



Plantilla de Firmas Electrónicas del Ilustre Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Cáceres



RESUMEN DE FIRMAS DEL DOCUMENTO

COLEGIADO1

seyceX

Firmado digitalmente por BARROSO BARRENA ALONSO - 09205675V
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES,
serialNumber=IDCES-09205675V, givenName=ALONSO,
sn=BARROSO BARRENA, cn=BARROSO BARRENA ALONSO -
09205675V
Fecha: 2026.05.04 17:00:27 +02'00'

COLEGIADO2

COLEGIADO3

COLEGIO



Visado CC00321/26, Fecha: 05/05/2026
COITI CACERES

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
DE CACERES
FIRMA ELECTRÓNICA

COLEGIO

OTROS

OTROS

VISADO
COGITI



CÁCERES
CC00321/26



**PROYECTO PARA NUEVA LAMT 20 KV DE CIERRE
ENTRE LAS LÍNEAS L-4875-3 “TORVISCAL” DE LA
STR `SANTA AMALIA`, Y L-4872-2-“FERNANDO V” DE
LA STR `MADRIGALEJO`, EN LOS TT.MM. DE
CAMPO LUGAR Y MADRIGALEJO (CÁCERES)**

Nº de Obra (i-DE): 101167672

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:

Alonso Barroso Barrena

seyceX

PROMOTOR:

i-DE
Grupo Iberdrola

FECHA:

MAYO de 2026

VISADO
COGITI



CÁCERES
CC00321/26

001159786168

INDICE



MEMORIA Y ANEJOS

- ❖ ANEJO N°1: *Cálculos Justificativos.*
- ❖ ANEJO N°2: *Estudio Básico de Seguridad y Salud.*
- ❖ ANEJO N°3: *Estudio de Gestión de Residuos.*
- ❖ ANEJO N°4: *Plan de Obra*

PLIEGO DE CONDICIONES

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PLANOS



PROYECTO PARA NUEVA LAMT 20 KV DE CIERRE
ENTRE LAS LÍNEAS L-4875-3 “TORVISCAL” DE LA
STR ‘SANTA AMALIA’, Y L-4872-2-“FERNANDO V” DE
LA STR ‘MADRIGALEJO’, EN LOS TT.MM. DE
CAMPO LUGAR Y MADRIGALEJO (CÁCERES)

Nueva LAMT (20 KV) proyectada



ORIGEN:	Nuevo apoyo A1 proyectado a instalar, que sustituye al actual apoyo 2104 (a desmontar) de la LAMT 4875-3-“Torviscal” de la STR `Santa Amalia`, según planos.
FINAL:	Nuevo apoyo A21 proyectado a instalar, entre los apoyos 2059 (a desmontar) y 2060 (CT “Colón” N°140200030) de la LAMT 4872-2-“Fernando V” de la STR `Madrigalejo`, según planos.
TIPO DE LÍNEA:	Aérea en Simple circuito
TENSIÓN DE SERVICIO:	20 KV
MATERIALES:	Aluminio-acero galvanizado, según norma UNE-EN 50182.
CONDUCTORES:	100-AL1/17-ST1A de aluminio-acero
LONGITUD:	Entre Ap. 2103 – Nuevo Ap. A1 proyectado.- 96 ml Entre Nuevos Ap. A0 – A1 proyectados.- 84 ml Entre Nuevos Ap. A1 – A21 proyectados.- 3.261 ml TOTAL.- 3.441 ml
PRESUPUESTO:	139.833,00 €
FINALIDAD:	Instalación de nueva Línea Aérea de Media Tensión para cierre eléctrico entre la LAMT “Torviscal” de la STR `Santa Amalia` y la LAMT “Fernando V” de la STR `Madrigalejo`, con la consecuente mejora del suministro eléctrico de la zona.
EMPLAZAMIENTO:	Parcelas públicas y privadas, según RBD y planos adjuntos.
TÉRMINOS AFECTADOS:	Campo Lugar y Madrigalejo.
PROVINCIA:	Cáceres.

Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://levisado.cogitacares.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

ÍNDICE



1. ANTECEDENTES
2. OBJETO Y UTILIDAD DEL PROYECTO. UBICACIÓN
3. IDENTIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN
4. REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES
5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
 - 5.1. LAMT proyectada
 - 5.1.1. *Trazado de la nueva LAMT proyectada*
 - 5.1.2. *Apoyos y Crucetas a instalar. Puesta a tierra*
 - 5.1.3. *Conductor aéreo a utilizar*
 - 5.1.4. *Aislamiento*
 - 5.1.5. *Medidas de protección de la avifauna*
 - 5.2. Alimentación a derivaciones existentes
 - 5.3. Desmontajes
 - 5.4. Puesta en servicio de las instalaciones
6. DISTANCIAS DE SEGURIDAD
7. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD
8. JUSTIFICACIÓN DE DECLARACIÓN DE UTILIDAD PÚBLICA
9. PRESCRIPCIONES ESPECIALES
10. CONCLUSIÓN Y PRESUPUESTO

Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

1. ANTECEDENTES

I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES, S.A.U., con N.I.F. A-95.075.578 domicilio en la C/ Periodista Sánchez Asensio, Nº 1, de la localidad de Cáceres, solicita SEYCEX INGENIERIA, S.L. la redacción del presente proyecto para **NUEVA LAMT 20 KV DE CIERRE ENTRE LAS LÍNEAS L-4875-3 “TORVISCAL” DE LA STR `SANTA AMALIA`, Y L-4872-2-“FERNANDO V” DE LA STR `MADRIGALEJO`, EN LOS TT.MM. DE CAMPO LUGAR Y MADRIGALEJO (CÁCERES).**

Se ajusta el presente a los Proyectos Tipo, que obran en poder de la Junta de Extremadura, garantizando el cumplimiento de las Prescripciones Técnicas y Garantías de Seguridad del RLAT (Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, 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. OBJETO Y UTILIDAD DEL PROYECTO. UBICACIÓN

El presente Proyecto tiene por objeto establecer y justificar todos los datos constructivos y de diseño que permitan la ejecución de la Obra de instalación de nueva Línea Aérea de Media Tensión, de 20 KV, para cierre eléctrico entre la LAMT “Torviscal” de la STR `Santa Amalia` y la LAMT “Fernando V” de la STR `Madrigalejo`, con la consecuente mejora del suministro eléctrico de la zona.

Asimismo, el proyecto tiene por objeto exponer ante los Organismos Competentes que la red eléctrica aérea de alta tensión, objeto del presente, reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente, con el fin de obtener la Autorización Administrativa y la de Ejecución de la instalación.

La obra se llevará a cabo por parcelas públicas y privadas, según RBD y planos adjuntos, en los Términos Municipales de Campo Lugar y Madrigalejo, en la provincia de Cáceres.

3. IDENTIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN

Las líneas objeto de enlace son la L-4875-03-“Torviscal” de la STR `Santa Amalia` y la L-4872-02-“Fernando V” de la STR `Madrigalejo`, ambas de 20 KV.



Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

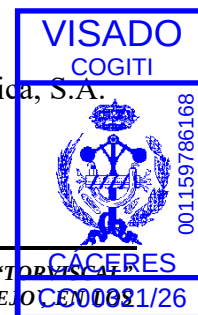
Según el *Artículo 3. Tensiones nominales. Categorías de las líneas* del RLAT la línea objeto del presente proyecto está clasificada, atendiendo a su tensión nominal, de **3ª categoría** cumpliendo con las disposiciones contenidas en la **ITC-LAT-07**, en relación a las prescripciones técnicas que deberán cumplir las **líneas eléctricas aéreas de alta tensión con conductores desnudos**, entendiéndose como tales las de corriente alterna trifásica a 50 Hz de frecuencia, cuya tensión nominal eficaz entre fases sea superior a 1 kV.



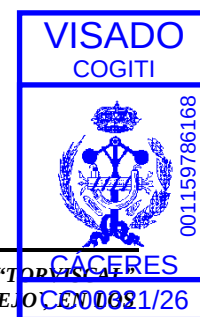
4. REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES

Para la redacción del proyecto se han tenido en cuenta todas las especificaciones relativas a líneas Aéreas de Media Tensión contenida en los Reglamentos siguientes:

- ✚ Ley 24 /2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- ✚ Decreto 66/2016, de 24 de mayo, por el que se modifica el Decreto 49/2004, de 20 de abril, por el que se regula el procedimiento para la instalación y puesta en funcionamiento de establecimientos industriales.
- ✚ Orden de 20 de julio de 2017 por la que se dictan normas de desarrollo del Decreto 49/2004, de 20 de abril, por el que se regula el procedimiento para la instalación y puesta en funcionamiento de establecimientos e instalaciones industriales.
- ✚ Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, 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.
- ✚ 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.
- ✚ Normas UNE y Recomendaciones UNESA que sean de aplicación.
- ✚ Normas y Especificaciones Técnicas de obligado cumplimiento de la ITC-RAT-02 del RD 337/2014.
- ✚ Normas y Especificaciones Técnicas de obligado cumplimiento de la ITC-LAT 02 del RD 223/2008.
- ✚ Normas particulares y de normalización de IBERDROLA Distribución Eléctrica, S.A.
- ✚ Condiciones impuestas por las entidades públicas afectadas.



- ⚡ Regulación de Medida de Aislamiento de las Instalaciones Eléctricas, aprobada por Resolución de 7 de Mayo de 1974.
- ⚡ Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- ⚡ Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Aprobada por Orden del Ministerio de Trabajo de 9.03.71
- ⚡ Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- ⚡ 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 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- ⚡ Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- ⚡ Real Decreto 1076/2021, de 7 de diciembre, por el que se modifica el 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.
- ⚡ Reglamentos Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas complementarias aprobado por el Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, publicado en el B.O.E. de 18 de septiembre de 2002.
- ⚡ LEY 16/2015, de 23 de abril, de protección ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- ⚡ Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- ⚡ Decreto 47/2004, de 20 de abril, por el que se dictan Normas de Carácter Técnico de adecuación de las líneas eléctricas para la protección del medio ambiente en Extremadura.
- ⚡ Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas y el Reglamento del 11 de abril de 1986 modificado por el R.D. 606/2003, en su artículo 127 del Reglamento.



5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Se proyecta la instalación de una nueva Línea Aérea de Media Tensión para cierre eléctrico entre la L-“Torviscal” de la STR `Santa Amalia` y la L-“Fernando V” de la STR `Madrigalejo`, que discurrirá por parcelas públicas y privadas según RBD por los términos municipales de Campo Lugar y Madrigalejo, tal y como se puede observar en los planos adjuntos y se describe en lo que sigue.



Nueva LAMT proyectada:

- o Inicio: Nuevo apoyo **A1** proyectado a instalar, que sustituye al actual apoyo 2104 (a desmontar) de la LAMT 4875-3-“Torviscal” de la STR `Santa Amalia`, según planos.
- o Fin: Nuevo apoyo **A21** proyectado a instalar, entre los apoyos 2059 (a desmontar) y 2060 (CT “Colón” N°140200030) de la LAMT 4872-2-“Fernando V” de la STR `Madrigalejo`, según planos.
- o Longitud: **3.441 ml**
 - Entre Ap. 2103 – Nuevo Ap. **A1** proyectado.- **96 ml**
 - Entre Nuevos Ap. **A0** – **A1** proyectados.- **84 ml**
 - Entre Nuevos Ap. **A1** – **A21** proyectados.- **3.261 ml**

Como consecuencia de las actuaciones proyectadas se desmontarán los apoyos existentes 2104 (hormigón) y 2105 (hormigón) de la LAMT “Torviscal”, así el conductor existente entre los mismos en una longitud de 180 ml, además del apoyo 2059 de la LAMT “Fernando V”, tal y como se indica en los planos adjuntos.



Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUJEC verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>



Apoyo 2104 de la LAMT "Torvical" a sustituir y desmontar





Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://evisado.cogitacares.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

Apoyo 2059 de la LAMT “Fernando V” a sustituir y desmontar



CT “Colón” N°140200030





Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://evisado.cogitacares.org/validar/ValidacionCSV.aspx>



Apoyo 2058 de la LAMT “Fernando V” a mantener

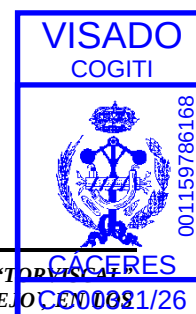


Estas instalaciones se encuentran ubicadas en Zona no Urbanizable, según describe el Decreto 47/2.004 de 20 de abril, sobre las condiciones técnicas que deberán cumplir las instalaciones eléctricas en la Comunidad Autónoma de Extremadura.



Según la Ley 16/2015, de 23 de abril, de protección ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura, este proyecto está englobado en el grupo 4 del Anexo V de la misma, apartado c) “Construcción de líneas para la transmisión de energía eléctrica (proyectos no incluidos en el Anexo IV) con un voltaje igual o superior a 15 kV, que tengan una longitud superior a 3 km, salvo que discurran íntegramente en subterráneo por suelo urbanizado, así como sus subestaciones asociadas, por lo que deberá ser sometido a una Evaluación de Impacto Ambiental SIMPLIFICADA.

Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://evisado.cogitacares.org/validar/ValidacionCSV.aspx>



5.1. LAMT proyectada

5.1.1. Trazado de la nueva LAMT proyectado.

Las características de la nueva línea aérea proyectada son las siguientes:

Inicio de la LAMT

Nuevo apoyo **A1** proyectado a instalar, que sustituye al actual apoyo 2104 (a desmontar) de la LAMT 4875-3-“Torviscal” de la STR `Santa Amalia`, según planos.

Fin de la LAMT

Nuevo apoyo **A21** proyectado a instalar, entre los apoyos 2059 (a desmontar) y 2060 (CT “Colón” N°140200030) de la LAMT 4872-2-“Fernando V” de la STR `Madrigalejo`, según planos.

Longitud de la LAMT

La nueva línea proyectada tendrá una longitud total de **3.261,02 ml** y discurrirá entre 21 apoyos nuevos a instalar, siendo necesario también sustituir el actual apoyo 2105 de la L-“Torviscal” por un nuevo apoyo A0 proyectado, al estar en malas condiciones.

5.1.2. Apoyos y crucetas a instalar. Puesta a tierra

Los nuevos apoyos a instalar serán para montaje empotrado, de perfiles metálicos unidos por celosías, según norma UNE 207017, cuyas características son:

Ap.	Tipo	Función	Crucetas	Aislamiento	Cimentación * (a x h)	Long. vano
A0 (2105)	C-1000/14	Alineación Amarre	2 x RC3-15T	6xU70YB30AL	1,08 x 2,06 m	---
A1	C-9000/18	Estrellamiento	2 x RC3-20T	9xU70YB30AL	1,88 x 3,11 m	84,06 m
A2	C-2000/16	Ángulo Amarre	CBCA-2270	6xU70YB30AL	1,15 x 2,43 m	116,38 m
A3	HV-630/R15	Alineación Suspensión	CBTA-HV2-2000	3xU70YB20P	0,75 x 2,03 m	135,17 m
A4	C-2000/16	Ángulo Amarre	CBCA-2270	6xU70YB30AL	1,15 x 2,43 m	116,65 m
A5	C-2000/16	Alineación Anclaje	RC3-20T	6xU70YB30AL	1,15 x 2,43 m	152,41 m
A6	HV-630/R15	Alineación Suspensión	CBTA-HV2-2000	3xU70YB20P	0,75 x 2,03 m	159,39 m
A7	HV-630/R15	Alineación Suspensión	CBTA-HV2-2000	3xU70YB20P	0,75 x 2,03 m	120,05 m
A8	C-4500/18	Ángulo Amarre	CBCA-2270	6xU70YB30AL	1,26 x 2,94 m	200,44 m
A9	C-2000/18	Alineación Amarre	CBCA-2270	6xU70YB30AL	1,24 x 2,48 m	215,88 m

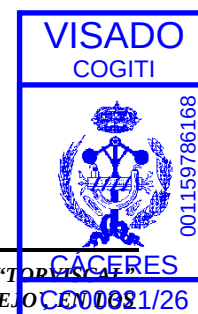


Ap.	Tipo	Función	Crucetas	Aislamiento	Cimentación * (a x h)	Long. vano
A10	HV-630/R15	Alineación Suspensión	CBTA-HV2-2000	3xU70YB20P	0,75 x 2,03 m	180,90 m
A11	C-2000/16	Ángulo Amarre	CBCA-2270	6xU70YB30AL	1,15 x 2,43 m	126,49 m
A12	C-2000/16	Alineación Amarre	CBCA-2270	6xU70YB30AL	1,15 x 2,43 m	234,24 m
A13	HV-630/R15	Alineación Suspensión	CBTA-HV2-2000	3xU70YB20P	0,75 x 2,03 m	211,44 m
A14	HV-630/R15	Alineación Suspensión	CBTA-HV2-2000	3xU70YB20P	0,75 x 2,03 m	122,52 m
A15	HV-630/R15	Alineación Suspensión	CBTA-HV2-2000	3xU70YB20P	0,75 x 2,03 m	161,56 m
A16	C-2000/16	Alineación Amarre	CBCA-2270	6xU70YB30AL	1,15 x 2,43 m	188,37 m
A17	HV-630/R15	Alineación Suspensión	CBTA-HV2-2000	3xU70YB20P	0,75 x 2,03 m	198,88 m
A18	HV-630/R15	Alineación Suspensión	CBTA-HV2-2000	3xU70YB20P	0,75 x 2,03 m	190,02 m
A19	HV-630/R15	Alineación Suspensión	CBTA-HV2-2000	3xU70YB20P	0,75 x 2,03 m	142,40 m
A20	C-4500/16	Ángulo Amarre	CBCA-2270	6xU70YB30AL	1,17 x 2,89 m	133,16 m
A21	C-9000/18	Estrellamiento	2 x RC3-20T	9xU70YB30AL	1,88 x 3,11 m	152,68 m
2058	Apoyo existente					146,79 m

* “a” es la dimensión de cada uno de los lados de la base de la cimentación y “h” la profundidad de la misma, tal y como se muestra en los planos adjuntos.

