preformada de empalme
- NI 58.77.02: Retenciones preformadas para amarre de conductores en líneas aéreas.
- NI 58.77.80: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Grapas de amarre por retención preformada para cables de tierra ópticos (OPGW) y para cables ópticos autosoportados-dieléctricos (FOAD)
- NI 58.80.00: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Grapa de amarre a compresión para conductores de Al-Ac
- NI 58.80.40: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Grapa de amarre a compresión para conductores de aluminio
- NI 58.80.50: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Grapa de amarre a compresión para cables de acero y de acero recubierto de aluminio
- NI 58.80.70: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Grapa final de compresión para conductores de aluminio
- NI 58.82.00: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Grapa de amarre a tornillos para conductores de Al-Ac.
- NI 58.82.50: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Grapa de amarre a tornillos para cables de cobre

- NI 58.85.02: Grapas de suspensión armadas para conductores de aluminio-acero, en líneas aéreas de alta tensión.
- NI 58.85.60: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Grapa de suspensión para cables de tierra.
- NI 58.85.80: Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Grapas de suspensión armadas para cables de tierra-ópticos (OPGW) y para cables ópticos autosoportados-dieléctricos (FOAD)
- NI 98.00.00: Clasificación de chatarras y desechos.

7. CONCLUSIÓN

Han sido descritas y justificadas las modificaciones a efectuar en la línea eléctrica a 132 kV "Meco – Ardoz Nueva" para poder efectuar su repotenciación, quedando en disposición de aclarar cualquier duda razonable que se pueda presentar al respecto con objeto de conseguir las pertinentes autorizaciones.

[Redacted], febrero de 2023

El Ingeniero Industrial

[Redacted Signature]

Fdo.: [Redacted]

Ingeniero industrial

C.O. Ingenieros Industriales [Redacted]

Colegiado [Redacted]



ÍNDICE DE PLANOS

PLANO Nº1: SITUACIÓN

PLANO Nº2.1: PERFIL, PLANTA Y CRUZAMIENTO (TRAMO AP.88 – AP.84)

PLANO Nº2.2: PERFIL, PLANTA Y CRUZAMIENTO (TRAMO AP.75 – AP.71)

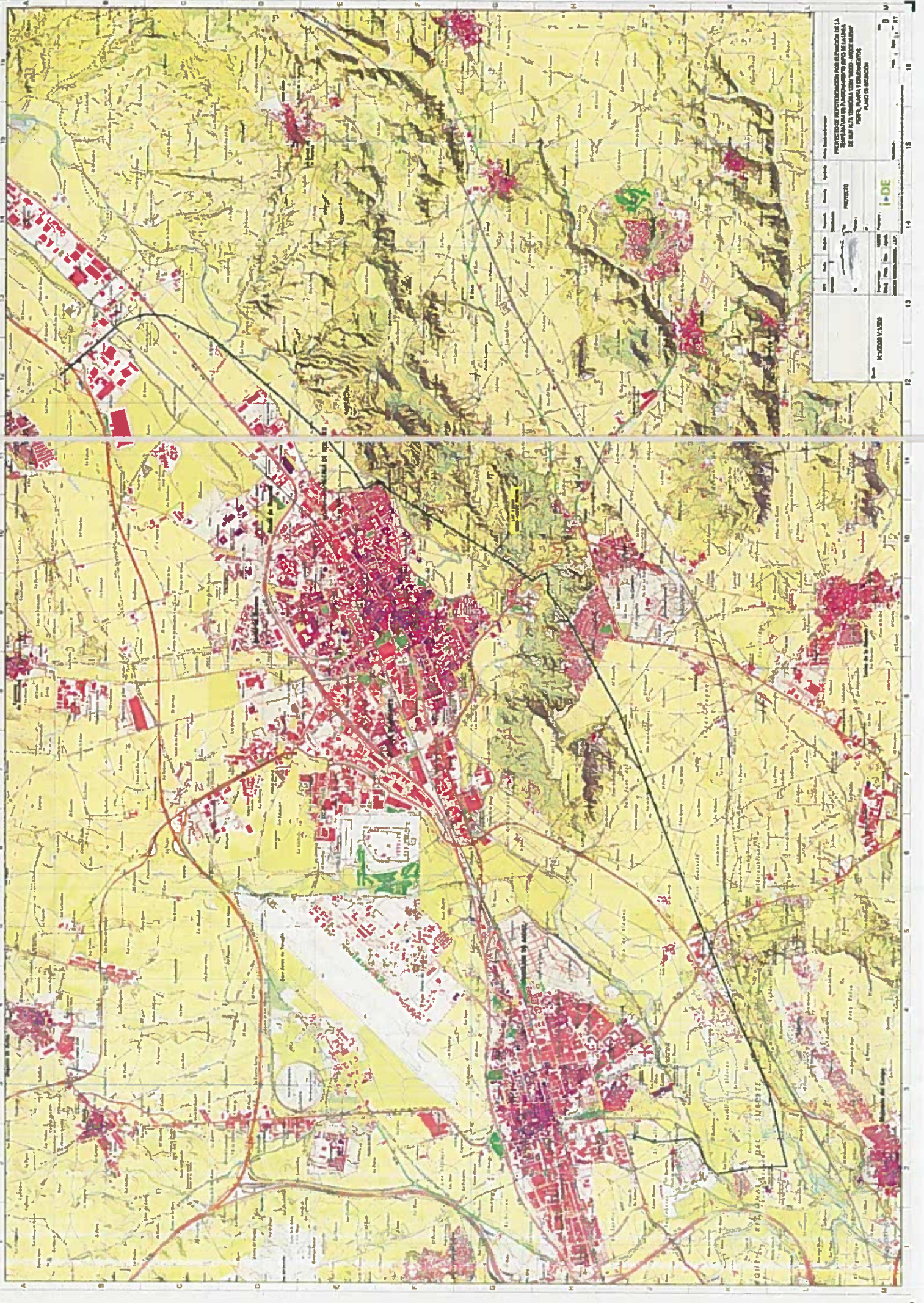
PLANO Nº2.3: PERFIL, PLANTA Y CRUZAMIENTO (TRAMO AP.71 – AP.68)