En resumen, y atendiendo a la tipología de los apoyos:

Tipología Apoyos		Cantidad	
Alineación Suspensión		10 Ud	
Amarres	Alineación	4 Ud	10 Ud
	Ángulo	5 Ud	
Anclajes	Alineación	1 Ud	
	Ángulo	-- Ud	
Estrellamientos		2 Ud	
Total Apoyos		22 Ud	



Las coordenadas replanteo de los nuevos apoyos a instalar son las siguientes:



Apoyo	Coordenada X	Coordenada Y
A0 (2105)	265131,669	4333828,359
A1	265192,714	4333770,550
A2	265256,971	4333867,564
A3	265321,984	4333986,085
A4	265378,099	4334088,362
A5	265460,680	4334216,458
A6	265547,039	4334350,413
A7	265613,173	4334452,995
A8	265721,786	4334621,466
A9	265860,095	4334787,203
A10	265976,003	4334926,105
A11	266057,047	4335023,220
A12	266217,451	4335193,926
A13	266362,226	4335348,008
A14	266446,117	4335437,301
A15	266556,745	4335555,041
A16	266685,741	4335692,320
A17	266821,914	4335837,257
A18	266952,029	4335975,736
A19	267049,541	4336079,516
A20	267140,738	4336176,566
A21	267120,906	4336327,946

Crucetas

En los nuevos apoyos se instalarán crucetas rectas del tipo "RC3T", así como crucetas de bóveda del tipo "CBCA-2270" y "CBTA-HV2", cuyas características se muestran a continuación:

Designación	Separación entre fase y el eje del apoyo (mm)	Casos de carga	Carga de trabajo más sobrecarga (daN)			Coeficiente de seguridad	Carga límite especificada			
			V	L	F		Caga de ensayo (daN)			Duración (s)
							V	L	F	
RC3-15T	1500	A	800	---	2000	1,5	1200	---	3000	60
		B	800	2000	---		1200	3000	---	
RC3-20T	2000	A	800	---	2000	1,5	1200	---	3000	60
		B	800	2000	---		1200	3000	---	
CBTA-HV2-2000	2000	A	300	---	300	1,5	450	---	450	60
		B	300	225	---		450	338	---	
CBCA-2270	2270	A1	267	---	1089	1,5	400	---	1633	
		A2	491	---	1050	1,2	736	---	1575	
		B	215	871	---	1,5	320	1307	---	
		C	267	1089	---	1,2	320	1307	---	

Documente visado con número

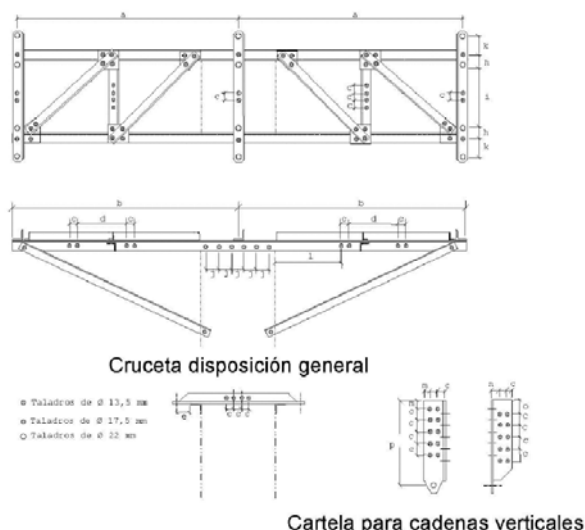
VISADO
60
COGITI

1159786168

VISADO
COGITI



CÁCERES
CEN0021/26



Detalles crucetas rectas atirantada 'RC'

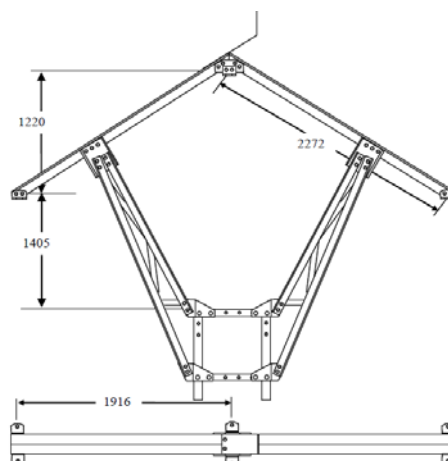
Cruceta Bóveda de celosía antiposada para apoyos de celosía "C"

La cruceta bóveda de celosía antiposada para apoyos de celosía "C" se denomina CBCA, estará a lo dispuesto en la NI.52.59.04, y tendrá las siguientes características esenciales:

<i>Designación</i>	<i>Separación entre fases contiguas (mm)</i>	<i>Masa aprox. (kg)</i>	<i>Esfuerzo vertical admisible (dnN)</i>
CBCA-2270	2270	243	267

Estará formada por celosías, la viga principal consta de dos angulares unidos entre sí formando un ángulo de inclinación de 35° con respecto al plano horizontal. La unión de estos dos angulares se hace juntando la parte plana de cada una de sus caras quedando la otra cara de los angulares en la parte superior de la viga. Además llevará una chapa atornillada con tornillos avellanados en la parte más alta de la cruceta a modo de apéndice en el plano vertical.

La fijación de los brazos de la cruceta se hará con cartelas atornilladas a la primera y segunda celosía de la cabeza.



Detalle cruceta bóveda de celosía antiposada `CBCA`

Cruceta Bóveda de tubo para apoyos de hormigón

Las crucetas bóveda de tubo para apoyos de hormigón se denomina CBTA-HV, estará lo dispuesto en la NI.52.59.04, y tendrá las siguientes características esenciales:

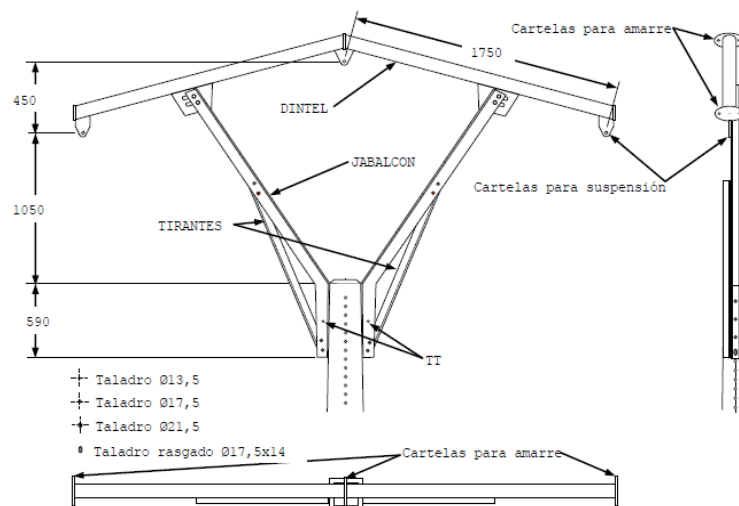


<i>Designación</i>	<i>Separación entre fases contiguas (mm)</i>	<i>Masa aprox. (kg)</i>	<i>Esfuerzo longitudinal admisible (dnN)</i>
CBTA-HV1-1750	1750	104,60	125
CBTA-HV1-2000	2000	108,85	
CBTA-HV2-1750	1750	111,15	225
CBTA-HV2-2000	2000	115,40	

La viga principal será de tubo redondo de acero galvanizado de Ø90x4 mm en la que se han soldado cartelas de suspensión-amarre en sus extremos y en su parte central.

La unión de los jabalcones con los tirantes para la cruceta del tipo HV1 se realizará con una conexión de un taladro por cada lado de cada tirante, mientras que en la cruceta del tipo HV2 se realizará esa conexión por cada lado de cada tirante mediante dos taladros.

Asimismo, las crucetas en la parte inferior de los jabalcones, tendrán un orificio de 13,5 mm de diámetro, próximo a la sujeción al poste, para la conexión de la puesta a tierra.



Detalle cruceta bóveda de tubo para apoyos de hormigón

Puesta a Tierra de los apoyos

NORMAS GENERALES.



Se realizará el sistema de puesta a tierra de los apoyos según establece “REGLAMENTO SOBRE CONDICIONES TÉCNICAS Y GARANTÍAS DE SEGURIDAD EN LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ALTA TENSION” aprobado mediante Real Decreto RD 223/2008 en el Consejo de Ministros del 15 de febrero de 2008 en el apartado 7 de la instrucción técnica complementaria ITC-LAT 07 “Líneas aéreas con conductores desnudos”.

Todos los apoyos de material conductor, como es el caso de los apoyos metálicos empleados en la línea, deberán conectarse a tierra mediante una conexión específica.

En el caso de líneas eléctricas que contengan cables de tierra a lo largo de toda su longitud, el diseño de su sistema de puesta a tierra deberá considerar el efecto de los cables de tierra.

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

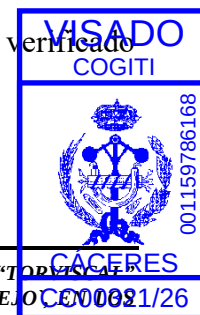
La conexión a tierra de los pararrayos instalados en apoyos no se realizará a través de la estructura del apoyo metálico.

CLASIFICACIÓN DE LOS APOYOS SEGÚN SU UBICACIÓN.

Para poder identificar los apoyos en los que se debe garantizar los valores admisibles de las tensiones de contacto, se establece la siguiente clasificación de los apoyos según su ubicación:

- **Apoyos 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 campos de juego. Los lugares que solamente se ocupan ocasionalmente, como bosques, campo abierto, campos de labranza, etc., no están incluidos.

El diseño del sistema de puesta a tierra de este tipo de apoyos debe ser verificado según se indica en el apartado 7.3.4.3 de la ITC – LAT 07.



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 aíslen 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 2,5 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:

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

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

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

Apovos_frecuentados_sin_calzado. 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.

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



CLASIFICACIÓN DE APOYOS PROYECTADOS

A continuación se indica la clasificación según su ubicación de los apoyos del presente proyecto:



Nº de Apoyo	Tipo	Clasificación del Apoyo	Medidas adicionales
<i>Resto de apoyos</i>	<i>Metálico</i>	<i>No frecuentado</i>	---
<i>Apoyos A3, A6, A7, A10, A13, A14, A15, A17, A18 y A19</i>	<i>Hormigón</i>	<i>No frecuentado</i>	---
<i>Apoyos A0, A1 y A21</i>	<i>Metálico</i>	<i>Frecuentado (maniobra)</i>	<i>Acerado perimetral</i>

DISEÑO DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA.

El diseño del sistema de puesta a tierra cumple los siguientes criterios básicos:

- a) Resistencia a los esfuerzos mecánicos y a la corrosión
- b) Resistencia desde un punto de vista térmico
- c) Garantizar la seguridad de las personas con respecto a tensiones que aparezcan durante una falta a tierra.
- d) Proteger de daños a propiedades y equipos y garantizar la fiabilidad de la línea.

A continuación se describe el diseño del sistema de puesta a tierra para cada tipo de apoyo según su ubicación:

Apoyos no frecuentados (N.F.):

El electrodo a emplear para su utilización en el caso de líneas aéreas con apoyos no frecuentados, tal como especifica el apartado 7.3.4.3 de la ITC LAT-07 del RLAT, proporcionará un valor de la resistencia de puesta a tierra lo suficientemente bajo para garantizar la actuación de las protecciones en caso de defecto a tierra.

Dicho valor, se podrá conseguir mediante la utilización de una sola pica de acero cobrizado de 1,5 m de longitud y 14 mm de diámetro, enterrado como mínimo a 0,5 m de profundidad. Si no es posible alcanzar, mediante una sola pica, los valores de resistencia calculado, se añadirán picas al electrodo enterrado, siguiendo la periferia del apoyo, hasta completar un anillo de cuatro picas (véase figura), añadiendo, si es necesario a dicho anillo, picas en hilera de igual longitud, separadas 3 m entre sí.



El conductor de unión entre picas será de cobre de 50 mm² de sección.



Apoyos frecuentados (F.):

En este caso, se realizará para cada pata una toma de tierra igual que para el caso de los apoyos no frecuentados y se completará con la realización de un primer anillo. La configuración tipo del electrodo a emplear para su utilización en el caso de líneas aéreas con apoyos frecuentados con calzado será la de un bucle perimetral con la cimentación, cuadrado, a una distancia horizontal de 1m, como mínimo, formado por conductor de cobre de 50 mm² de sección, enterrado como mínimo a 0,5 m de profundidad, al que se conectarán en cada uno de sus vértices cuatro picas de acero cobrizado de 1,5 m de longitud y 14 mm de diámetro.

En todo caso la resistencia de puesta a tierra presentada por el electrodo, en ningún caso debe ser superior a 50 Ω . Si no es posible alcanzar este valor, mediante la configuración tipo, y hasta conseguir los 50 Ω , se añadirá, a dicha configuración, picas en hilera, de igual longitud, separadas 3 m entre sí.

Para considerar el apoyo exento del cumplimiento de la tensión de contacto se tomarán las siguientes medidas adicionales:

- Se enterrará a 0,8 m tanto el electrodo como el anillo.
- Se colocará una acera perimetral de hormigón a 1,20 m de la cimentación del apoyo. Embebido en el interior de dicho hormigón se instalará un mallado electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm formando una retícula no superior a 0,3 x 0,3 m, a una profundidad de al menos 0,2 m. Este mallado se conectará a un punto a la puesta a tierra de protección del apoyo.
- Además el apoyo estará protegido por obra de fábrica de ladrillo hasta una altura de 2,5 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.

En nuestro caso se considerará como resistencias adicionales la resistencia adicional del calzado, Ra1, y la resistencia a tierra en el punto de contacto, Ra2. Se puede emplear como valor de la resistencia del calzado 1000 Ω .

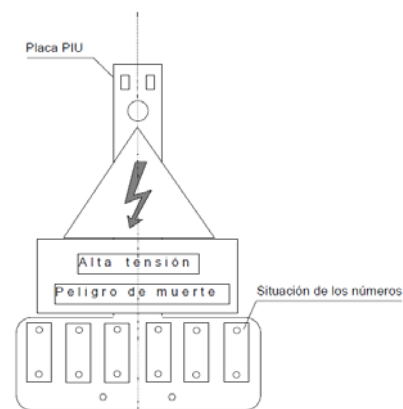
$$R_a = R_{a1} + R_{a2} = 1000 + 1,5p_s$$

En caso de ser necesario, tras la verificación del sistema de puesta a tierra se instalará un tercer anillo.



Señalización y numeración de los apoyos

Además en los nuevos apoyos se instalará una placa de señalización de riesgo eléctrico tipo CE 14, según la norma NI 29.00.00 y serán numerados de manera que no se borre, según norma de Iberdrola NI 29.05.01.



Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://evisado.cogitacares.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

5.1.3. Conductores aéreos a utilizar

Para el tramo de nueva línea aérea proyectada se utilizará el conductor del tipo **10** **AL1/17-ST1A**, de aluminio-acero galvanizado, según norma UNE-EN 50182, el cual es recogido en la norma NI 54.63.01 de Iberdrola, cuyas principales características son:



DESIGNACIÓN	100-AL1/17-ST1A
Sección de aluminio (mm ²)	100
Sección de acero (mm ²)	16,7
Sección total (mm ²)	116,7
Equivalencia en cobre (mm ²)	64
Composición	6+1
Diámetro de los alambres (mm)	4,61
Diámetro aparente	13,8
Carga mínima de rotura (daN)	3433
Módulo de elasticidad (daN/mm ²)	7900
Coefficiente de dilatación lineal (°C ⁻¹)	1,9E-05
Masa aproximada (kg/km)	404
Resistencia eléctrica a 20 °C (Ω/km)	0,2869
Densidad de corriente (A/mm ²)	2,759

Para la alimentación a las derivaciones, tanto particulares como de i-DE se utilizará el conductor existente del tipo 47-AL1/8-ST1A (LA-56), de aluminio-acero galvanizado, según norma UNE-EN 50182, y NI 54.63.01 de Iberdrola, cuyas principales características son:

DESIGNACIÓN	47-AL1/8-ST1A (LA-56)
Sección de aluminio (mm ²)	46,8
Sección de acero (mm ²)	7,79
Sección total (mm ²)	54,6
Composición	6+1
Diámetro de los alambres (mm)	3,15
Diámetro aparente	9,45
Carga mínima de rotura (daN)	1629
Módulo de elasticidad (daN/mm ²)	7900
Coefficiente de dilatación lineal (°C ⁻¹)	0,0000191
Masa aproximada (kg/km)	188,8
Resistencia eléctrica a 20 °C (Ω/km)	0,6129
Densidad de corriente (A/mm ²)	0,361

MEMORIA

Para la nueva LAMT descrita en este apartado, y considerando una caída máxima de tensión del 5 %, teniendo en cuenta que $I_{\text{máx}} \text{ admisible} = 326,18 \text{ A}$ y que $\cos \varphi$ es 0.9 obtenemos los siguientes valores:



U_N (KV)	P.L. (KW x Km)	$P_{\text{máx}}$ transporte (KW)
20	42.476	10.169

Para los citados datos de conductor y teniendo en cuenta los datos que se detallan, a continuación se muestra la correspondiente tabla para el tense límite Estático-Dinámico:

- Zona A.
- Coeficiente de seguridad máximo: 3,43 (para 100AL1/17AT1A).
- $T_{\text{máx.}}(-5^\circ\text{C} + H) = 996,6$ (vanos Apoyos A1-A2; A2-A3 y A3-A4).

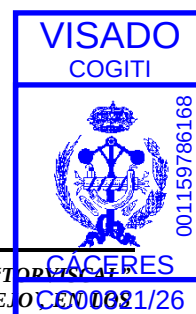
$f_{\text{máx.}}$ (m)	T (daN)	Hipótesis	Vano
7,86	352,2	85 °C	A11 – A12

TENSIONES Y FLECHAS DE TENDIDO para la nueva LAMT proyectada



Vano	Long. (m)	Desni. (m)	V.Reg. (m)	-20°C		-15°C		-10°C		-5°C		0°C	
				T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)
A0-Ap.P	25	-2,68	25			120,8	0,12	95,5	0,15	77	0,19	64,1	0,22
A1-A0	84,06	-14,5	84,06							320,6	0,52	289,3	0,57
A1-2103	95,26	-3,72	95,26							297,5	0,71	269,8	0,78
A1-A2	116,38	4,54	116,38							717,5	0,95	659,7	1,04
A2-A3	135,17	0,8	126,93							683,8	1,35	632,3	1,46
A3-A4	116,65	-4,45	126,93							683,8	1,01	632,3	1,09
A4-A5	152,41	-8,03	152,41							613,9	1,91	576,8	2,04
A5-A6	159,39	5,51	169,96							573,8	2,24	545,1	2,36
A6-A7	122,05	5,53	169,96							573,8	1,31	545,1	1,38
A7-A8	200,44	-13,48	169,96							573,8	3,55	545,1	3,73
A8-A9	215,88	0,4	215,88							524,7	4,49	507,9	4,64
A9-A10	180,9	-2,26	160,76							597,5	2,77	564,4	2,93
A10-A11	126,49	6,41	160,76							597,5	1,35	564,4	1,43
A11-A12	234,24	-2,68	234,24							509,2	5,45	495,5	5,6
A12-A13	211,44	-2,12	180,14							562,9	4,01	537,3	4,2
A13-A14	122,52	2,76	180,14							562,9	1,35	537,3	1,41
A14-A15	161,56	-3,02	180,14							562,9	2,34	537,3	2,45
A15-A16	188,37	6,86	180,14							562,9	3,19	537,3	3,34
A16-A17	198,88	-3,57	173,39							574,8	3,48	546,8	3,66
A17-A18	190,02	0,62	173,39							574,8	3,17	546,8	3,34
A18-A19	142,4	-1,15	173,39							574,8	1,78	546,8	1,87
A19-A20	133,16	-0,44	173,39							574,8	1,56	546,8	1,64
A20-A21	152,68	-3,41	152,68							616,3	1,91	579,1	2,03
A21-2060	18,35	-4,08	18,35							178,3	0,04	141,8	0,06
A21-2058	146,79	-4,66	146,79							265,2	1,88	249,1	2

Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://evisado.cogitaceros.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

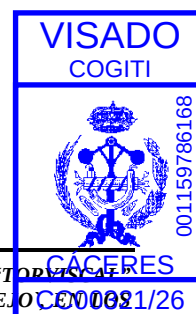


Vano	Long. (m)	Desni. (m)	V.Reg. (m)	5°C		10°C		15°C		20°C		25°C	
				T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)
A0-Ap.P	25	-2,68	25	55,2	0,26	48,8	0,3	44	0,33	40,4	0,36	37,4	0,39
A1-A0	84,06	-14,5	84,06	260,3	0,64	234,2	0,71	211,1	0,79	191,1	0,87	174	0,95
A1-2103	95,26	-3,72	95,26	245	0,86	223	0,94	203,9	1,03	187,4	1,12	173,2	1,21
A1-A2	116,38	4,54	116,38	607	1,13	559,6	1,22	517,4	1,32	480,3	1,43	447,7	1,53
A2-A3	135,17	0,8	126,93	585,9	1,58	544,4	1,7	507,6	1,82	475,1	1,94	446,4	2,07
A3-A4	116,65	-4,45	126,93	585,9	1,17	544,4	1,26	507,6	1,36	475,1	1,45	446,4	1,54
A4-A5	152,41	-8,03	152,41	543,7	2,16	514	2,29	487,5	2,41	463,7	2,53	442,4	2,66
A5-A6	159,39	5,51	169,96	519,2	2,47	495,9	2,59	474,8	2,7	455,6	2,82	438,2	2,93
A6-A7	122,05	5,53	169,96	519,2	1,45	495,9	1,52	474,8	1,59	455,6	1,65	438,2	1,72
A7-A8	200,44	-13,48	169,96	519,2	3,92	495,9	4,1	474,8	4,29	455,6	4,47	438,2	4,64
A8-A9	215,88	0,4	215,88	492,4	4,78	478	4,93	464,6	5,07	452,1	5,21	440,5	5,35
A9-A10	180,9	-2,26	160,76	534,6	3,09	507,8	3,26	483,8	3,42	462,1	3,58	442,6	3,74
A10-A11	126,49	6,41	160,76	534,6	1,51	507,8	1,59	483,8	1,67	462,1	1,75	442,6	1,83
A11-A12	234,24	-2,68	234,24	482,7	5,75	470,7	5,89	459,5	6,04	448,9	6,18	439	6,32
A12-A13	211,44	-2,12	180,14	514,2	4,39	493,1	4,58	474	4,77	456,5	4,95	440,5	5,13
A13-A14	122,52	2,76	180,14	514,2	1,47	493,1	1,54	474	1,6	456,5	1,66	440,5	1,72
A14-A15	161,56	-3,02	180,14	514,2	2,56	493,1	2,67	474	2,78	456,5	2,89	440,5	2,99
A15-A16	188,37	6,86	180,14	514,2	3,49	493,1	3,64	474	3,78	456,5	3,93	440,5	4,07
A16-A17	198,88	-3,57	173,39	521,5	3,83	498,5	4,01	477,8	4,18	458,9	4,36	441,8	4,53
A17-A18	190,02	0,62	173,39	521,5	3,5	498,5	3,66	477,8	3,82	458,9	3,98	441,8	4,13
A18-A19	142,4	-1,15	173,39	521,5	1,96	498,5	2,05	477,8	2,14	458,9	2,23	441,8	2,32
A19-A20	133,16	-0,44	173,39	521,5	1,72	498,5	1,8	477,8	1,87	458,9	1,95	441,8	2,03
A20-A21	152,68	-3,41	152,68	545,8	2,16	516	2,28	489,4	2,41	465,5	2,53	444,1	2,65
A21-2060	18,35	-4,08	18,35	108,4	0,07	81	0,1	61,9	0,13	49,6	0,16	41,7	0,19
A21-2058	146,79	-4,66	146,79	234,8	2,12	222	2,25	210,6	2,37	200,5	2,49	191,4	2,61



Vano	Long. (m)	Desni. (m)	V.Reg. (m)	30°C		35°C		40°C		45°C		50°C		I
				T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	
A0-Ap.P	25	-2,68	25	35	0,42	33	0,44	31,3	0,47	29,8	0,49	28,5	0,51	2
A1-A0	84,06	-14,5	84,06	159,5	1,04	147,2	1,13	136,9	1,21	128	1,3	120,4	1,38	1
A1-2103	95,26	-3,72	95,26	161,1	1,3	150,6	1,39	141,6	1,48	133,8	1,57	127	1,65	12,43
A1-A2	116,38	4,54	116,38	419,2	1,63	394,2	1,74	372,3	1,84	353	1,94	335,9	2,04	15,07
A2-A3	135,17	0,8	126,93	421,1	2,19	398,7	2,32	378,9	2,44	361,2	2,56	345,5	2,67	14,79
A3-A4	116,65	-4,45	126,93	421,1	1,63	398,7	1,73	378,9	1,82	361,2	1,9	345,5	1,99	14,79
A4-A5	152,41	-8,03	152,41	423,2	2,78	405,9	2,9	390,2	3,01	375,9	3,13	362,9	3,24	14,2
A5-A6	159,39	5,51	169,96	422,4	3,04	407,8	3,15	394,5	3,26	382,3	3,36	370,9	3,46	13,83
A6-A7	122,05	5,53	169,96	422,4	1,78	407,8	1,85	394,5	1,91	382,3	1,97	370,9	2,03	13,83
A7-A8	200,44	-13,48	169,96	422,4	4,82	407,8	4,99	394,5	5,16	382,3	5,32	370,9	5,49	13,83
A8-A9	215,88	0,4	215,88	429,6	5,48	419,4	5,62	409,9	5,75	400,8	5,88	392,3	6	13,53
A9-A10	180,9	-2,26	160,76	424,9	3,89	408,8	4,05	394,1	4,2	380,7	4,34	368,5	4,49	14,09
A10-A11	126,49	6,41	160,76	424,9	1,9	408,8	1,98	394,1	2,05	380,7	2,13	368,5	2,2	14,09
A11-A12	234,24	-2,68	234,24	429,6	6,46	420,7	6,59	412,4	6,73	404,4	6,86	396,9	6,99	13,38
A12-A13	211,44	-2,12	180,14	425,9	5,31	412,4	5,48	400	5,65	388,4	5,82	377,7	5,98	13,81
A13-A14	122,52	2,76	180,14	425,9	1,78	412,4	1,84	400	1,9	388,4	1,95	377,7	2,01	13,81
A14-A15	161,56	-3,02	180,14	425,9	3,1	412,4	3,2	400	3,3	388,4	3,4	377,7	3,49	13,81
A15-A16	188,37	6,86	180,14	425,9	4,21	412,4	4,35	400	4,49	388,4	4,62	377,7	4,75	13,81
A16-A17	198,88	-3,57	173,39	426,1	4,69	411,7	4,86	398,5	5,02	386,4	5,18	375,1	5,33	13,92
A17-A18	190,02	0,62	173,39	426,1	4,28	411,7	4,43	398,5	4,58	386,4	4,72	375,1	4,86	13,92
A18-A19	142,4	-1,15	173,39	426,1	2,4	411,7	2,49	398,5	2,57	386,4	2,65	375,1	2,73	13,92
A19-A20	133,16	-0,44	173,39	426,1	2,1	411,7	2,18	398,5	2,25	386,4	2,32	375,1	2,39	13,92
A20-A21	152,68	-3,41	152,68	424,8	2,77	407,4	2,89	391,6	3,01	377,3	3,12	364,2	3,23	14,25
A21-2060	18,35	-4,08	18,35	36,4	0,22	32,5	0,25	29,7	0,27	27,4	0,29	25,5	0,31	3,77
A21-2058	146,79	-4,66	146,79	183,2	2,72	175,8	2,84	169,1	2,95	163	3,06	157,5	3,17	12,84

Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDM0UEC verificable en <http://revisado.cogficaceres.org/validar/validacionCSV.aspx>



5.1.4. Aislamiento

El aislamiento de los nuevos apoyos estará formado por aisladores compuestos para líneas eléctricas de alta tensión según normas UNE 21909 y UNE-EN 62217. Los elementos de cadenas para los aisladores compuestos responderán a lo establecido en la norma UNE-EN 61466.

Para el aislamiento hay dos niveles, que se determinan en función de la contaminación de la zona en la que vaya a instalarse la línea, definidos en la tabla 14 de la ITC-LAT 07.

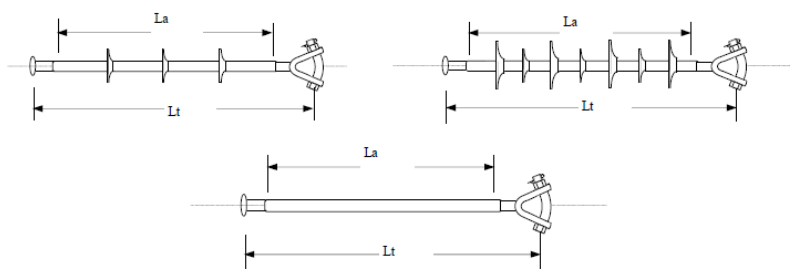
Según dicha tabla el nivel de contaminación elegido es el nivel I (ligero), por tratarse de una zona sin industrias y con baja densidad de viviendas con calefacción, no obstante según normas de Iberdrola los entornos especificados para un nivel de contaminación I, serán considerados como nivel II (medio).

Siguiendo indicaciones de i+DE, el aislamiento a instalar en los nuevos apoyos estará formado por cadenas con aislador de composite del tipo **U70YB30P**, de nivel de polución muy fuerte (IV) cuyas características son:

- Carga de rotura (daN): 7000.
- Línea de fuga mínima (mm): 740.
- Tensión de contorno bajo lluvia a 50 Hz durante 1 minuto (KV): 70.

Tensión de impulso tipo rayo, valor de cresta (KV): 165.

Como medida de protección de la avifauna, el aislamiento a instalar en los apoyos de amarre proyectados estará formado por una **cadena de amarre con aislador de composite bastón largo (U70YB30 AL)** de nivel de polución medio (nivel II), con grapa de amarre, según NI 48.08.01 que responde a la distancia exigida en el anexo del RD 1432, es decir, un aislador cuya longitud aislada sea de al menos 1 m, cumpliendo así con el RD de avifauna. Como alternativa para conseguir la distancia de 1 m, se dispone de un bastón corto cuya longitud aislada es de al menos 0,7 m para ser combinado con otros elementos o herrajes apropiados que cumplen con dicha longitud.



Detalle aisladores para avifauna

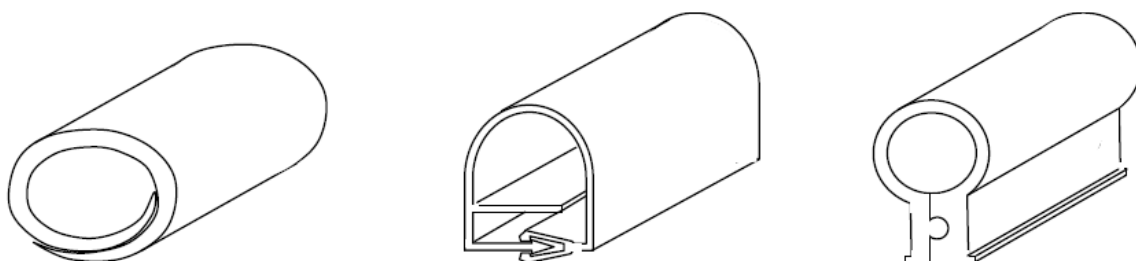
Designación	Lt (mm)	La (Mm)	Línea de fuga (mm)	Tensión U nominal (kV)
U70YB30 AL	1170	>=1020	1020	30



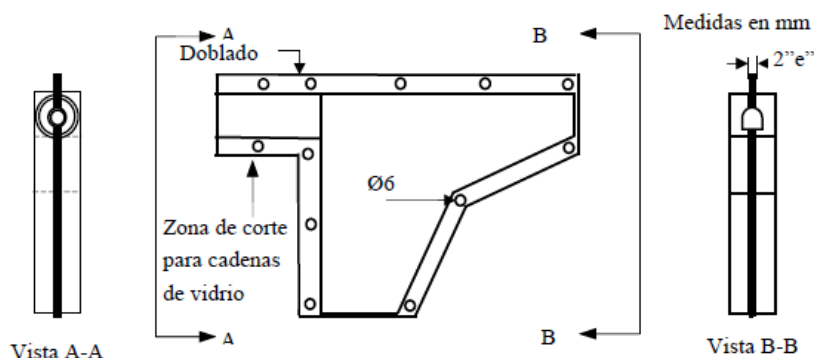
Quando las circunstancias lo requieran y se necesite efectuar Cruzamientos o Paralelismos, éstos se ajustarán a lo preceptuado en el Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión.

5.1.5. Medidas de protección de la avifauna

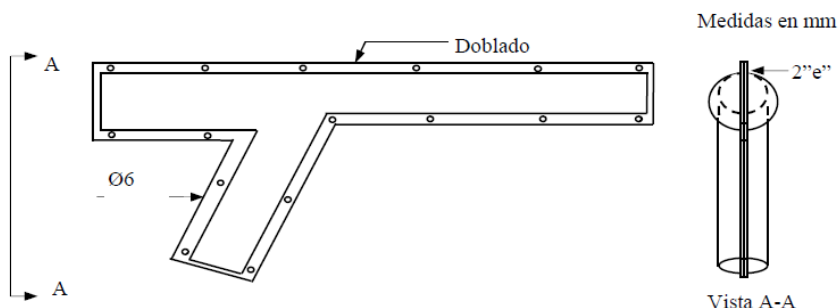
En el tramo de nueva LAMT proyectada se utilizarán los elementos antielectrocución para el **forado de conductores, grapas, aisladores y herrajes**, recogidos en la NI 52.59.03.



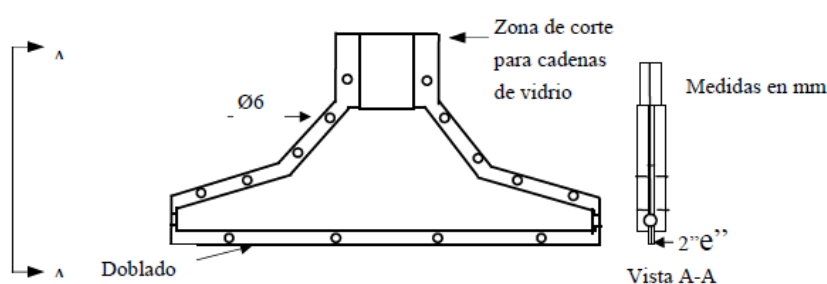
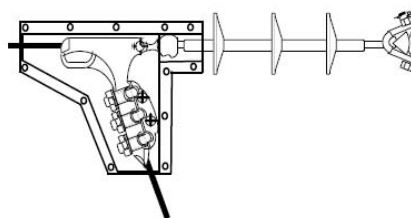
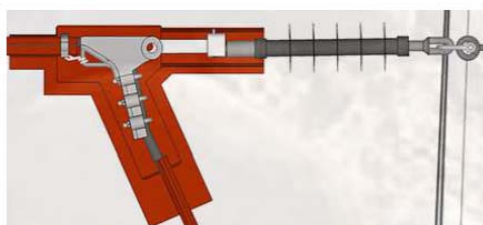
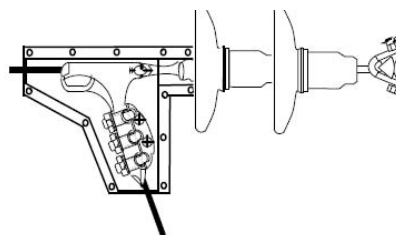
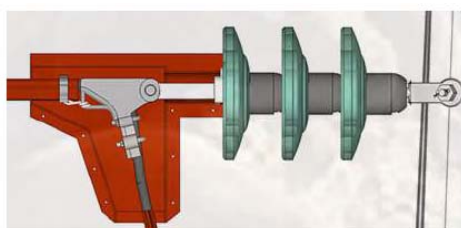
Cubiertas para el forrado de puentes y conductores



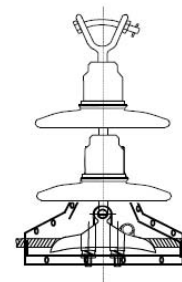
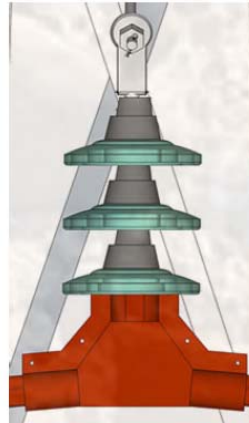
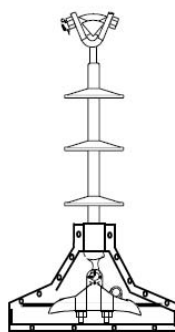
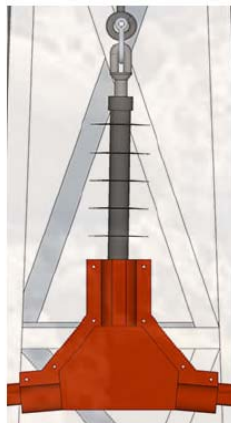
Forros para grapas de amarre



Forros para grapas de amarre a compresión

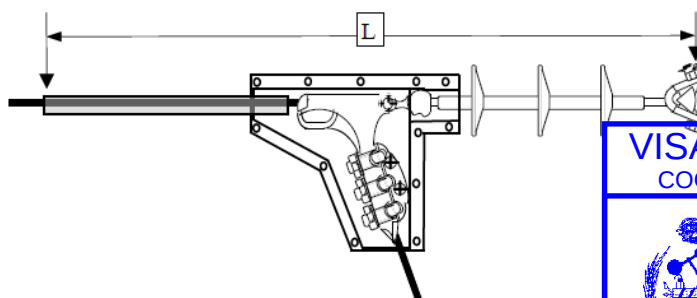


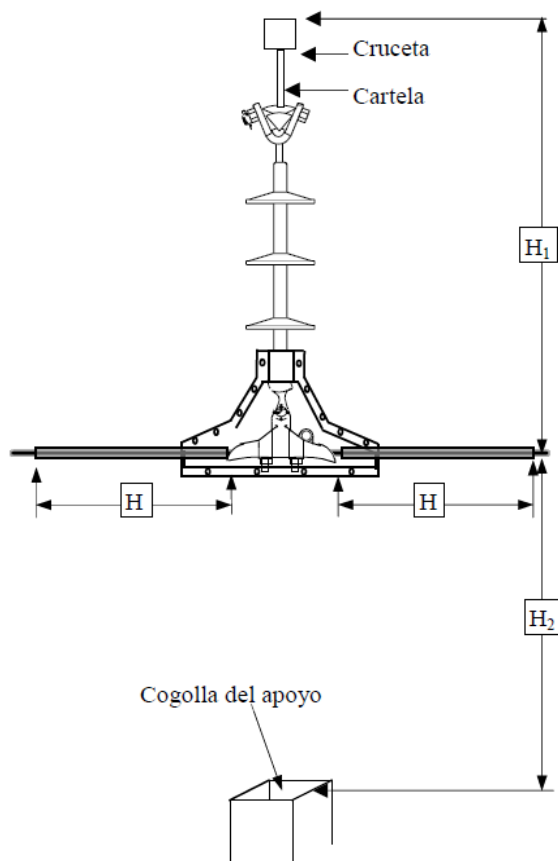
Forros para grapas de suspensión



Montaje de forros sobre cadena de amarre y suspensión

A continuación se representan los forros de herrajes y las distancias de forrado de los conductores para cumplir con el RD de avifauna.





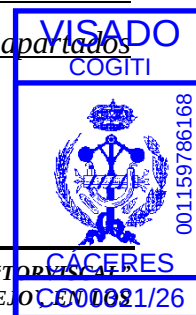
L >= 1000 mm. L es la distancia total que tiene que haber desde la zona de posada y el punto en tensión cuando se forran los elementos metálicos para una cadena de amarre.

H ≥ 1000 mm. H es la distancia que se debe forrar el conductor a cada lado, si no se cumplen las distancias mínimas H_1 desde el conductor hasta el punto de posada por la parte superior y/o H_2 desde el punto en tensión y la cogolla del apoyo.

- o $H_1 = 600$ mm
- o $H_2 < 800$ mm

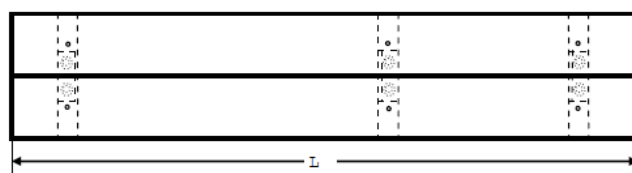
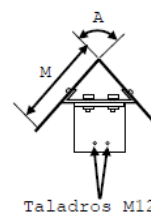
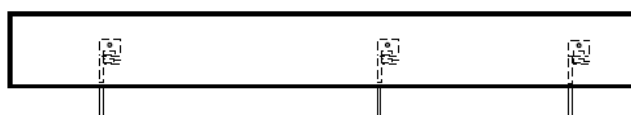
De entre las medidas preventivas anti-nidificación propuestas en el Artº. 5 del Decreto 47/2004, se propone la colocación sobre los apoyos A1, A2, A4 y A5 con cruceta recta tipo 'RC', de **elementos dispositivos disuasorios de nidificación, tipo "tejadillo"**, para crucetas TACR, de probada eficacia en las instalaciones realizadas. En el resto de apoyos no será necesario ya que llevarán instaladas unas cruceta avifauna, ya descritas en apartados anteriores.

Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://evisado.cogitacares.org/validar/ValidacionCSV.aspx>





Dimensiones en mm



Chapa de 1,2 mm de
espesor

Designación	Diámetro del cable (mm)	
	Mínimo	Máximo
DAD -17,51/21,80	17,51	21,80

5.2. Alimentación a derivaciones existentes

Derivación desde apoyo 2103 de la L-“Torviscal” a mantener: Actualmente desde apoyo 2103 (a mantener) parte una derivación de línea particular que alimenta al CT clien “Hermanos Llopis 2” N°140252440.

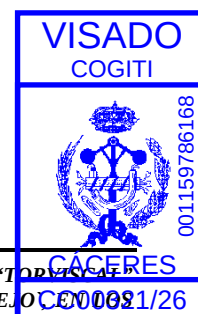
Dicha derivación se mantendrá tal y como se encuentra en la actualidad, ya que se mantendrá el citado apoyo 2103.



Apoyo 2103 de la LAMT “Torviscal” a mantener y apoyo particular existente



Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUJEC verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>



Derivación desde apoyo 2105 de la L-“Torviscal”: Actualmente desde el apoyo 2105 (a sustituir y desmontar) parte una derivación de línea particular que alimenta al CT cliente “Hermanos Llopis 1” Nº140252430.



Se proyecta la sustitución del citado apoyo 2105 por un nuevo apoyo **A0** proyectado, desde el que se alimentará al apoyo particular existente *aprovechando el actual conductor aéreo*.



Apoyo 2105 de la L-“Torviscal” a sustituir y desmontar



Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://evisado.cogitacares.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

5.3. Desmontajes

Tal y como se ha indicado anteriormente, como consecuencia de las actuaciones proyectadas se desmontarán los apoyos existentes 2104 (hormigón) y 2105 (hormigón) de LAMT "Torviscal", así el conductor existente entre los mismos en una longitud de 180 ml, además del apoyo 2059 de la LAMT "Fernando V", tal y como se indica en los planos adjuntos.



Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUJC verificable en <http://levisado.cogitacares.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

5.4. Puesta en servicio de las instalaciones

En principio, los trabajos de conexión y puesta en servicio de las nuevas instalaciones se realizarán con la línea en descargo, para lo que será necesario llevar a cabo previamente una *Visita Previa* entre promotor, DO y AZT. No obstante, se han previsto partidas de TET en el presupuesto, en previsión de algún trabajo que tuviera que hacerse con técnicas de "trabajos en tensión" (apertura y cierre de puentes,...etc.). Además se han previsto partidas de alquiler de grupo electrógeno para dar servicio a las derivaciones particulares afectadas, durante los trabajos de puesta en servicio de la instalación proyectada.

6. DISTANCIAS DE SEGURIDAD.

Para aquellas situaciones especiales, como cruzamientos y paralelismo con otras líneas con vías de comunicación, o con ríos o canales navegables o flotables, conducciones de gas, pasos sobre bosques o sobre zonas urbanas y proximidades a edificios y aeropuertos, deberán seguirse las prescripciones indicadas en el Capítulo V de la ITC-LAT 07 y normas establecidas en cada caso por los organismos afectados u otra norma oficial al respecto.



6.1. Distancia de los conductores al terreno

De acuerdo con el apartado 5.5 de la ITC-LAT 07, la mínima distancia de los conductores en su posición de máxima flecha, a cualquier punto del terreno, es:

$$D_{add} + D_{el} = 5,3 + D_{el} = 5,3 + 0,22 = 5,52 \text{ metros}$$

Siendo:

D_{el} = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada = 0,22 m.

En la ITC-LAT 07 indica un mínimo de 6 m.

Siendo la distancia mínima para todo el trazado 7 metros, superando la misma en todo el recorrido

6.2. Distancias entre conductores.

De acuerdo con el apartado 5.4.1 de la ITC-LAT 07, la separación mínima entre conductores viene dada por la fórmula:

$$D = K \cdot \sqrt{F + L} + K' \cdot D_{pp} \quad \text{metros}$$

Siendo:

D = Separación entre conductores en metros

K = Coeficiente que depende de la oscilación de los conductores con el viento, según tabla 16 de ITC-LAT 07.

6.3. Distancia mínima entre los conductores y partes puestas a tierra.

De acuerdo con el apartado 5.4.2 de la ITC-LAT 07, esta distancia no será inferior a D_{el} , con un mínimo de 0,20 m.

En nuestro caso; $D_{el} = 0,22 \text{ m.}$

6.4. Distancia mínima de los conductores a cauces, según artículo 127 d Reglamento de Dominio Público Hidráulico.

De acuerdo con el apartado 127 del reglamento de Dominio Público Hidráulico ¹ mínima distancia de los conductores en metros sobre el nivel alcanzado por las máximas avenidas se deducirá de las normas que a estos efectos tenga dictada sobre este tipo de gálibos el Ministerio de Industria y Energía, respetando siempre como mínimo el valor que se deduce de la siguiente fórmula:

$$H = G + 2,30 + 0,01 * U = 7,20 \text{ metros}$$

Siendo:

H = Distancia mínima en metros

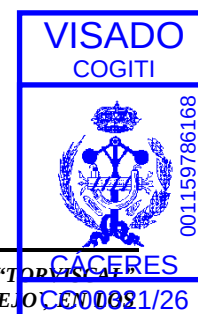
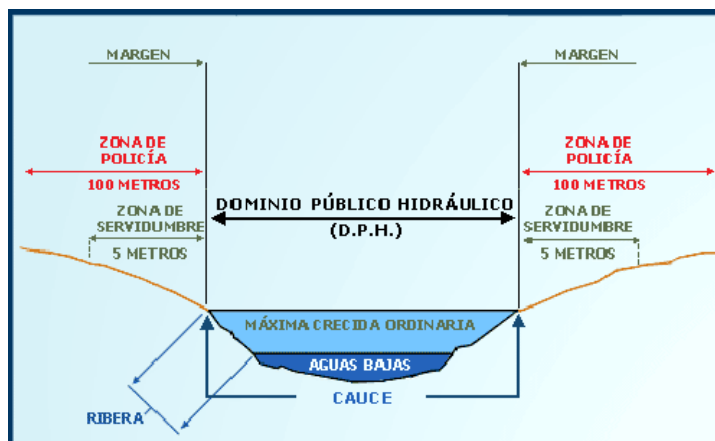
G = tendrá valor 4,70 para casos normales y 10,50 para cruces de embalse

U = Tensión de la línea expresada en Kilovoltios

6.5. Distancia de los apoyos a cauces, canales o acequias

Para la instalación de los apoyos, tanto en el caso de paralelismo como en el caso de cruzamientos, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- a) La instalación de apoyos se realizará a una distancia de 25 metros y, como mínimo, vez y media la altura de los apoyos, desde el borde del cauce fluvial correspondiente al caudal de la máxima avenida. No obstante, podrá admitirse la colocación de apoyos a distancias inferiores si existe la autorización previa de la administración competente.
- b) En circunstancias topográficas excepcionales, y previa justificación técnica y aprobación de la Administración, podrá permitirse la colocación de apoyos a distancias menores de las fijadas.



6.6. Distancias a Carreteras y Ferrocarriles sin electrificar

Para la instalación de los apoyos, tanto en el caso de cruzamiento como en el caso de paralelismo, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:



- a) Para la Red de Carreteras del Estado, la instalación de apoyos se realizará preferentemente detrás de la línea límite de edificación y a una distancia a la arista exterior de la calzada superior a vez y media su altura. La línea límite de edificación es la situada a 50 metros en autopistas, autovías y vías rápidas, y a 25 metros en el resto de carreteras de la Red de Carreteras del Estado de la arista exterior de la calzada.
- b) Para las carreteras no pertenecientes a la Red de Carreteras del Estado, la instalación de los apoyos deberá cumplir la normativa vigente de cada comunidad autónoma aplicable a tal efecto.
- c) Independientemente de que la carretera pertenezca o no a la Red de Carreteras del Estado, para la colocación de apoyos dentro de la zona de afección de la carretera, se solicitará la oportuna autorización a los órganos competentes de la Administración. Para la Red de Carreteras del Estado, la zona de afección comprende una distancia de 100 metros desde la arista exterior de la explanación en el caso de autopistas, autovías y vías rápidas, y 50 metros en el resto de carreteras de la Red de Carreteras del Estado.
- d) En circunstancias topográficas excepcionales, y previa justificación técnica y aprobación del órgano competente de la Administración, podrá permitirse la colocación de apoyos a distancias menores de las fijadas.

Por otro lado, la distancia mínima de los conductores sobre la rasante de la carretera será de:

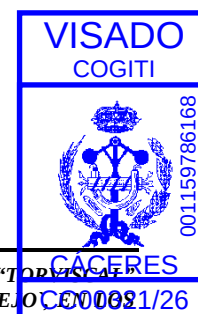
Dadd + Del en metros

Con una **distancia mínima de 7 metros**. Los valores Del se indican en la tabla adjunta en apartados anteriores (apartado 5.2 de la Instrucción ITC-LAT-07), en función de la tensión más elevada de la línea.

Siendo:

Dadd = 7,5 m para líneas de categoría especial

Dadd = **6,3 m** para líneas del resto de categorías



6.7. Distancia de conductores a otras Líneas Eléctricas Aéreas o Líneas de Telecomunicación



De acuerdo con el apartado 5.6.1 de la ITC-LAT 07, las distancias mínimas que deberán existir en las condiciones más desfavorables, entre los conductores de la línea eléctrica y la línea de telecomunicaciones, serán las siguientes:

La mínima distancia vertical entre los conductores de fase de ambas líneas en las condiciones más desfavorables, no deberá ser inferior a:

Dadd + Dpp en metros

A la distancia de aislamiento adicional, Dadd, se le aplicarán los valores de la tabla siguiente:

Distancias de aislamiento adicional Dadd a otras líneas eléctricas aéreas

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (kV)	Dadd (m)	
	Para distancias del apoyo de la línea superior al punto de cruce ≤ 25 m	Para distancia del apoyo de la línea superior al punto de cruce > 25 m
De 3 a 30	1,8	2,5
45 o 66	2,5	
110, 132, 150	3	
220	3,5	
400	4	

Para determinar **Dadd**, en la tabla anterior, se utilizará la tensión nominal de la red correspondiente a la línea de menor tensión.

Los valores de Dpp se indican en el apartado 5.2, según la tabla siguiente, en función de la tensión más elevada de la línea.

Distancias de aislamiento eléctrico para evitar descargas

Tensión más elevada de la red U_s (kV)	D_{el} (m)	D_{pp} (m)
3,6	0,08	0,10
7,2	0,09	0,10
12	0,12	0,15
17,5	0,16	0,20
24	0,22	0,25
30	0,27	0,33
36	0,35	0,40
52	0,60	0,70
72,5	0,70	0,80
123	1,00	1,15
145	1,20	1,40
170	1,30	1,50
245	1,70	2,00
420	2,80	3,20

Para determinar **Dpp**, en la tabla anterior, se utilizará la tensión nominal de la red correspondiente a la línea de mayor tensión.

6.8. Distancia a Edificios, Construcciones y Zonas Urbanas

Conforme a lo establecido en el Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, no se construirán edificios e instalaciones industriales en la servidumbre de vuelo, incrementada por la siguiente distancia mínima de seguridad a ambos lados:

$D_{add} + D_{el} = 3,3 + D_{el}$ en metros, con un **mínimo de 5 metros**.

Los valores Del se indican en la tabla adjunta en apartado anteriores (apartado 5.2 de la Instrucción ITC-LAT-07) en función de la tensión más elevada de la línea.

Análogamente, no se construirán líneas por encima de edificios e instalaciones industriales en la franja definida anteriormente.

6.9. Distancia a árboles y masas de arbolado

Para evitar las interrupciones del servicio y los posibles incendios producidos por el contacto de ramas o troncos de árboles con los conductores de una línea eléctrica aérea, deberá establecerse una zona de protección de la línea definida por la zona de servidumbre de vuelo, incrementada por la siguiente distancia de seguridad a ambos lados de dicha proyección:

$Dadd + Del = 1,5 + Del$ en metros, con un **mínimo de 2 metros**.



7. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

De conformidad con el *apartado 8 de la ITC-LAT 07*, previo al comienzo de ejecución de la nueva instalación, se exigirá al contratista adjudicatario de las obras objeto del presente proyecto la elaboración de un plan de calidad que garantice las disposiciones de aseguramiento de la calidad según los principios descritos en la norma UNE-EN-ISO 9001.

Dicho plan de calidad deberá contemplar los trabajos y las actividades previstas en el presente proyecto en una secuencia lógica, teniendo en cuenta lo siguiente:

- a) Una descripción del trabajo propuesto y del orden del programa.
- b) La estructura de la organización para el contrato, así como la oficina principal y cualquier otro centro responsable de una parte del trabajo.
- c) Las obligaciones y responsabilidades asignadas al personal de control de calidad del trabajo.
- d) Puntos de control de la ejecución y notificación.
- e) Presentación de los documentos de ingeniería requeridos por las especificaciones del proyecto.
- f) La inspección de los materiales y sus componentes a su recepción.
- g) La referencia a los procedimientos de aseguramiento de la calidad para cada actividad.
- h) Inspección durante la fabricación / construcción.
- i) Inspección final y ensayos.



Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://levisado.cogitacores.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

8. JUSTIFICACIÓN DE DECLARACIÓN DE UTILIDAD PÚBLICA

La solicitud para declarar de utilidad pública el presente proyecto eléctrico denominado ***NUEVA LAMT 20 KV DE CIERRE ENTRE LAS LÍNEAS L-4875-3 "TORVISCAL" DE LA STR "SANTA AMALIA", Y L-4872-2-"FERNANDO V" DE LA STR "MADRIGALEJO", EN LOS TT.MM. DE CAMPO LUGAR Y MADRIGALEJO (CÁCERES)*** responde a la necesidad de garantizar el acceso y suministro eficiente de energía eléctrica a los usuarios, en consonancia con los principios establecidos en la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico. Este proyecto se enmarca en el objetivo de reforzar y mejorar la infraestructura energética necesaria para asegurar la calidad, continuidad y seguridad del suministro eléctrico, conforme a las exigencias técnicas, ambientales y socioeconómicas actuales.

En virtud del artículo 54 de la Ley del Sector Eléctrico, la declaración de utilidad pública lleva implícita la necesidad de ocupación de los bienes y derechos afectados, con el fin de permitir la construcción y puesta en servicio de las instalaciones necesarias. Dicha declaración habilita, además, la urgente ocupación de los mismos en los términos del artículo 52 de la Ley de Expropiación Forzosa, permitiendo que los trabajos asociados al proyecto se realicen de manera ágil y eficiente, minimizando los impactos negativos en el entorno y en los plazos previstos para su ejecución.

La importancia estratégica de este proyecto eléctrico radica en su contribución a satisfacer la creciente demanda de energía y reducir las pérdidas técnicas en la red de distribución. De este modo, la ejecución del proyecto no solo resulta indispensable para el desarrollo económico y social de la región afectada, sino que también contribuye al cumplimiento de los compromisos nacionales en materia de sostenibilidad y transición energética.

Por último, al amparo del artículo 5, párrafo 2 del Reglamento de Expropiación Forzosa de 26 de abril de 1957, y en consideración de los beneficios generales derivados de este proyecto, se solicita su tramitación como declaración de utilidad pública. Esto permitirá proceder con las actuaciones necesarias para la expropiación forzosa y, en consecuencia, facilitar la realización de las obras de infraestructura eléctrica que resultan de interés general.



Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

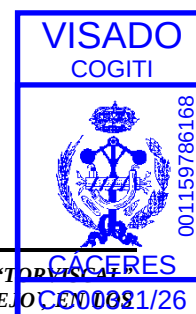
9. PRESCRIPCIONES ESPECIALES

Todos los materiales descritos en éste Proyecto estarán homologados y normalizados por i-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U.



Se ajusta el presente Proyecto a las normas particulares de i-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U., así como a los Proyectos Tipo vigentes, que obran en poder de la Junta de Extremadura y del Ministerio de Industria, el cual dispone de todas las ediciones de los proyectos tipo y de las especificaciones particulares de las empresas suministradoras de energía eléctrica (como es el caso de i-DE), asociadas a las respectivas fechas de resolución del órgano directivo competente del MINECO que las aprobó, modificó o anuló. Todo ello de acuerdo al Artículo 14 "Especificaciones particulares de las instalaciones propiedad de las entidades de transporte y distribución de energía eléctrica y al punto 3 de la ITC-RAT-19 "Instalaciones privadas para conectar a redes de distribución y transporte de energía electica" del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.

Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://evisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>



10. CONCLUSIÓN Y PRESUPUESTO

Con todo lo expuesto el presente Proyecto, damos una información detallada de los elementos que integran la instalación, así como su ubicación y características, quedando perfectamente justificada la actuación. Todo ello, servirá de base para que se proceda a su ejecución.

Así mismo, servirá para solicitar a los Organismos Competentes, cuantos permisos y actas sean necesarios, para su legalización.

Expuesto el objeto y la utilidad del presente proyecto, esperamos que el mismo merezca la aprobación de la Administración, concediendo las autorizaciones pertinentes para su tramitación y puesta en servicio.

Se ajustará el presente Proyecto a las normas particulares de I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U., así como a los Proyectos Tipo, que obran en poder de la Junta de Extremadura, garantizando el cumplimiento de las Prescripciones Técnicas y Garantías de Seguridad del RLAT (**Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero**, 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).

Indicar también, que el proyecto cumple toda la normativa que se establece en el **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.

El Presupuesto de Ejecución Material de las instalaciones proyectadas, asciende a un importe de CIENTO TREINTA Y NUEVE MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS (139.833,00 €), tal y como se describe en el capítulo de Mediciones y Presupuesto.

En Mérida, a 04 de MAYO de 2026
El Ingeniero Técnico Industrial



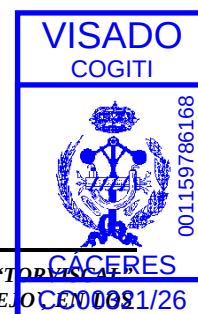

Edo.: Alonso Barroso Barrena. COGITI





RELACIÓN DE CRUZAMIENTOS

Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://evisado.cogitacares.org/validar/ValidacionCSV.aspx>



RELACIÓN DE CRUZAMIENTOS

A continuación se exponen los diferentes cruzamientos de la obra objeto del presente proyecto con las diferentes Entidades Propietarias y Organismos de la Administración encargados de su mantenimiento y conservación.



1.- Cruzamiento con el Ayuntamiento de Campo Lugar

- El citado cruzamiento se debe a que parte de las actuaciones proyectadas discurren por el Término Municipal de Campo Lugar, y afectan a caminos de su propiedad, concretamente:

Ref. Catastral	Polígono	Parcela	AFECCIÓN	T.M.	Tipo de Terreno
10044A01509007	15	9007	Camino	Campo Lugar	Agrario

2.- Cruzamiento con el Ayuntamiento de Madrigalejo

- El citado cruzamiento se debe a que parte de las actuaciones proyectadas discurren por el Término Municipal de Madrigalejo, y afectan a terrenos de su propiedad. En concreto:

Ref. Catastral	Polígono	Parcela	AFECCIÓN	T.M.	Tipo de Terreno
10115A01400071	14	71	Palanca	Madrigalejo	Agrario

3.- Cruzamiento con la Dirección General de Turismo de la Junta de Extremadura

- El citado cruzamiento se debe a que la nueva LAMT proyectada cruza una **“vía verde”** de su propiedad a su paso por los Términos Municipales de Campo Lugar y Madrigalejo. En concreto:

Ref. Catastral	Polígono	Parcela	AFECCIÓN	T.M.	Tipo de Terreno
10044A01509002	15	9002	Vía Verde (Línea Vva. Serena - Logrosán)	Campo Lugar	Agrario
10115A01409005	14	9005		Madrigalejo	

4.- Cruzamiento con la Confederación Hidrográfica del Guadiana

- El citado cruzamiento se debe a que la nueva LAMT proyectada cruza el “**Camino General n°2**” de su propiedad. En concreto:

Ref. Catastral	Polígono	Parcela	AFECCIÓN	T.M.	Tipo de Terreno
10044A01509008	15	9008	Camino General nº2	Campo Lugar	Agrario
10115A01409017	14	9017	Camino General nº2	Madrigalejo	Agrario

5.- Cruzamiento con la Consejería de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Sostenible de la Junta de Extremadura. Dirección General de Medio Ambiente



El citado cruzamiento se debe a que según la Ley 16/2015, de 23 de abril, de protección ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura, este proyecto está englobado en el grupo 4 del Anexo V de la misma, apartado c) “Construcción de líneas para la transmisión de energía eléctrica (proyectos no incluidos en el Anexo IV) con un voltaje igual o superior a 15 kV, que tengan una longitud superior a 3 km, salvo que discurren íntegramente en subterráneo por suelo urbanizado, así como sus subestaciones asociadas, por lo que deberá ser sometido a una Evaluación de Impacto Ambiental SIMPLIFICADA.

6.- Cruzamiento con la Consejería de Cultura de la Junta de Extremadura. Dirección General de Bibliotecas, Museos y Patrimonio Cultural

El citado cruzamiento se debe a que la Dirección General de Patrimonio emitirá el correspondiente informe sectorial en virtud de lo establecido en los artículos 30 y 49 de la Ley 2/99 de 29 de Marzo de Patrimonio Histórico y Cultural de Extremadura.

Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://levisado.cogitacares.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

CONCLUSIÓN

Con estos cruzamientos damos fin a la Memoria en la se han detallado todos los datos necesarios para la correcta ejecución de la obra objeto del presente Proyecto, el cual esperamos sirva para su aprobación por parte de la Autoridad Competente.

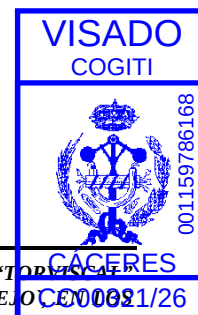
Se ajusta el presente a los Proyectos Tipo, que obran en poder de la Junta de Extremadura, garantizando el cumplimiento de las Prescripciones Técnicas y Garantías de Seguridad del RLAT (Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09).