PLANO Nº2.4: PERFIL, PLANTA Y CRUZAMIENTO (TRAMO AP.48 – AP.43)

PLANO Nº2.5: PERFIL, PLANTA Y CRUZAMIENTO (TRAMO AP.29 – AP.24)

PLANO Nº2.6: PERFIL, PLANTA Y CRUZAMIENTO (TRAMO AP.24 – AP.19)

PLANO Nº2.7: PERFIL, PLANTA Y CRUZAMIENTO (TRAMO AP.7 – PORTICO)



PROYECTO DE REFORMACIÓN POR BIENCIÓN DE LA
LEGISLATURA EN ASISTENCIA TÉCNICA DE LA
SECRETARÍA DE ECONOMÍA
SECRETARÍA DE ECONOMÍA
PUNTO DE ENTREGA

NO. 14-2000-14-2000

PROYECTO

IDE

0 5 10 15 20

0 5 10 15 20

ALCALDIA MUNICIPAL DE HEMARES

Nombre	Alcalde	Nombre	Alcalde
Nombre	Alcalde	Nombre	Alcalde
Nombre	Alcalde	Nombre	Alcalde
Nombre	Alcalde	Nombre	Alcalde

COORDENADAS UTM

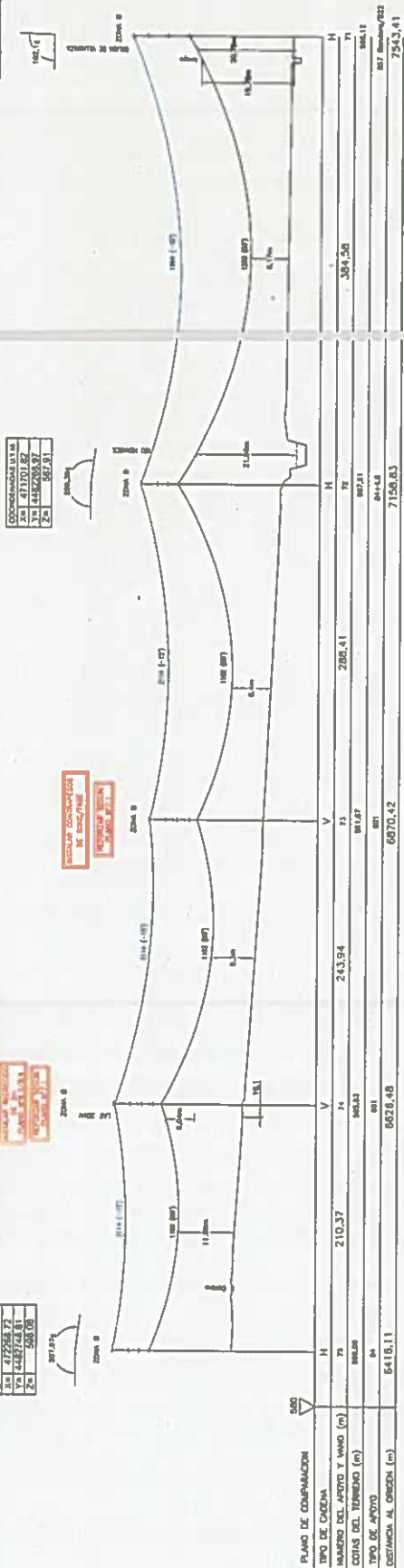
Zona	47QUB
X	472583.72
Y	2427728.00
Z	588.93

COORDENADAS UTM

Zona	47QUB
X	472583.72
Y	2427728.00
Z	588.93

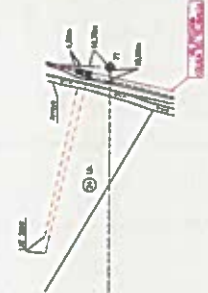
COORDENADAS UTM

Zona	47QUB
X	472583.72
Y	2427728.00
Z	588.93



LEYENDA DE SIMBOLOS

PLANTA	PROFIL	COLETO	TIPO
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	3
4	4	4	4
5	5	5	5
6	6	6	6
7	7	7	7
8	8	8	8
9	9	9	9
10	10	10	10
11	11	11	11
12	12	12	12
13	13	13	13
14	14	14	14
15	15	15	15
16	16	16	16
17	17	17	17
18	18	18	18
19	19	19	19
20	20	20	20
21	21	21	21



TÉRMINO MUNICIPAL DE ALCALA DE HEMARES

PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DEL SERVICIO DE LA
TRANSPORTE DE PASAJEROS DEL MUNICIPIO DE HEMARES
DE HEMARES A LA TERMINAL DE HEMARES - HEMARES
POR EL RUMBO A LA ESTACION DE HEMARES
(PROYECTO DE 1971-1972)