En Mérida, a 04 de MAYO de 2026
El Ingeniero Técnico Industrial

Fdo.: Alonso Barroso Barrena.



Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>



***RELACIÓN
DE PROPIETARIOS,
BIENES
Y
DERECHOS AFECTADOS***

RELACIÓN DE PROPIETARIOS AFECTADOS

FINCA						AFECCIÓN						
						PROPIETARIO	APOYOS		VUELO		OCUPAC. TEMP.	OCUPAC. TEMP. (Accesos)
Nº	Polígono	Parcela	Paraje	T.M.	Tipo de Terreno	NOMBRE	Cantidad	m2	Longitud	m2	m2	m2
1	15	21	La Mata	Campo Lugar	Agrario	SOL DE BADAJOZ, S.L. (50%)	Nuevo Ap. 2105 (A0)	12,75	10,35	62,10	51,75	100,00
						MANUELA NIETO DE TENA CHAMIZO (25%)						
						FRANCISCO JOSE ESCOBAR BENITEZ (25%)						
2	15	20	La Mata	Campo Lugar	Agrario	SOL DE BADAJOZ, S.L. (50%)	1 (A1)	12,75	173,80	1.042,80	869,00	1.650,00
						MANUELA NIETO DE TENA CHAMIZO (25%)						
						FRANCISCO JOSE ESCOBAR BENITEZ (25%)						
3	15	19	La Mata	Campo Lugar	Agrario	ROSA ALVAREZ DE LA TORRE	1 (A2)	2,25	127,15	762,90	635,75	990,00
4	15	16	La Mata	Campo Lugar	Agrario	FRANCISCO JOSE ESCOBAR BENITEZ	1 (A3)	0,64	186,91	1.121,46	934,55	1.075,00
5	15	15	Hitos	Campo Lugar	Agrario	ROSA ALVAREZ DE LA TORRE	6 (A4 a A9)	10,28	907,61	5.445,66	4.538,05	6.325,00
6	15	29	Hitos	Campo Lugar	Agrario	ALFONSO CABEZAS OLIVARES (50%)	1 (A10)	0,64	185,58	1.113,48	927,90	1.275,00
						MARIA DEL PILAR CARMONA MORALES (50%)						
7	15	28	El Coco	Campo Lugar	Agrario	MARIA TERESA GARCIA CALLES	1 (A11)	2,25	148,23	889,38	741,15	485,00
8	15	9	El Coco	Campo Lugar	Agrario	MARIA TERESA GARCIA CALLES	5 (A12 a A16)	6,42	1.022,50	6.135,00	5.112,50	9.600,00
9	14	55	Palanca	Madrigalejo	Agrario	FELIPE JARAIZ CASTUERA	4 (A17 a A20)	4,17	518,53	3.111,18	2.592,65	2.300,00



ANEJO N°1.-

Cálculos Justificativos



Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

1.- PaT APOYOS



ÍNDICE

1. CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA.

- 1.1. Investigación de las características del suelo.
- 1.2. Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y del tiempo máximo correspondiente a la eliminación del defecto.
- 1.3. Diseño de la instalación de tierra.
- 1.4. Cálculo de la resistencia del sistema de tierra.
- 1.5. Cálculo de las tensiones en el exterior de la instalación
- 1.6. Cálculo de las tensiones en el interior de la instalación
- 1.7. Cálculo de las tensiones aplicadas

Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://levisado.cogitacores.org/validar/ValidacionCSV.aspx>



1. CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA.

1.1. Investigación de las características del suelo.

Según la investigación previa del terreno donde se instalará este Apoyo A.T., se determina una resistividad media superficial de 150 Ωm .

1.2. Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y del tiempo máximo correspondiente a la eliminación del defecto.

En instalaciones de Alta Tensión de tercera categoría los parámetros de la red que intervienen en los cálculos de faltas a tierras son:

Tipo de neutro.

El neutro de la red puede estar aislado, rígidamente unido a tierra, o a través de impedancia (resistencia o reactancia), lo cual producirá una limitación de las corrientes de falta a tierra.

Tipo de protecciones en el origen de la línea.

Cuando se produce un defecto, éste es eliminado mediante la apertura de un elemento de corte que actúa por indicación de un relé de intensidad, el cual puede actuar en un tiempo fijo (relé a tiempo independiente), o según una curva de tipo inverso (relé a tiempo dependiente).

Asimismo pueden existir reenganches posteriores al primer disparo que sólo influirán en los cálculos si se producen en un tiempo inferior a 0,5 s.

Según los datos de la red proporcionados por la compañía suministradora, se tiene:

- Intensidad máxima de defecto a tierra, $I_{\text{dmáx}}$ (A): 1000.

- Duración de la falta.

Desconexión inicial:

Tiempo máximo de eliminación del defecto (s): **0.4**

1.3. Diseño de la instalación de tierra.

Para los cálculos a realizar se emplearán los procedimientos del "Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación de tercera categoría", editado por UNESA.

Todos los apoyos de material conductor o de hormigón armado deberán conectarse a tierra mediante una conexión específica. Los apoyos de material no conductor (madera, etc) no necesitan tener puesta a tierra.

1.4.1. Cálculo de la resistencia del sistema de tierra. APOYOS NO FRECUENTADOS

Las características de la red de alimentación son:

- Tensión de servicio, $U = 20000 \text{ V}$.
- Puesta a tierra del neutro:
 - A través de impedancia: $R_n (\Omega): 12.8$; $X_n (\Omega): 37$
- Características del terreno:
 - ρ terreno (Ωxm): 150.
 - ρ_H hormigón (Ωxm): 3000.

TIERRA DE PROTECCIÓN.

Para el cálculo de la resistencia de la puesta a tierra de las masas (R_t), la intensidad y tensión de defecto (I_d , U_E), se utilizarán las siguientes fórmulas:

- Resistencia del sistema de puesta a tierra, R_t :

$$R_t = K_r \cdot \rho (\Omega)$$

- Intensidad de defecto, I_d :

$$I_d = U / (1,732 \cdot \sqrt{(R_n + R_t)^2 + X_n^2}) \text{ (A)}$$

- Aumento del potencial de tierra, U_E :

$$U_E = R_t \cdot I_d \text{ (V)}$$

El electrodo adecuado para este caso tiene las siguientes propiedades:

- Configuración seleccionada: 5/42.
- Geometría: Picas en hilera.
- Profundidad del electrodo (m): 0.5.
- Número de picas: 4.
- Longitud de las picas (m): 2.
- Separación entre picas (m): 3

Los parámetros característicos del electrodo son:

- De la resistencia, $K_r (\Omega/\Omega\text{xm}) = 0.104$.
- De la tensión de paso, $K_p (\text{V}/((\Omega\text{xm})\text{A})) = 0.0184$

Sustituyendo valores en las expresiones anteriores, se tiene:

$$R_t = K_r \cdot \rho = 0.104 \cdot 150 = 15,6 \Omega.$$

$$I_d = U / (1,732 \cdot \sqrt{(R_n + R_t)^2 + X_n^2}) = 20000 / (1,732 \cdot \sqrt{(12.8 + 15.6)^2 + 37^2}) = 247.57 \text{ A}$$

$$U_E = R_t \cdot I_d = 15.6 \cdot 247,57 = 3.862,08 \text{ V.}$$



1.4.2. Cálculo de la resistencia del sistema de tierra. APOYOS FRECUENTADO Y/Ó MANIOBRA


Las características de la red de alimentación son:

- Tensión de servicio, $U = 20000 \text{ V}$.
- Puesta a tierra del neutro:
 - A través de impedancia: $R_n (\Omega): 12.8$; $X_n (\Omega): 37$
- Características del terreno:
 - ρ terreno (Ωxm): 125.
 - ρ_H hormigón (Ωxm): 3000.

TIERRA DE PROTECCIÓN.

Para el cálculo de la resistencia de la puesta a tierra de las masas (R_t), la intensidad y tensión de defecto (I_d , U_E), se utilizarán las siguientes fórmulas:

- Resistencia del sistema de puesta a tierra, R_t :

$$R_t = K_r \cdot \rho (\Omega)$$

- Intensidad de defecto, I_d :

$$I_d = U / (1,732 \cdot \sqrt{(R_n + R_t)^2 + X_n^2}) \text{ (A)}$$

- Aumento del potencial de tierra, U_E :

$$U_E = R_t \cdot I_d \text{ (V)}$$

El electrodo adecuado para este caso tiene las siguientes propiedades:

- Configuración seleccionada: 20-20/5/88.
- Geometría: Anillo.
- Dimensiones (m): 2x2,5
- Profundidad del electrodo (m): 0.5.
- Número de picas: 8.
- Longitud de las picas (m): 8.

Los parámetros característicos del electrodo son:

- De la resistencia, $K_r (\Omega/\Omega\text{xm}) = 0.054$.
- De la tensión de paso, $K_p (\text{V}/((\Omega\text{xm})\text{A})) = 0.0106$
- De la tensión de contacto exterior, $K_c (\text{V}/((\Omega\text{xm})\text{A})) = 0.0164$.

Sustituyendo valores en las expresiones anteriores, se tiene:

$$R_t = K_r \cdot \rho = 0.054 \cdot 150 = 8,1 \Omega.$$

$$I_d = U / (1,732 \cdot \sqrt{(R_n + R_t)^2 + X_n^2}) = 20000 / (1,732 \cdot \sqrt{(12.8 + 8.1)^2 + 37^2}) = 271.74 \text{ A}$$

$$U_E = R_t \cdot I_d = 8.1 \cdot 271,74 = 2.201,06 \text{ V}.$$

ANEJO N°1.- Cálculos Justificativos

1.5. Cálculo de las tensiones de contacto en la instalación

Según ITC-LAT 07, apdo. 7.3.4.2., al recubrir el apoyo con placas aislantes o protegerlo con obra de fábrica de ladrillo hasta una altura de 2,5 m, de forma que se impida la escalada al apoyo, podrá considerarse exento el cumplimiento de las tensiones de contacto.



1.6. Cálculo de las tensiones de paso en la instalación

La tensión de paso vendrá dada por las características del electrodo y la resistividad del terreno según la expresión:

$$U_p = K_p \cdot \rho \cdot I_d = 0.0106 \cdot 150 \cdot 271.74 = 432.06 \text{ V.}$$

1.7. Cálculo de las tensiones admisibles

Para la obtención de los valores máximos admisibles de la tensión de paso se utiliza la siguiente expresión:

$$U_p = 10 \cdot U_{ca} \cdot (1 + (2 \cdot R_{ac} + 6 \cdot \rho_s \cdot C_s) / 1000) \text{ V.}$$

$$C_s = 1 - 0,106 \cdot [(1 - \rho / \rho_s) / (2 \cdot h_s + 0,106)].$$

$$t = t' + t'' \text{ (s).}$$

Siendo:

U_p = Tensión de paso admisible, en voltios.

U_{ca} = Tensión de contacto aplicada admisible según ITC-LAT 07, en voltios.

R_{ac} = Resistencias adicionales, como calzado, aislamiento de la torre...en Ω .

C_s = Coeficiente reductor de la resistencia superficial del suelo.

h_s = Espesor de la capa superficial del terreno, en m.

ρ = Resistividad natural del terreno, en Ωm .

ρ_s = Resistividad superficial del suelo, en Ωm .

t = Tiempo de duración de la falta, en segundos.

t' = Tiempo de desconexión inicial, en segundos.

t'' = Tiempo de la segunda desconexión, en segundos.

Según el punto 1.2. el tiempo de duración de la falta es:

$$t' = 0.4 \text{ s.}$$

$$t = t' = 0.4 \text{ s.}$$

Sustituyendo valores:

$$U_p = 10 \cdot U_{ca} \cdot (1 + (2 \cdot R_{ac} + 6 \cdot \rho_s \cdot C_s) / 1000) =$$

$$10 \cdot 310 \cdot (1 + (2 \cdot 2000 + 6 \cdot 150 \cdot 1) / 1000) = 18290 \text{ V.}$$

$$C_s = 1 - 0,106 [(1 - \rho / \rho_s) / (2 \cdot h_s + 0,106)] =$$

$$1 - 0,106 [(1 - 150 / 150) / (2 \cdot 0 + 0,106)] = 1$$

ANEJO N°1.- Cálculos Justificativos

Los resultados obtenidos se presentan en la siguiente tabla:

➔ Tensión de paso e intensidad de defecto.

Concepto	Valor calculado	Condición	Valor admisible
Tensión de paso	$U_p = 432,06 \text{ V}$	$\leq$	$U_p = 18290 \text{ V}$
Intensidad de defecto	$I_d = 271.74 \text{ A}$	$>$	



Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>



2. CÁLCULOS MECÁNICOS

ÍNDICE



1. RESUMEN DE FORMULAS.
2. DATOS GENERALES DE LA LINEA.
3. DISTANCIAS DE SEGURIDAD.
4. ANGULO DE DESVIACION DE LA CADENA DE AISLADORES.
5. CRUZAMIENTOS.
6. TENSIONES Y FLECHAS EN HIPOTESIS REGLAMENTARIAS.
7. TENSIONES Y FLECHAS DE TENDIDO.
8. CALCULO DE APOYOS.
9. APOYOS ADOPTADOS.
10. CRUCETAS ADOPTADAS.
11. CALCULO DE CIMENTACIONES.
12. CALCULO DE CADENAS DE AISLADORES.
13. ESFUERZOS VERTICALES SIN SOBRECARGA.
14. CONCLUSION

Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

1. RESUMEN DE FÓRMULAS.
1.1. Tensión máxima en un vano (Apdo. 3.2.1).

La tensión máxima en un vano se produce en los puntos de fijación del conductor a los apoyos.

$$T_A = P_0 \cdot Y_A = P_0 \cdot c \cdot \cosh (X_A/c) = P_0 \cdot c \cdot \cosh [(X_m - a/2) / c]$$

$$T_B = P_0 \cdot Y_B = P_0 \cdot c \cdot \cosh (X_B/c) = P_0 \cdot c \cdot \cosh [(X_m + a/2) / c]$$

$$P_v = K \cdot d / 1000 \quad K=60 \cdot (v/120)^2 \text{ daN/m}^2 \text{ si } d \leq 16 \text{ mm y } v \geq 120 \text{ Km/h}$$

$$K=50 \cdot (v/120)^2 \text{ daN/m}^2 \text{ si } d > 16 \text{ mm y } v \geq 120 \text{ Km/h}$$

$$P_{vh} = K \cdot D / 1000 \quad K=60 \cdot (v/120)^2 \text{ daN/m}^2 \text{ si } d \leq 16 \text{ mm y } v \geq 60 \text{ Km/h}$$

$$K=50 \cdot (v/120)^2 \text{ daN/m}^2 \text{ si } d > 16 \text{ mm y } v \geq 60 \text{ Km/h}$$

$$P_h = K \cdot \sqrt{d} \quad K=0.18 \text{ Zona B}$$

$$K=0.36 \text{ Zona C}$$

$$P_0 = \sqrt{(P_p^2 + P_v^2)} \quad \text{Zona A, B y C. Hipótesis de viento.}$$

$$P_0 = P_p + P_h \quad \text{Zonas B y C. Hipótesis de hielo.}$$

$$P_0 = \sqrt{[(P_p + P_h)^2 + P_{vh}^2]} \quad \text{Zonas B y C. Hipótesis de hielo + viento.}$$

Cuando sea requerida por la empresa eléctrica.

$$c = T_{0h} / P_0$$

$$X_m = c \cdot \ln [z + \sqrt{(1+z^2)}]$$

$$z = h / (2 \cdot c \cdot \sinh a/2c)$$

Siendo:

v = Velocidad del viento (Km/h).

T_A = Tensión total del conductor en el punto de fijación al primer apoyo del vano (daN).

T_B = Tensión total del conductor en el punto de fijación al segundo apoyo del vano (daN).

P_0 = Peso total del conductor en las condiciones más desfavorables (daN/m).

P_p = Peso propio del conductor (daN/m).

P_v = Sobrecarga de viento (daN/m).

P_{vh} = Sobrecarga de viento incluido el manguito de hielo (daN/m).

P_h = Sobrecarga de hielo (daN/m).

d = diámetro del conductor (mm).

D = diámetro del conductor incluido el espesor del manguito de hielo (mm).

$Y = c \cdot \cosh (x/c)$ = Ecuación de la catenaria.

c = constante de la catenaria.

Y_A = Ordenada correspondiente al primer apoyo del vano (m).

Y_B = Ordenada correspondiente al segundo apoyo del vano (m).

X_A = Abcisa correspondiente al primer apoyo del vano (m).

X_B = Abcisa correspondiente al segundo apoyo del vano (m).

X_m = Abcisa correspondiente al punto medio del vano (m).

a = Proyección horizontal del vano (m).

h = Desnivel entre los puntos de fijación del conductor a los apoyos (m).

T_{0h} = Componente Horizontal de la Tensión en las condiciones más desfavorables o Tensión Máxima Horizontal (daN). Es constante en todo el vano.

1.2. Vano de regulación.


Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://levisado.cogitacares.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

ANEJO N°1.- Cálculos Justificativos

Para cada tramo de línea comprendida entre apoyos con cadenas de amarre, el vano de regulación se obtiene del siguiente modo:

$$a_T = \sqrt{(\sum a^3 / \sum a)}$$



1.3. Tensiones y flechas de la línea en determinadas condiciones. Ecuación del cambio de condiciones.

Partiendo de una situación inicial en las condiciones de tensión máxima horizontal (T_{0h}), se puede obtener una tensión horizontal final (T_h) en otras condiciones diferentes para cada vano de regulación (tramo de línea), y una flecha (F) en esas condiciones finales, para cada vano real de ese tramo.

La tensión horizontal en unas condiciones finales dadas, se obtiene mediante la Ecuación del Cambio de Condiciones:

$$[\delta \cdot L_0 \cdot (t - t_0)] + [L_0 / (S \cdot E) \cdot (T_h - T_{0h})] = L - L_0$$

$$L_0 = c_0 \cdot \sinh[(X_{m0} + a/2) / c_0] - c_0 \cdot \sinh[(X_{m0} - a/2) / c_0]$$

$$c_0 = T_{0h} / P_0 ; X_{m0} = c_0 \cdot \ln[z_0 + \sqrt{(1 + z_0^2)}]$$

$$z_0 = h / (2 \cdot c_0 \cdot \sinh a / 2c_0)$$

$$L = c \cdot \sinh[(X_m + a/2) / c] - c \cdot \sinh[(X_m - a/2) / c]$$

$$c = T_h / P ; X_m = c \cdot \ln[z + \sqrt{(1 + z^2)}]$$

$$z = h / (2 \cdot c \cdot \sinh a / 2c)$$

Siendo:

δ = Coeficiente de dilatación lineal.

L_0 = Longitud del arco de catenaria en las condiciones iniciales para el vano de regulación (m).

L = Longitud del arco de catenaria en las condiciones finales para el vano de regulación (m).

t_0 = Temperatura en las condiciones iniciales (°C).

t = Temperatura en las condiciones finales (°C).

S = Sección del conductor (mm²).

E = Módulo de elasticidad (daN/mm²).

T_{0h} = Componente Horizontal de la Tensión en las condiciones más desfavorables o Tensión Máxima Horizontal (daN).

T_h = Componente Horizontal de la Tensión o Tensión Horizontal en las condiciones finales consideradas, para el vano de regulación (daN).

$a = a_T$ (vano de regulación, m).

h = Desnivel entre los puntos de fijación del conductor a los apoyos, en tramos de un solo vano (m).

$h = 0$, para tramos compuestos por más de un vano.

Obtención de la flecha en las condiciones finales (F), para cada vano real de la línea:

$$F = Y_B - [h/a \cdot (X_B - X_{fm})] - Y_{fm}$$

$$X_{fm} = c \cdot \ln[h/a + \sqrt{(1 + (h/a)^2)}]$$

$$Y_{fm} = c \cdot \cosh(X_{fm}/c)$$

Siendo:

ANEJO N°1.- Cálculos Justificativos

Y_B = Ordenada de uno de los puntos de fijación del conductor al apoyo (m).
 X_B = Abcisa de uno de los puntos de fijación del conductor al apoyo (m).
 Y_{fm} = Ordenada del punto donde se produce la flecha máxima (m).
 X_{fm} = Abcisa del punto donde se produce la flecha máxima (m).
 h = Desnivel entre los puntos de fijación del conductor a los apoyos (m).
 a = proyección horizontal del vano (m).