Escala: 1:12000 V:1000

IDE

Nombre: _____

Apellido: _____

Fecha: _____

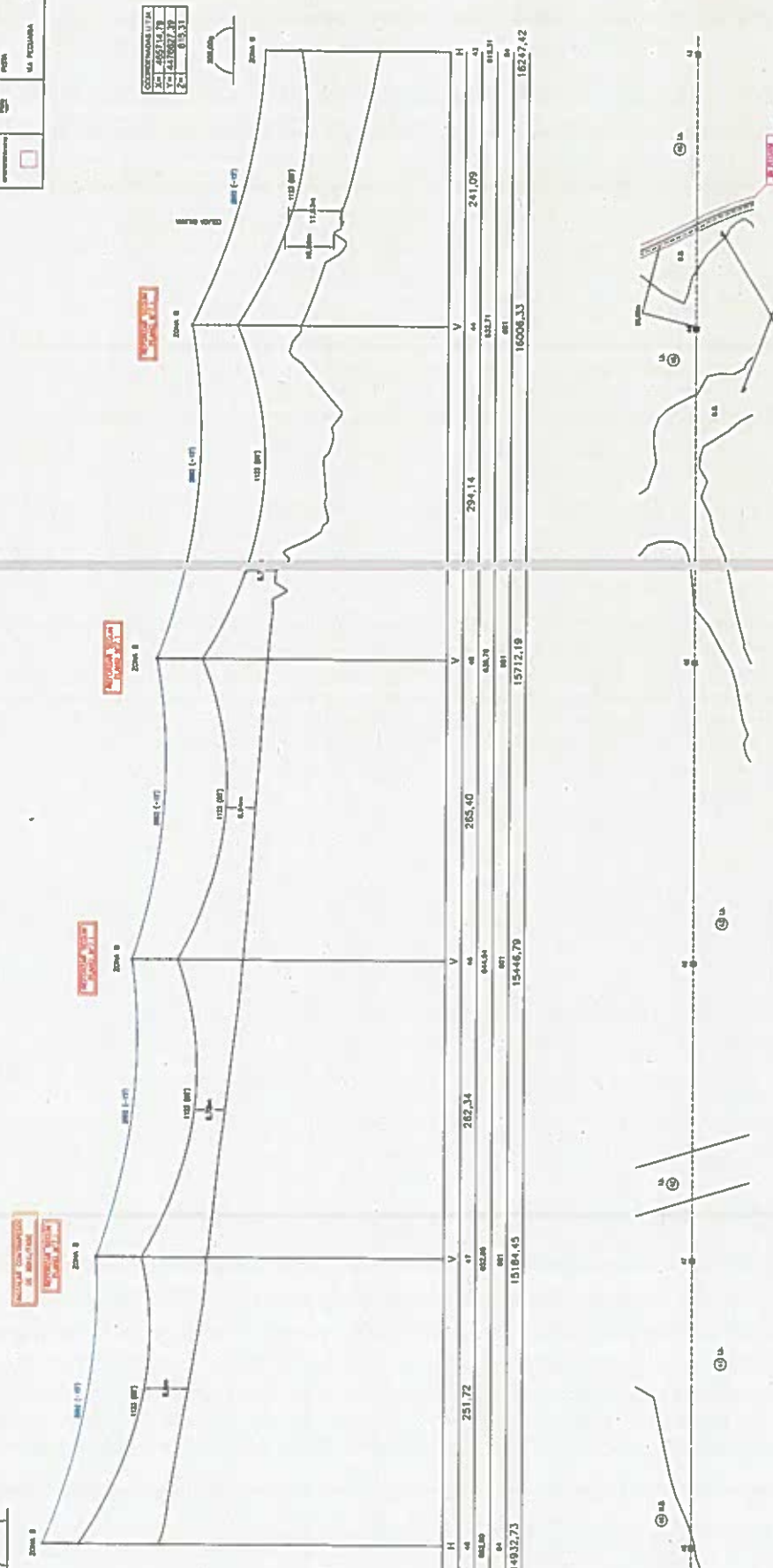
Hoja: _____ de _____

LEYENDA DE SIMBOLOS	
PLANTA	CUARTO
M.A.	NOTAS BAJA
LA	LABOR
○	PIEZA CON EL NOMBRE NUMERO
—	LINEA NORMAL
—	APORTA ESTACION DE L.T.
—	LINEA DE TENSION
—	POSTE
—	MI PUNTADEA

COORDENADAS U.T.M.	
X	455112.70
Y	4611014.70
Z	16

COORDENADAS U.T.M.	
X	455112.70
Y	4611014.70
Z	16

COORDENADAS U.T.M.	
X	455112.70
Y	4611014.70
Z	16



PLANO DE COMPARACION	
TIPO DE CADENA	H
NUMERO DEL APORTE Y VINDO (m)	47
COTAS DEL TERRENO (m)	682.80
TIPO DE APORTE	04
DISTANCIA AL ORIGEN (m)	14932.73
	15184.45
	15446.70
	15712.19
	16008.33
	16247.42

TERMINO MUNICIPAL DE TORRES DE LA ALAMEDA

PROYECTO DE INGENIERIA POR ELEVACION DE LA TRANSMISION DE FUNDAMENTO EN LA LINEA DE L.T. EN EL TERRENO DE TORRES DE LA ALAMEDA	PROYECTO
PROYECTISTA	PROYECTISTA
REVISOR	REVISOR
APROBADO	APROBADO
FECHA	FECHA
ESCALA	ESCALA
HOJA	HOJA
TOTAL	TOTAL
FECHA	FECHA
ESCALA	ESCALA
HOJA	HOJA
TOTAL	TOTAL

Escala: 1:12000 V:1:600

PROYECTO DE INGENIERIA POR ELEVACION DE LA TRANSMISION DE FUNDAMENTO EN LA LINEA DE L.T. EN EL TERRENO DE TORRES DE LA ALAMEDA

PROYECTISTA

REVISOR

APROBADO

FECHA

ESCALA

HOJA

TOTAL

FECHA

ESCALA

HOJA

TOTAL