1.3.1. Tensión máxima (Apdo. 3.2.1).

Condiciones iniciales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

- a) Zona A. - Tracción máxima viento. $t = -5\text{ °C}$. Sobrecarga: viento (P_v).
- b) Zona B. - Tracción máxima viento. $t = -10\text{ °C}$. Sobrecarga: viento (P_v).
 - Tracción máxima hielo. $t = -15\text{ °C}$. Sobrecarga: hielo (P_h).
 - Tracción máxima hielo + viento. (Cuando sea requerida por la empresa eléctrica).
 $t = -15\text{ °C}$. Sobrecarga: viento (P_{vh}).
 Sobrecarga: hielo (P_h).
- c) Zona C. - Tracción máxima viento. $t = -15\text{ °C}$. Sobrecarga: viento (P_v).
 - Tracción máxima hielo. $t = -20\text{ °C}$. Sobrecarga: hielo (P_h).
 - Tracción máxima hielo + viento. (Cuando sea requerida por la empresa eléctrica).
 $t = -20\text{ °C}$. Sobrecarga: viento (P_{vh}).
 Sobrecarga: hielo (P_h).

1.3.2. Flecha máxima (Apdo. 3.2.3).

Condiciones finales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

- a) Hipótesis de viento. $t = +15\text{ °C}$. Sobrecarga: Viento (P_v).
- b) Hipótesis de temperatura. $t = +50\text{ °C}$. Sobrecarga: ninguna.
- c) Hipótesis de hielo. $t = 0\text{ °C}$. Sobrecarga: hielo (P_h).

Zona A: Se consideran las hipótesis a) y b).
 Zonas B y C: Se consideran las hipótesis a), b) y c).

1.3.3. Flecha mínima.

Condiciones finales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

- a) Zona A. $t = -5\text{ °C}$. Sobrecarga: ninguna.
- b) Zona B. $t = -15\text{ °C}$. Sobrecarga: ninguna.
- c) Zona C. $t = -20\text{ °C}$. Sobrecarga: ninguna.

1.3.4. Desviación cadena aisladores.

Condiciones finales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

$t = -5\text{ °C}$ en zona A, -10 °C en zona B y -15 °C en zona C.
 Sobrecarga: mitad de Viento ($P_v/2$).

1.3.5. Hipótesis de Viento. Cálculo de apoyos.

Condiciones finales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

$t = -5\text{ °C}$ en zona A, -10 °C en zona B y -15 °C en zona C.

ANEJO N°1.- Cálculos Justificativos

Sobrecarga: Viento (P_v).

1.3.6. Tendido de la línea.

Condiciones finales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

$t = -20\text{ °C}$ (Sólo zona C).
 $t = -15\text{ °C}$ (Sólo zonas B y C).
 $t = -10\text{ °C}$ (Sólo zonas B y C).
 $t = -5\text{ °C}$.
 $t = 0\text{ °C}$.
 $t = +5\text{ °C}$.
 $t = +10\text{ °C}$.
 $t = +15\text{ °C}$.
 $t = +20\text{ °C}$.
 $t = +25\text{ °C}$.
 $t = +30\text{ °C}$.
 $t = +35\text{ °C}$.
 $t = +40\text{ °C}$.
 $t = +45\text{ °C}$.
 $t = +50\text{ °C}$.
 Sobrecarga: ninguna.

1.4. Límite dinámico "EDS".

$$EDS = (T_h / Q_r) \cdot 100 < 15$$

Siendo:

EDS = Every Day Estress, esfuerzo al cual están sometidos los conductores de una línea la mayor parte del tiempo, correspondiente a la temperatura media o a sus proximidades, en ausencia de sobrecarga.

T_h = Componente Horizontal de la Tensión o Tensión Horizontal en las condiciones finales consideradas, para el vano de regulación (daN). Zonas A, B y C, $t^a = 15\text{ °C}$. Sobrecarga: ninguna.

Q_r = Carga de rotura del conductor (daN).



Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://levisado.cogitaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

ANEJO N°1.- Cálculos Justificativos

1.5. Hipótesis calculo de apoyos (Apdo. 3.5.3).

Apoyos de líneas situadas en zona A (Altitud inferior a 500 m).



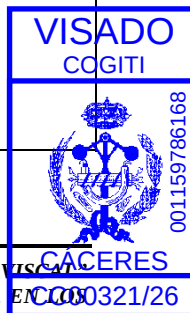
TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	HIPOTESIS 1ª (Viento)	HIPOTESIS 2ª (Hielo)	HIPOTESIS 3ª (Des. Tracciones)	HIPOTESIS 4ª (Rotura cond.)
Alineación Suspensión	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot n_c$		Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot n_c$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} - P_{cvr} + P_{ca} \cdot n_c$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot n_c$			
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.1) $L = D_{tv}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.1) $L_t = Rot_v$
Alineación Amarre	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot n_c$		Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot n_c$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} - P_{cvr} + P_{ca} \cdot n_c$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot n_c$			
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.2) $L = D_{tv}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.2) $L_t = Rot_v$
Angulo Suspensión	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot n_c$		Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot n_c$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} - P_{cvr} + P_{ca} \cdot n_c$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot n_c + R_{av}T$		Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = R_{av}D$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = R_{av}T$
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = R_{av}D$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = R_{av}L ; L_t = Rot_v$
Angulo Amarre	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot n_c$		Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot n_c$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} - P_{cvr} + P_{ca} \cdot n_c$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot n_c + R_{av}T$		Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = R_{av}D$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = R_{av}T$
	L	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = R_{av}L$		Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = R_{av}D$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = R_{av}L ; L_t = Rot_v$
Anclaje Alineación	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot n_c$		Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot n_c$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} - P_{cvr} + P_{ca} \cdot n_c$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot n_c$			
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.3) $L = D_{tv}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.3) $L_t = Rot_v$
Anclaje Angulo y Estrellam.	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot n_c$		Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot n_c$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} - P_{cvr} + P_{ca} \cdot n_c$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot n_c + R_{av}T$		Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = R_{av}D$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = R_{av}T$
	L	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = R_{av}L$		Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = R_{av}D$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = R_{av}L ; L_t = Rot_v$
Fin de línea	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot n_c$			Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} - P_{cvr} + P_{ca} \cdot n_c$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot n_c$			
	L	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.4) $L = D_{tv}$			Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.4) $L_t = Rot_v$

V = Esfuerzo vertical T = Esfuerzo transversal L = Esfuerzo longitudinal L_t = Esfuerzo de torsión

Para la determinación de las tensiones de los conductores se considerarán sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 Km/h y a la temperatura de -5 °C.

En los apoyos de alineación y ángulo con cadenas de suspensión y amarre se prescinde de la 4ª hipótesis si se verifican simultáneamente las siguientes condiciones (apdo. 3.5.3) :

- Tensión nominal de la línea hasta 66 kV.
- La carga de rotura del conductor es inferior a 6600 daN.
- Los conductores tienen un coeficiente de seguridad de 3, como mínimo.
- El coeficiente de seguridad de los apoyos y cimentaciones en la hipótesis tercera es el correspondiente a las hipótesis normales.
- Se instalen apoyos de anclaje cada 3 kilómetros como máximo.



ANEJO N°1.- Cálculos Justificativos

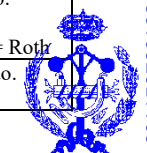
Apoyos de líneas situadas en zonas B y C (Altitud igual o superior a 500 m).

TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	HIPOTESIS 1ª (Viento)	HIPOTESIS 2ª (Hielo)	HIPOTESIS 3ª (Des. Tracciones)	HIPOTESIS 4ª (Rotura cond.)
Alineación Suspensión	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot n_c$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot n_c$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot n_c$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} - P_{chr} + P_{ca} \cdot n_c$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot n_c$			
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.1) $L = D_{th}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.1) $L_t = R_{oth}$
Alineación Amarre	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot n_c$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot n_c$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot n_c$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} - P_{chr} + P_{ca} \cdot n_c$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot n_c$			
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.2) $L = D_{th}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.2) $L_t = R_{oth}$
Angulo Suspensión	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot n_c$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot n_c$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot n_c$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} - P_{chr} + P_{ca} \cdot n_c$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot n_c + R_{avT}$	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = R_{ahT}$	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = R_{ahdT}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = R_{ahrT}$
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = R_{ahdL}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = R_{ahrL}; L_t = R_{oth}$
Angulo Amarre	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot n_c$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot n_c$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot n_c$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} - P_{chr} + P_{ca} \cdot n_c$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot n_c + R_{avT}$	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = R_{ahT}$	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = R_{ahdT}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = R_{ahrT}$
	L	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = R_{avL}$	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = R_{ahL}$	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = R_{ahdL}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = R_{ahrL}; L_t = R_{oth}$
Anclaje Alineación	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot n_c$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot n_c$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot n_c$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} - P_{chr} + P_{ca} \cdot n_c$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot n_c$			
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.3) $L = D_{th}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.3) $L_t = R_{oth}$
Anclaje Angulo y Estrellam.	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot n_c$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot n_c$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot n_c$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} - P_{chr} + P_{ca} \cdot n_c$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot n_c + R_{avT}$	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = R_{ahT}$	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = R_{ahdT}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = R_{ahrT}$
	L	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = R_{avL}$	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = R_{ahL}$	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = R_{ahdL}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = R_{ahrL}; L_t = R_{oth}$
Fin de línea	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1)	Cargas perm. (apdo. 3.1.1)		Cargas perm. (apdo. 3.1.1)



Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://levisado.cogitacares.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

VISADO
COGITI



CÁCERES

CC00321/26

ANEJO N°1.- Cálculos Justificativos

TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	HIPOTESIS 1ª (Viento)	HIPOTESIS 2ª (Hielo)	HIPOTESIS 3ª (Des. Tracciones)	HIPOTESIS 4ª (Rotura cond.)
		Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{ev} + P_{ca} \cdot n_c$	Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot n_c$		Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} - P_{chr} + P_{ca} \cdot n_c$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot n_c$			
	L	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.4) $L = D_{tv}$	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.4) $L = D_{th}$		Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.4) $L_t = R_{th}$

V = Esfuerzo vertical

T = Esfuerzo transversal

L = Esfuerzo longitudinal

L_t = Esfuerzo de torsión

Para la determinación de las tensiones de los conductores se considerará:

Hipótesis 1ª : Sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 Km/h y a la temperatura de -10 °C en zona B y -15 °C en zona C.

Resto hipótesis : Sometidos a una sobrecarga de hielo mínima (apdo. 3.1.3) y a la temperatura de -15 °C en zona B y -20 °C en zona C.

En los apoyos de alineación y ángulo con cadenas de suspensión y amarre se prescinde de la 4ª hipótesis si se verifican simultáneamente las siguientes condiciones (apdo. 3.5.3) :

- Tensión nominal de la línea hasta 66 kV.
- La carga de rotura del conductor es inferior a 6600 daN.
- Los conductores tienen un coeficiente de seguridad de 3, como mínimo.
- El coeficiente de seguridad de los apoyos y cimentaciones en la hipótesis tercera es el correspondiente a las hipótesis normales.
- Se instalen apoyos de anclaje cada 3 kilómetros como máximo.



Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

ANEJO N°1.- Cálculos Justificativos

1.5.1. Cargas permanentes (Apdo. 3.1.1).

Se considerarán las cargas verticales debidas al peso de los distintos elementos: conductores con sobrecarga (según hipótesis), aisladores, herrajes.

En todas las hipótesis en zona A y en la hipótesis de viento en zonas B y C, el peso que gravita sobre los apoyos debido al conductor y su sobrecarga "Pcv" será:

$$P_{cv} = L_v \cdot P_{pv} \cdot \cos \alpha \cdot n \text{ (daN)}$$

$$P_{cvr} = L_v \cdot P_{pv} \cdot \cos \alpha \cdot nr \text{ (daN)}$$

Siendo:

L_v = Longitud del conductor que gravita sobre el apoyo en las condiciones de -5 °C (zona A), -10 °C (zona B) o -15 °C (zona C) con sobrecarga de viento (m).

P_{pv} = Peso propio del conductor con sobrecarga de viento (daN/m).

P_{cvr} = Peso que gravita sobre los apoyos de los conductores rotos con sobrecarga de viento para la 4ª hipótesis (daN).

α = Angulo que forma la resultante del viento con el peso propio del conductor.

n = número total de conductores.

nr = número de conductores rotos en la 4ª hipótesis.

En todas las hipótesis en zonas B y C, excepto en la hipótesis 1ª de Viento, el peso que gravita sobre los apoyos debido al conductor y su sobrecarga "Pch" será:

$$P_{ch} = L_h \cdot P_{ph} \cdot n \text{ (daN)}$$

$$P_{chr} = L_h \cdot P_{ph} \cdot nr \text{ (daN)}$$

Siendo:

L_h = Longitud del conductor que gravita sobre el apoyo en las condiciones de -15 °C (zona B) o -20 °C (zona C) con sobrecarga de hielo (m).

P_{ph} = Peso propio del conductor con sobrecarga de hielo (daN/m).

P_{phr} = Peso que gravita sobre los apoyos de los conductores rotos con sobrecarga de hielo para la 4ª hipótesis (daN).

n = número total de conductores.

nr = número de conductores rotos en la 4ª hipótesis.

En todas las zonas y en todas las hipótesis habrá que considerar el peso de los herrajes y la cadena de aisladores "Pca", así como el número de cadenas de aisladores del apoyo "nc".

1.5.2. Esfuerzos del viento (Apdo. 3.1.2).

- El esfuerzo del viento sobre los conductores "Fvc" en la hipótesis 1ª para las zonas A, B y C se obtiene de la siguiente forma:

Apoyos alineación

$$F_{vc} = (a_1 \cdot d_1 \cdot n_1 + a_2 \cdot d_2 \cdot n_2) / 2 \cdot k \text{ (daN)}$$

Apoyos fin de línea

$$F_{vc} = a / 2 \cdot d \cdot n \cdot k \text{ (daN)}$$

Apoyos de ángulo y estrellamiento

$$F_{vc} = \sum a_p / 2 \cdot d_p \cdot n_p \cdot k \text{ (daN)}$$

Siendo:

a_1 = Proyección horizontal del conductor que hay a la izquierda del apoyo (m).

a_2 = Proyección horizontal del conductor que hay a la derecha del apoyo (m).

a = Proyección horizontal del conductor (m).

a_p = Proyección horizontal del conductor en la dirección perpendicular a la bisectriz del ángulo (apoyos de ángulo) y en la dirección perpendicular a la resultante (apoyos de estrellamiento) (m).



ANEJO N°1.- Cálculos Justificativos

d, d_1, d_2, d_p = Diámetro del conductor(m).
 n, n_1, n_2, n_p = nº de haces de conductores.
 v = Velocidad del viento (Km/h).
 $K = 60 \cdot (v/120)^2$ daN/m² si $d \leq 16$ mm y $v \geq 120$ Km/h
 $K = 50 \cdot (v/120)^2$ daN/m² si $d > 16$ mm y $v \geq 120$ Km/h



- En la hipótesis 1ª para las zonas A, B y C habrá que considerar el esfuerzo del viento sobre los herrajes y la cadena de aisladores "Eca", así como el número de cadenas de aisladores del apoyo "nc".

1.5.3. Desequilibrio de tracciones (Apdo. 3.1.4)

- En la hipótesis 1ª (sólo apoyos fin de línea) en zonas A, B y C y en la hipótesis 3ª en zona A (apoyos alineación, ángulo, estrellamiento y anclaje), el desequilibrio de tracciones "Dtv" se obtiene:

Apoyos de alineación con cadenas de suspensión.

$$Dtv = 8/100 \cdot T_h \cdot n \text{ (daN)}$$

$$Dtv = \text{Abs}((T_{h1} \cdot n_1) - (T_{h2} \cdot n_2)) \text{ (daN)}$$

Apoyos de alineación con cadenas de amarre.

$$Dtv = 15/100 \cdot T_h \cdot n \text{ (daN)}$$

$$Dtv = \text{Abs}((T_{h1} \cdot n_1) - (T_{h2} \cdot n_2)) \text{ (daN)}$$

Apoyos de ángulo con cadenas de suspensión.

$$Dtv = 8/100 \cdot T_h \cdot n \text{ (daN)}$$

Este esfuerzo se combinará con la resultante de ángulo.

Apoyos de ángulo con cadenas de amarre.

$$Dtv = 15/100 \cdot T_h \cdot n \text{ (daN)}$$

Este esfuerzo se combinará con la resultante de ángulo.

Apoyos de anclaje de alineación.

$$Dtv = 50/100 \cdot T_h \cdot n \text{ (daN)}$$

$$Dtv = \text{Abs}((T_{h1} \cdot n_1) - (T_{h2} \cdot n_2)) \text{ (daN)}$$

Apoyos de anclaje en ángulo y estrellamiento.

$$Dtv = 50/100 \cdot T_h \cdot n \text{ (daN)}$$

Este esfuerzo se combinará con la resultante de ángulo.

Apoyos fin de línea

$$Dtv = 100/100 \cdot T_h \cdot n \text{ (daN)}$$

Siendo:

n, n_1, n_2 = número total de conductores.

T_h, T_{h1}, T_{h2} = Componente horizontal de la tensión en las condiciones de -5 °C (zona A), -10 °C (zona B) y -15 °C (zona C) con sobrecarga de viento (daN).

- En la hipótesis 2ª (fin de línea) y 3ª (alineación, ángulo, estrellamiento y anclaje) en zonas B y C, el desequilibrio de tracciones "Dth" se obtiene:

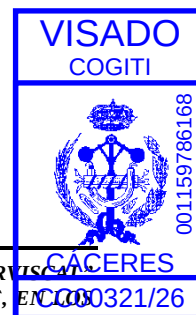
Apoyos de alineación con cadenas de suspensión.

$$Dth = 8/100 \cdot T_{0h} \cdot n \text{ (daN)}$$

$$Dth = \text{Abs}((T_{0h1} \cdot n_1) - (T_{0h2} \cdot n_2)) \text{ (daN)}$$

Apoyos de alineación con cadenas de amarre.

$$Dth = 15/100 \cdot T_{0h} \cdot n \text{ (daN)}$$



ANEJO N°1.- Cálculos Justificativos

$$D_{th} = \text{Abs}(T_{0h1} \cdot n_1) - (T_{0h2} \cdot n_2) \text{ (daN)}$$

Apoyos de ángulo con cadenas de suspensión.

$$D_{th} = 8/100 \cdot T_{0h} \cdot n \text{ (daN)}$$

Este esfuerzo se combinará con la resultante de ángulo.

Apoyos de ángulo con cadenas de amarre.

$$D_{th} = 15/100 \cdot T_{0h} \cdot n \text{ (daN)}$$

Este esfuerzo se combinará con la resultante de ángulo.

Apoyos de anclaje en alineación.

$$D_{th} = 50/100 \cdot T_{0h} \cdot n \text{ (daN)}$$

$$D_{th} = \text{Abs}(T_{0h1} \cdot n_1) - (T_{0h2} \cdot n_2) \text{ (daN)}$$

Apoyos de anclaje en ángulo y estrellamiento.

$$D_{th} = 50/100 \cdot T_{0h} \cdot n \text{ (daN)}$$

Este esfuerzo se combinará con la resultante de ángulo.

Apoyos fin de línea

$$D_{th} = 100/100 \cdot T_{0h} \cdot n \text{ (daN)}$$

Siendo:

n, n_1, n_2 = número total de conductores.

T_{0h}, T_{0h1}, T_{0h2} = Componente horizontal de la tensión en las condiciones -15 °C (Zona B) y -20 °C (Zona C) con sobrecarga de hielo (daN).

1.5.4. Rotura de conductores (Apdo. 3.1.5)

- El esfuerzo debido a la rotura de conductores "Rotv" en zona A, aplicado en el punto donde produzca la solicitación más desfavorable produciendo un esfuerzo de torsión, se obtiene:

Apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de suspensión

- Se prescinde siempre que se cumplan las condiciones especificadas en el apdo 3.5.3.
- Si no se cumplen esas condiciones, se considerará el esfuerzo unilateral correspondiente a la rotura de un solo conductor "Rotv", aplicado en el punto que produzca la solicitación más desfavorable.

$$\text{Rotv} = T_{0h} \text{ (daN)}$$

Apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de amarre

- Se prescinde siempre que se cumplan las condiciones especificadas en el apdo 3.5.3.
- Si no se cumplen esas condiciones, se considerará el esfuerzo unilateral correspondiente a la rotura de un solo conductor "Rotv", aplicado en el punto que produzca la solicitación más desfavorable.

$$\text{Rotv} = T_{0h} \text{ (daN)}$$

Apoyos de anclaje en alineación, anclaje en ángulo y estrellamiento

$$\text{Rotv} = T_{0h} \text{ (simplex, un sólo conductor por fase) (daN)}$$

$$\text{Rotv} = T_{0h} \cdot \text{nfc} \cdot 0,5 \text{ (dúplex, tríplex, cuádruplex; dos, tres o cuatro conductores por fase) (daN)}$$

Fin de línea

$$\text{Rotv} = T_{0h} \cdot \text{nfc} \text{ (daN)}$$

$$\text{Rotv} = 2 \cdot T_{0h} \cdot \text{nfc} \text{ (montaje tresbolillo y bandera) (daN)}$$

Siendo:

nfc = número de conductores por fase.

T_{0h} = Componente horizontal de la tensión en las condiciones de -5 °C (zona A), -10 °C (zona B) y -15 °C (zona C).



ANEJO N°1.- Cálculos Justificativos

°C (zona C) con sobrecarga de viento (daN).

- El esfuerzo debido a la rotura de conductores "Roth" en zonas B y C, aplicado en el punto donde produzca la sollicitación más desfavorable produciendo un esfuerzo de torsión, se obtiene:



Apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de suspensión

- Se prescinde siempre que se cumplan las condiciones especificadas en el apdo 3.5.3.

- Si no se cumplen esas condiciones, se considerará el esfuerzo unilateral correspondiente a la rotura de un solo conductor "Roth", aplicado en el punto que produzca la sollicitación más desfavorable.

$$Roth = T_{0h} \text{ (daN)}$$

Apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de amarre

- Se prescinde siempre que se cumplan las condiciones especificadas en el apdo 3.5.3.

- Si no se cumplen esas condiciones, se considerará el esfuerzo unilateral correspondiente a la rotura de un solo conductor "Roth", aplicado en el punto que produzca la sollicitación más desfavorable.

$$Roth = T_{0h} \text{ (daN)}$$

Apoyos de anclaje en alineación, anclaje en ángulo y estrellamiento

$$Roth = T_{0h} \text{ (simplex, un sólo conductor por fase) (daN)}$$

$$Roth = T_{0h} \cdot ncf \cdot 0,5 \text{ (dúplex, tríplex, cuadruplex; dos, tres o cuatro conductores por fase) (daN)}$$

Fin de línea

$$Roth = T_{0h} \cdot ncf \text{ (daN)}$$

$$Roth = 2 \cdot T_{0h} \cdot ncf \text{ (montaje tresbolillo y bandera) (daN)}$$

Siendo:

ncf = número de conductores por fase.

T_{0h} = Componente horizontal de la tensión en las condiciones de -15 °C (Zona B) y -20 °C (Zona C) con sobrecarga de hielo (daN).

1.5.5. Resultante de ángulo (Apdo. 3.1.6)

El esfuerzo resultante de ángulo "Rav" de las tracciones de los conductores en la hipótesis 1ª para las zonas A, B y C se obtiene del siguiente modo:

$$Rav = \sqrt{(T_{h1} \cdot n_1)^2 + (T_{h2} \cdot n_2)^2 - 2 \cdot (T_{h1} \cdot n_1) \cdot (T_{h2} \cdot n_2) \cdot \cos [180 - \alpha]} \text{ (daN)}$$

El esfuerzo resultante de ángulo "Rav" se descompondrá en dos esfuerzos, uno en dirección longitudinal a la línea "RavL" y otro en dirección transversal a la línea "RavT".

Siendo:

n_1, n_2 = Número de conductores.

T_{h1}, T_{h2} = Tensiones horizontales en las condiciones de -5 °C (zona A), -10 °C (zona B) y -15 °C (zona C) con sobrecarga de viento (daN).

α = Angulo que forman T_{h1} y T_{h2} (gr. sexa.).

El esfuerzo resultante de ángulo "Rah" de las tracciones de los conductores en la hipótesis 2ª para las zonas B y C se obtiene del siguiente modo:

$$Rah = \sqrt{(T_{h1} \cdot n_1)^2 + (T_{h2} \cdot n_2)^2 - 2 \cdot (T_{h1} \cdot n_1) \cdot (T_{h2} \cdot n_2) \cdot \cos [180 - \alpha]} \text{ (daN)}$$

El esfuerzo resultante de ángulo "Rah" se descompondrá en dos esfuerzos, uno en dirección longitudinal a la línea "RahL" y otro en dirección transversal a la línea "RahT".

Siendo:

ANEJO N°1.- Cálculos Justificativos

n_1, n_2 = Número de conductores.

T_{h1}, T_{h2} = Tensiones horizontales en las condiciones de -15 °C (zona B) y -20 °C (zona C) con sobrecarga de hielo (daN).

α = Angulo que forman T_{h1} y T_{h2} (gr. sexa.).



El esfuerzo resultante de ángulo "Ravd" de las tracciones de los conductores en la hipótesis 3ª para la zona A se obtiene del siguiente modo:

$$Ravd = \sqrt{((T_{h1} \cdot n_1)^2 + (T_{h1} \cdot n_1 - Dtv)^2 - 2 \cdot (T_{h1} \cdot n_1) \cdot (T_{h1} \cdot n_1 - Dtv) \cdot \cos [180 - \alpha])} \text{ (daN)}$$

El esfuerzo resultante de ángulo "Ravd" se descompondrá en dos esfuerzos, uno en dirección longitudinal a la línea "RavdL" y otro en dirección transversal a la línea "RavdT".

Siendo:

n_1 = Número de conductores.

T_{h1} = Tensiones horizontales en las condiciones de -5 °C (zona A), -10 °C (zona B) y -15 °C (zona C) con sobrecarga de viento (daN).

Dtv = Desequilibrio de tracciones en la hipótesis de viento.

α = Angulo que forman T_{h1} y $(T_{h1} - Dtv)$ (gr. sexa.).

El esfuerzo resultante de ángulo "Rahd" de las tracciones de los conductores en la hipótesis 3ª para las zonas B y C se obtiene del siguiente modo:

$$Rahd = \sqrt{((T_{h1} \cdot n_1)^2 + (T_{h1} \cdot n_1 - Dth)^2 - 2 \cdot (T_{h1} \cdot n_1) \cdot (T_{h1} \cdot n_1 - Dth) \cdot \cos [180 - \alpha])} \text{ (daN)}$$

El esfuerzo resultante de ángulo "Rahd" se descompondrá en dos esfuerzos, uno en dirección longitudinal a la línea "RahdL" y otro en dirección transversal a la línea "RahdT".

Siendo:

n_1 = Número de conductores.

T_{h1} = Tensiones horizontales en las condiciones de -15 °C (zona B) y -20 °C (zona C) con sobrecarga de hielo (daN).

Dth = Desequilibrio de tracciones en la hipótesis de hielo.

α = Angulo que forman T_{h1} y $(T_{h1} - Dth)$ (gr. sexa.).

El esfuerzo resultante de ángulo "Ravr" de la rotura de conductores en la hipótesis 4ª para la zona A se obtiene del siguiente modo:

$$Ravr = \sqrt{((T_{h1} \cdot n_1)^2 + (T_{h2} \cdot n_2)^2 - 2 \cdot (T_{h1} \cdot n_1) \cdot (T_{h2} \cdot n_2) \cdot \cos [180 - \alpha])} \text{ (daN)}$$

El esfuerzo resultante de ángulo "Ravr" se descompondrá en dos esfuerzos, uno en dirección longitudinal a la línea "RavrL" y otro en dirección transversal a la línea "RavrT".

Siendo:

n_1, n_2 = Número de conductores quitando los conductores que se han roto.

T_{h1}, T_{h2} = Tensiones horizontales en las condiciones de -5 °C (zona A), -10 °C (zona B) y -15 °C (zona C) con sobrecarga de viento (daN).

α = Angulo que forman T_{h1} y T_{h2} (gr. sexa.).

El esfuerzo resultante de ángulo "Rahr" de la rotura de conductores en la hipótesis 4ª para las zonas B y C se obtiene del siguiente modo:

$$Rahr = \sqrt{((T_{h1} \cdot n_1)^2 + (T_{h2} \cdot n_2)^2 - 2 \cdot (T_{h1} \cdot n_1) \cdot (T_{h2} \cdot n_2) \cdot \cos [180 - \alpha])} \text{ (daN)}$$

El esfuerzo resultante de ángulo "Rahr" se descompondrá en dos esfuerzos, uno en dirección longitudinal a la línea "RahrL" y otro en dirección transversal a la línea "RahrT".

ANEJO N°1.- Cálculos Justificativos

Siendo:

n_1, n_2 = Número de conductores quitando los conductores que se han roto.

T_{h1}, T_{h2} = Tensiones horizontales en las condiciones de -15 °C (zona B) y -20 °C (zona C) con sobrecarga de hielo (daN).

α = Angulo que forman T_{h1} y T_{h2} (gr. sexa.).



***Nota:** En los apoyos de estrellamiento las operaciones anteriores se han realizado tomando las tensiones dos a dos para conseguir la resultante total.

1.5.6. Esfuerzos descentrados

En los apoyos fin de línea, cuando tienen el montaje al tresbolillo o bandera, aparecen por la disposición de la cruceta esfuerzos descentrados en condiciones normales, cuyo valor será:

$$Esdt = T_{0h} \cdot ncf \text{ (daN) (tresbolillo)}$$

$$Esdb = 3 \cdot T_{0h} \cdot ncf \text{ (daN) (bandera)}$$

Siendo:

ncf = número de conductores por fase.

T_{0h} = Componente horizontal de la tensión en las condiciones más desfavorables de tensión máxima.

1.5.7. Esfuerzos equivalentes

Los esfuerzos horizontales de los apoyos vienen especificados en un punto de ensayo, situado en la cogolla (excepto en los apoyos de hormigón y de chapa metálica que están 0,25 m por debajo de la cogolla).

Si los esfuerzos están aplicados en otro punto se aplicará un coeficiente reductor o de mayoración.

- *Coeficiente reductor del esfuerzo nominal.* Se aplica para esfuerzos horizontales a mayor altura del punto de ensayo, cuyo valor será:

Apoyos de celosía y presilla

$$K = 4,6 / (H_S + 4,6)$$

Apoyos de hormigón

$$K = 5,4 / (H_S + 5,25)$$

Apoyos de chapa metálica

$$K = 4,6 / (H_S + 4,85)$$

- *Coeficiente de mayoración del esfuerzo nominal.* Se aplica para esfuerzos horizontales a menor altura del punto de ensayo, cuyo valor será:

$$K = H_{En} / H_F$$

Por tanto los esfuerzos horizontales aplicados en el punto de ensayo serán:

$$T = T_c / K$$

$$L = L_c / K$$

El esfuerzo horizontal equivalente soportado por el apoyo será:

- Existe solamente esfuerzo transversal: $F = T$

- Existe solamente esfuerzo longitudinal: $F = L$

- Existe esfuerzo transversal y longitudinal simultáneamente.

· En apoyos de celosía, presilla, hormigón vibrado hueco y chapa circular: $F = T + L$

ANEJO N°1.- Cálculos Justificativos

- En apoyos de hormigón vibrado con viento sobre la cara secundaria: $F = RU \cdot T + L$
- En apoyos de hormigón vibrado sin viento o con viento sobre la cara principal: $F = T + RN \cdot L$

El esfuerzo de torsión aplicado en el punto de ensayo será:

$$L_t = L_{tc} \cdot D_c / D_n$$

En apoyos de hormigón vibrado y chapa rectangular el apoyo se orienta con su esfuerzo nominal principal en dirección del esfuerzo mayor (T o L).

Siendo:

H_{En} = Distancia desde el punto de ensayo de los esfuerzos horizontales hasta el terreno (m).

H_S = Distancia por encima de la cogolla, donde se aplican los esfuerzos horizontales (m).

H_F = Distancia desde punto de aplicación de los esfuerzos horizontales hasta el terreno (m).

D_n = Distancia del punto de ensayo del esfuerzo de torsión al eje del apoyo (m).

D_c = Distancia del punto de aplicación de los conductores al eje del apoyo (m).

H_v = Altura del punto de aplicación del esfuerzo del viento (m).

Eva = Esfuerzo del viento sobre el apoyo (daN).

EvaRed = Esfuerzo del viento sobre el apoyo reducido al punto de ensayo (daN).

$$EvaRed = Eva \cdot H_v / H_{En}$$

RU = Esfuerzo nominal principal / (Esfuerzo nominal secundario – EvaRed).

RN = Esfuerzo nominal principal / Esfuerzo nominal secundario.

Tc = Esfuerzo transversal en el punto de aplicación de los conductores (daN).

Lc = Esfuerzo longitudinal en el punto de aplicación de los conductores (daN).

Ltc = Esfuerzo de torsión en el punto de aplicación de los conductores (daN).

F = Esfuerzo horizontal equivalente (daN).

T = Esfuerzo transversal en el punto de ensayo (daN).

L = Esfuerzo longitudinal en el punto de ensayo (daN).

Lt = Esfuerzo de torsión en el punto de ensayo (daN).

1.5.8. Apoyo adoptado

El apoyo adoptado deberá soportar la combinación de esfuerzos considerados en cada hipótesis (V,F,Lt). A estos esfuerzos se le aplicará un coeficiente de seguridad si el apoyo es reforzado.

- Hipótesis sin esfuerzo de torsión.

El esfuerzo horizontal debe cumplir la ecuación: $E_n \geq F$

En apoyos de hormigón el esfuerzo vertical debe cumplir la ecuación: $V_n \geq V$

En apoyos que no sean de hormigón se aplicará la ecuación resistente: $(3 \cdot V_n) \geq V$
 $(5 \cdot E_n + V_n) \geq (5 \cdot F + V)$

- Hipótesis con esfuerzo de torsión.

El esfuerzo horizontal debe cumplir la ecuación: $E_{nt} \geq F$

El esfuerzo vertical debe cumplir la ecuación: $V_{nt} \geq V$

El esfuerzo de torsión debe cumplir la ecuación: $E_T \geq L_t$

Siendo:

V = Cargas verticales.

F = Esfuerzo horizontal equivalente.

Lt = Esfuerzo de torsión.

E_n = Esfuerzo nominal sin torsión del apoyo.

E_{nt} = Esfuerzo nominal con torsión del apoyo.

V_n = Esfuerzo vertical sin torsión del apoyo.



ANEJO N°1.- Cálculos Justificativos

V_{nt} = Esfuerzo vertical con torsión del apoyo.

E_T = Esfuerzo de torsión del apoyo.



1.6. Cimentaciones (Apdo. 3.6).

Las cimentaciones se podrán realizar mediante zapatas monobloque o zapatas aisladas. En ambos casos se producirán dos momentos, uno debido al esfuerzo en punta y otro debido al viento sobre el apoyo.

Estarán situados los dos momentos, horizontalmente en el centro del apoyo y verticalmente a ras de tierra.

Momento debido al esfuerzo en punta

El momento debido al esfuerzo en punta "Mep" se obtiene:

$$M_{ep} = E_p \cdot H_L$$

Siendo:

E_p = Esfuerzo en punta (daN).

H_L = Altura libre del apoyo (m).

Momento debido al viento sobre el apoyo

El momento debido al esfuerzo del viento sobre el apoyo "Mev" se obtiene:

$$M_{ev} = E_v \cdot H_v$$

Siendo:

E_v = Esfuerzo del viento sobre el apoyo (daN). Según apdo. 3.1.2.3 se obtiene:

$E_v = 170 \cdot (v/120)^2 \cdot \eta \cdot S$ (apoyos de celosía).

$E_v = 100 \cdot (v/120)^2 \cdot S$ (apoyos con superficies planas).

$E_v = 70 \cdot (v/120)^2 \cdot S$ (apoyos con superficies cilíndricas).

v = Velocidad del viento (Km/h).

S = Superficie definida por la silueta del apoyo (m²).

η = Coeficiente de opacidad. Relación entre la superficie real de la cara y el área definida por su silueta.

H_v = Altura del punto de aplicación del esfuerzo del viento (m). Se obtiene:

$$H_v = H/3 \cdot (d_1 + 2 \cdot d_2) / (d_1 + d_2) \text{ (m)}$$

H = Altura total del apoyo (m).

d_1 = anchura del apoyo en el empotramiento (m).

d_2 = anchura del apoyo en la cogolla (m).

1.6.1. Zapatas Monobloque.

Las zapatas monobloque están compuestas por macizos de hormigón de un solo bloque.

Momento de fallo al vuelco

Para que un apoyo permanezca en su posición de equilibrio, el momento creado por las fuerzas exteriores a él ha de ser absorbido por la cimentación, debiendo cumplirse por tanto:

$$M_f \geq 1,65 \cdot (M_{ep} + M_{ev})$$

Siendo:

M_f = Momento de fallo al vuelco. Momento absorbido por la cimentación (daN · m).

M_{ep} = Momento producido por el esfuerzo en punta (daN · m).

M_{ev} = Momento producido por el esfuerzo del viento sobre el apoyo (daN · m).

ANEJO N°1.- Cálculos Justificativos

Momento absorbido por la cimentación

El momento absorbido por la cimentación "Mf" se calcula por la fórmula de Sulzberger:

$$M_f = [139 \cdot C_2 \cdot a \cdot h^4] + [a^3 \cdot (h + 0,20) \cdot 2420 \cdot (0,5 - 2/3 \cdot \sqrt{(1,1 \cdot h/a \cdot 1/10 \cdot C_2)})]$$

Siendo:

C_2 = Coeficiente de compresibilidad del terreno a la profundidad de 2 m (daN/cm³).

a = Anchura del cimientto (m).

h = Profundidad del cimientto (m).

1.6.2. Zapatas Aisladas.

Las zapatas aisladas están compuestas por un macizo de hormigón para cada pata del apoyo.

Fuerza de rozamiento de las tierras

Cuando la zapata intenta levantar un volumen de tierra, este opone una resistencia cuyo valor será:

$$F_{rt} = \delta_t \cdot \Sigma (\gamma^2 \cdot L) \cdot \text{tg} [\phi/2]$$

Siendo:

δ_t = Densidad de las tierras de que se trata (1600 daN/ m³).

γ = Longitudes parciales del macizo, en m.

L = Perímetro de la superficie de contacto, en m.

ϕ = Angulo de las tierras (generalmente = 45°).

Peso de la tierra levantada

El peso de la tierra levantada será:

$$P_t = V_t \cdot \delta_t, \text{ en daN.}$$

Siendo:

$V_t = 1/3 \cdot h \cdot (S_s + S_i + \sqrt{S_s \cdot S_i})$; volumen de tierra levantada, que corresponde a un tronco de pirámide, en m³ .

δ_t = Densidad de la tierra, en daN/ m³ .

h = Altura del tronco de pirámide de la tierra levantada, en m.

S_s = Superficie superior del tronco de pirámide de la tierra levantada, en m² .

S_i = Superficie inferior del tronco de pirámide de la tierra levantada, en m² .

Al volumen de tierra " V_t ", habrá que quitarle el volumen del macizo de hormigón que hay enterrado.

Peso del macizo de hormigón

El peso del macizo de hormigón de la zapata será:

$$P_h = V_h \cdot \delta_h, \text{ en daN.}$$

Siendo:

δ_h = Densidad del macizo de hormigón, en daN/ m³ .

$V_h = \Sigma V_{hi}$; los volúmenes " V_{hi} " pueden ser cubos, pirámides o troncos de pirámide, en m³ .

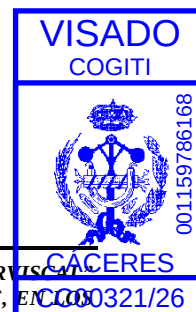
$V_i = 1/3 \cdot h \cdot (S_s + S_i + \sqrt{S_s \cdot S_i})$; volumen del tronco de pirámide, en m³ .

$V_i = 1/3 \cdot h \cdot S$; volumen de la pirámide, en m³ .

$V_i = h \cdot S$; volumen del cubo, en m³ .

h = Altura del cubo, pirámide o tronco de pirámide, en m.

S_s = Superficie superior del tronco de pirámide, en m² .



ANEJO N°1.- Cálculos Justificativos

S_i = Superficie inferior del tronco de pirámide, en m^2 .

S = Superficie de la base del cubo o pirámide, en m^2 .



Esfuerzo vertical debido al esfuerzo en punta

El esfuerzo vertical que tiene que soportar la zapata debido al esfuerzo en punta "Fep" se obtiene:

$$F_{ep} = 0,5 \cdot (M_{ep} + M_{ev} \cdot f) / \text{Base}, \text{ en daN.}$$

Siendo:

M_{ep} = Momento producido por el esfuerzo en punta, en $\text{daN} \cdot \text{m}$.

M_{ev} = Momento producido por el esfuerzo del viento sobre el apoyo, en $\text{daN} \cdot \text{m}$.

f = Factor que vale 1 si el coeficiente de seguridad del apoyo es normal y 1,25 si el coeficiente de seguridad es reforzado.

Base = Base del apoyo, en m.

Esfuerzo vertical debido a los pesos

Sobre la zapata actuarán esfuerzos verticales debidos a los pesos, el valor será:

$$F_V = T_V / 4 + P_a / 4 + P_t + P_h, \text{ en daN.}$$

Siendo:

T_V = Esfuerzos verticales del cálculo de los apoyos, en daN.

P_a = Peso del apoyo, en daN.

P_t = Peso de la tierra levantada, en daN.

P_h = Peso del hormigón de la zapata, en daN.

Esfuerzo total sobre la zapata

El esfuerzo total que actúa sobre la zapata será:

$$F_T = F_{ep} + F_V, \text{ en daN.}$$

Siendo:

F_{ep} = Esfuerzo debido al esfuerzo en punta, en daN.

F_V = Esfuerzo debido a los esfuerzos verticales, en daN.

Comprobación de las zapatas

Si el esfuerzo total que actúa sobre la zapata tiende a levantar el macizo de hormigón, habrá que comprobar el coeficiente de seguridad "Cs", cuyo valor será:

$$Cs = (F_V + F_{rt}) / F_{ep} > 1,5.$$

Si el esfuerzo total que actúa sobre la zapata tiende a hundir el macizo de hormigón, habrá que comprobar que el terreno tiene la debida resistencia "Rt", cuyo valor será:

$$Rt = F_T / S, \text{ en daN/cm}^2.$$

Siendo:

F_V = Esfuerzo debido a los esfuerzos verticales, en daN.

F_{rt} = Esfuerzo de rozamiento de las tierras, en daN.

F_{ep} = Esfuerzo debido al esfuerzo en punta, en daN.

F_T = Esfuerzo total sobre la zapata, en daN.

S = Superficie de la base del macizo, en cm^2 .

1.7. Cadena de aisladores.

1.7.1. Cálculo eléctrico

ANEJO N°1.- Cálculos Justificativos

El grado de aislamiento respecto a la tensión de la línea se obtiene colocando un número de aisladores suficiente "NAis", cuyo número se obtiene:

$$NAis = Nia \cdot Ume / Llf$$

Siendo:

NAis = número de aisladores de la cadena.

Nia = Nivel de aislamiento recomendado según las zonas por donde atraviesa la línea (cm/kV).

Ume = Tensión más elevada de la línea (kV).

Llf = Longitud de la línea de fuga del aislador elegido (cm).

1.7.2. Cálculo mecánico

Mecánicamente, el coeficiente de seguridad a la rotura de los aisladores "Csm" ha de ser mayor de 3. El aislador debe soportar las cargas normales que actúan sobre él.

$$Csmv = Qa / (Pv + Pca) > 3$$

Siendo:

Csmv = coeficiente de seguridad a la rotura de los aisladores con cargas normales.

Qa = Carga de rotura del aislador (daN).

Pv = El esfuerzo vertical transmitido por los conductores al aislador (daN).

Pca = Peso de la cadena de aisladores y herrajes (daN).

El aislador debe soportar las cargas anormales que actúan sobre él.

$$Csmh = Qa / (Toh \cdot ncf) > 3$$

Siendo:

Csmh = coeficiente de seguridad a la rotura de los aisladores con cargas anormales.

Qa = Carga de rotura del aislador (daN).

Toh = Tensión horizontal máxima en las condiciones más desfavorables (daN).

ncf = número de conductores por fase.

1.7.3. Longitud de la cadena

La longitud de la cadena Lca será: $Lca = NAis \cdot LAis$ (m)

Siendo:

Lca = Longitud de la cadena (m).

NAis = número de aisladores de la cadena.

LAis = Longitud de un aislador (m).

1.7.4. Peso de la cadena

El peso de la cadena Pca será: $Pca = NAis \cdot PAis$ (daN)

Siendo:

Pca = Peso de la cadena (daN).

NAis = número de aisladores de la cadena.

PAis = Peso de un aislador (daN).

1.7.5. Esfuerzo del viento sobre la cadena

El esfuerzo del viento sobre la cadena Eca será: $Eca = k \cdot (DAis / 1000) \cdot Lca$ (daN)

Siendo:

Eca = Esfuerzo del viento sobre la cadena (daN).

$k = 70 \cdot (v/120)^2$. Según apdo 3.1.2.2.

v = Velocidad del viento (Km/h).



Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://levisado.cogiticaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

ANEJO N°1.- Cálculos Justificativos

DAis = Diámetro máximo de un aislador (mm).

Lca = Longitud de la cadena (m).

1.8. Distancias de seguridad.

1.8.1. Distancia de los conductores al terreno

La altura de los apoyos será la necesaria para que los conductores, con su máxima flecha vertical, queden situados por encima de cualquier punto del terreno o superficies de agua no navegables a una altura mínima de:

$$D = D_{add} + D_{el} = 5,3 + D_{el} \text{ (m), mínimo 6 m.}$$

Siendo:

D_{add} = Distancia de aislamiento adicional (m).

D_{el} = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra en sobretensiones de frente lento o rápido, según tabla 15 del apdo. 5.2 (m).

1.8.2. Distancia de los conductores entre sí

La distancia de los conductores entre sí "D" debe ser como mínimo:

$$D = k \cdot \sqrt{(F + L)} + k' \cdot D_{pp} \text{ (m).}$$

Siendo:

k = Coeficiente que depende de la oscilación de los conductores con el viento, según tabla 16 del apdo. 5.4.1.

L = Longitud de la cadena de suspensión (m). Si la cadena es de amarre L=0.

F = Flecha máxima (m).

k' = 0,75.

D_{pp} = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido, según tabla 15 del apdo. 5.2 (m).

1.8.3. Distancia de los conductores al apoyo

La distancia mínima de los conductores al apoyo "ds" será de:

$$ds = D_{el} \text{ (m), mínimo de 0,2 m.}$$

Siendo:

D_{el} = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra en sobretensiones de frente lento o rápido, según tabla 15 del apdo. 5.2 (m).

1.9. Ángulo de desviación de la cadena de suspensión.

Debido al esfuerzo del viento sobre los conductores, las cadenas de suspensión en apoyos de alineación y de ángulo sufren una desviación respecto a la vertical. El ángulo máximo de desviación de la cadena "□" no podrá ser superior al ángulo "□" máximo permitido para que se mantenga la distancia del conductor al apoyo.

$$\operatorname{tg} \gamma = (P_v + E_{ca}/2) / (P_{-X^{\circ}C+V/2} + P_{ca}/2) = E_{tv} / P_t, \text{ en apoyos de alineación.}$$

$$\operatorname{tg} \gamma = (P_v \cdot \cos[(180-\alpha)/2] + R_{av} + E_{ca}/2) / (P_{-X^{\circ}C+V/2} + P_{ca}/2) = E_{tv} / P_t, \text{ en apoyos de ángulo.}$$

Siendo:

γ = Tangente del ángulo que forma la cadena de suspensión con la vertical, al desviarse por la acción del viento.

P_v = Esfuerzo de la mitad de la presión de viento sobre el conductor (120 km/h) (daN).

E_{ca} = Esfuerzo de la mitad de la presión de viento sobre la cadena de aisladores y herrajes (120 km/h) (daN).



ANEJO N°1.- Cálculos Justificativos

$P_{-X^{\circ}C+V/2}$ = Peso total del conductor que gravita sobre el apoyo en las condiciones de una T^a X (-5 °C en zona A, -10 °C en zona B, -15 °C en zona C) con sobrecarga mitad de la presión de viento (120 km/h) (daN).

P_{ca} = Peso de la cadena de aisladores y herrajes (daN).

α = Angulo que forman los conductores de la línea (gr. sexa.).

R_{av} = Resultante de ángulo en las condiciones de -5 °C en zona A, -10 °C en zona B y -15 °C en zona C con sobrecarga mitad de la presión de viento (120 km/h) (daN).

Si el valor del ángulo de desviación de la cadena " γ " es mayor del ángulo máximo permitido " μ ", se deberá colocar un contrapeso de valor:

$$G = E_{tv} / \operatorname{tg} \mu - P_t$$

1.10. Desviación horizontal de las catenarias por la acción del viento.

$$d_H = z \cdot \operatorname{sen} \alpha$$

Siendo:

d_H = Desviación horizontal de las catenarias por la acción del viento (m).

z = Distancia entre el punto de la catenaria y la recta de unión de los puntos de sujeción (m).

α = Angulo que forma la resultante del viento con el peso propio del conductor.



Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://levisado.cogitacares.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

ANEJO N°1.- Cálculos Justificativos

2. DATOS GENERALES DE LA INSTALACION.

Tensión de la línea: 20 kV.
Tensión más elevada de la línea: 24 kV.
Velocidad del viento: 120 km/h.
Zonas: A



CONDUCTOR:

Denominación: 100-AL1/17-ST1A.
Sección: 116.7 mm².
Diámetro: 13.8 mm.
Carga de Rotura: 3433 daN.
Módulo de elasticidad: 7900 daN/mm².
Coeficiente de dilatación lineal: $19.1 \cdot 10^{-6}$.
Peso propio: 0.396 daN/m.
Peso propio más sobrecarga de viento: 0,918 daN/m.
Peso propio más sobrecarga con la mitad del viento: 0,573 daN/m.
Peso propio más sobrecarga de hielo (Zona B): 1,065 daN/m.
Peso propio más sobrecarga de hielo (Zona C): 1,733 daN/m.

Denominación: LA-56 (47-AL1/8-ST1A)
Sección: 54.6 mm².
Diámetro: 9.45 mm.
Carga de Rotura: 1640 daN.
Módulo de elasticidad: 7900 daN/mm².
Coeficiente de dilatación lineal: $19.1 \cdot 10^{-6}$.
Peso propio: 0.185 daN/m.
Peso propio más sobrecarga de viento: 0,596 daN/m.
Peso propio más sobrecarga con la mitad del viento: 0,339 daN/m.
Peso propio más sobrecarga de hielo (Zona B): 0,738 daN/m.
Peso propio más sobrecarga de hielo (Zona C): 1,292 daN/m.

3. DISTANCIAS DE SEGURIDAD.

3.1. Distancia de los conductores al terreno

La altura de los apoyos será la necesaria para que los conductores, con su máxima flecha vertical, queden situados por encima de cualquier punto del terreno o superficies de agua no navegables a una altura mínima de.

$$dst_{des} = Dadd + Del = 5,3 + 0,22 = 5,52 \text{ m.}; \text{mínimo } 6\text{m.}$$

$$dst_{des} = 8 \text{ m.}$$

$$dst_{ais} = 6 \text{ m.}$$

$$dst_{rec} = 6 \text{ m.}$$

Siendo:

- Dadd = Distancia de aislamiento adicional, para asegurar el valor Del con el terreno.
- Del = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra en sobretensiones de frente lento o rápido.

ANEJO N°1.- Cálculos Justificativos

3.2. Distancia de los conductores entre sí

La distancia de los conductores entre sí D debe ser como mínimo:

$$D_{des} = k \cdot \sqrt{(F + L)} + k' \cdot D_{pp}$$

$$D_{rec} = 1/3 \cdot k \cdot \sqrt{(F + L)} + k' \cdot D_{pp}$$

Siendo:

k = Coeficiente que depende de la oscilación de los conductores con el viento, según tabla 16 del apdo. 5.4.1.

L = Longitud de la cadena de suspensión (m). Si la cadena es de amarre L=0.

F = Flecha máxima (m).

D_{pp} = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido.



Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://levisado.cogitacares.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

apoyo A21

Cruceta Principal

$$D_{des} = 0,65 \cdot \sqrt{(3,86 + 0)} + 0,75 \cdot 0,25 = 1,47 \text{ m}$$

Cruceta de Derivación

$$D_{des} = 0,65 \cdot \sqrt{(0,43 + 0)} + 0,75 \cdot 0,25 = 0,62 \text{ m}$$

apoyo A1

Cruceta Principal

$$D_{des} = 0,65 \cdot \sqrt{(2,19 + 0)} + 0,75 \cdot 0,25 = 1,15 \text{ m}$$

Cruceta de Derivación

$$D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(2,67 + 0)} + 0,75 \cdot 0,25 = 1,17 \text{ m}$$

apoyo A2

$$D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(3,42 + 0)} + 0,75 \cdot 0,25 = 1,3 \text{ m}$$

apoyo A4

$$D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(3,97 + 0)} + 0,75 \cdot 0,25 = 1,38 \text{ m}$$

apoyo A8

$$D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(6,85 + 0)} + 0,75 \cdot 0,25 = 1,76 \text{ m}$$

apoyo A11

$$D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(7,86 + 0)} + 0,75 \cdot 0,25 = 1,87 \text{ m}$$

apoyo A20

$$D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(3,96 + 0)} + 0,75 \cdot 0,25 = 1,38 \text{ m}$$

apoyo A19

$$D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(3,25 + 0,56)} + 0,75 \cdot 0,25 = 1,36 \text{ m}$$

apoyo A18

$$D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(5,79 + 0,56)} + 0,75 \cdot 0,25 = 1,7 \text{ m}$$



apoyo A17

$$D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(6,34 + 0,56)} + 0,75 \cdot 0,25 = 1,76 \text{ m}$$

apoyo A16

$$D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(6,34 + 0)} + 0,75 \cdot 0,25 = 1,7 \text{ m}$$

apoyo A15

$$D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(5,61 + 0,56)} + 0,75 \cdot 0,25 = 1,68 \text{ m}$$

apoyo A14

$$D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(4,12 + 0,56)} + 0,75 \cdot 0,25 = 1,49 \text{ m}$$

apoyo A10

$$D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(5,43 + 0,56)} + 0,75 \cdot 0,25 = 1,66 \text{ m}$$

apoyo A9

$$D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(6,85 + 0)} + 0,75 \cdot 0,25 = 1,76 \text{ m}$$

apoyo A5

$$D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(4,13 + 0)} + 0,75 \cdot 0,25 = 1,41 \text{ m}$$

apoyo A6

$$D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(4,13 + 0,56)} + 0,75 \cdot 0,25 = 1,49 \text{ m}$$

apoyo A7

$$D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(6,55 + 0,56)} + 0,75 \cdot 0,25 = 1,79 \text{ m}$$

apoyo A3

$$D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(3,42 + 0,56)} + 0,75 \cdot 0,25 = 1,38 \text{ m}$$

apoyo A12

$$D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(7,86 + 0)} + 0,75 \cdot 0,25 = 1,87 \text{ m}$$

apoyo A13

$$D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(7,06 + 0,56)} + 0,75 \cdot 0,25 = 1,84 \text{ m}$$

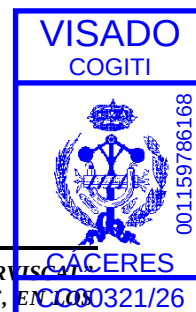
apoyo A0

Cruceta Principal

$$D_{des} = 0,65 \cdot \sqrt{(1,89 + 0)} + 0,75 \cdot 0,25 = 1,08 \text{ m}$$

Cruceta de Derivación

$$D_{des} = 0,65 \cdot \sqrt{(0,65 + 0)} + 0,75 \cdot 0,25 = 0,71 \text{ m}$$



ANEJO N°1.- Cálculos Justificativos

3.3. Distancia de los conductores al apoyo

La distancia mínima de los conductores al apoyo dsa será de:

$$dsa = Del = 0,22 \text{ m.}; \text{mínimo } 0,2 \text{ m.}$$

$$dsa = 0,22 \text{ m.}$$

Siendo:

Del = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra en sobretensiones de frente lento o rápido.

4. ANGULO DE DESVIACION DE LA CADENA DE SUSPENSION.

Debido al esfuerzo del viento sobre los conductores, las cadenas de suspensión en los apoyos sufren una desviación respecto a la vertical. El ángulo máximo de desviación de la cadena a no podrá ser superior al ángulo b máximo permitido para que se mantenga la distancia del conductor al apoyo.

$$\operatorname{tg} \gamma = (P_v + E_{ca}/2) / (P_{-X^{\circ}C+V/2} + P_{ca}/2) = E_{tv} / P_t, \text{ en apoyos de alineación.}$$

$$\operatorname{tg} \gamma = (P_v \cdot \cos[(180-\alpha)/2] + R_{av} + E_{ca}/2) / (P_{-X^{\circ}C+V/2} + P_{ca}/2) = E_{tv} / P_t, \text{ en apoyos de ángulo.}$$

Siendo:

$\operatorname{tg} \gamma$ = Tangente del ángulo que forma la cadena de suspensión con la vertical, al desviarse por la acción del viento.

P_v = Esfuerzo de la mitad de la presión de viento sobre el conductor (120 km/h) (daN).

E_{ca} = Esfuerzo de la mitad de la presión de viento sobre la cadena de aisladores y herrajes (120 km/h) (daN).

$P_{-X^{\circ}C+V/2}$ = Peso total del conductor que gravita sobre el apoyo en las condiciones de una T^a X (- 5 °C en zona A, -10 °C en zona B, -15 °C en zona C) con sobrecarga mitad de la presión de viento (120 km/h) (daN).

P_{ca} = Peso de la cadena de aisladores y herrajes (daN).

α = Ángulo que forman los conductores de la línea (gr. sexa.).

R_{av} = Resultante de ángulo en las condiciones de -5 °C en zona A, -10 °C en zona B y -15 °C en zona C con sobrecarga mitad de la presión de viento (120 km/h) (daN).

Si el valor del ángulo de desviación de la cadena "g" es mayor del ángulo máximo permitido "μ", se deberá colocar un contrapeso de valor:

$$G = E_{tv} / \operatorname{tg} \mu - P_t$$

Apoyos con cadenas de suspensión.

apoyo A19

$$\operatorname{tg} \gamma = (P_v + E_{ca}/2) / (P_{-5^{\circ}C+V/2} + P_{ca}/2) = (57,07 + 0,8/2) / (53,26 + 2,2/2) = 1,06.$$

$$\gamma = 46,59^{\circ}$$

$$\mu = 66,87^{\circ}$$

apoyo A18

$$\operatorname{tg} \gamma = (P_v + E_{ca}/2) / (P_{-5^{\circ}C+V/2} + P_{ca}/2) = (68,87 + 0,8/2) / (73,02 + 2,2/2) = 0,93.$$

$$\gamma = 43,06^{\circ}$$

$$\mu = 66,87^{\circ}$$



apoyo A17

$$\operatorname{tg} \gamma = (P_v + E_{ca}/2) / (P_{-5^\circ C} + V/2 + P_{ca}/2) = (80,59 + 0,8/2) / (67,8 + 2,2/2) = 1,18.$$

$$\gamma = 49,61^\circ$$

$$\mu = 66,87^\circ$$

apoyo A15

$$\operatorname{tg} \gamma = (P_v + E_{ca}/2) / (P_{-5^\circ C} + V/2 + P_{ca}/2) = (72,53 + 0,8/2) / (42,95 + 2,2/2) = 1,66.$$

$$\gamma = 58,87^\circ$$

$$\mu = 66,87^\circ$$

apoyo A14

$$\operatorname{tg} \gamma = (P_v + E_{ca}/2) / (P_{-5^\circ C} + V/2 + P_{ca}/2) = (58,85 + 0,8/2) / (78,26 + 2,2/2) = 0,75.$$

$$\gamma = 36,74^\circ$$

$$\mu = 66,87^\circ$$

apoyo A10

$$\operatorname{tg} \gamma = (P_v + E_{ca}/2) / (P_{-5^\circ C} + V/2 + P_{ca}/2) = (63,71 + 0,8/2) / (29,29 + 2,2/2) = 2,11.$$

$$\gamma = 64,64^\circ$$

$$\mu = 66,87^\circ$$

apoyo A6

$$\operatorname{tg} \gamma = (P_v + E_{ca}/2) / (P_{-5^\circ C} + V/2 + P_{ca}/2) = (58,34 + 0,8/2) / (51,45 + 2,2/2) = 1,12.$$

$$\gamma = 48,18^\circ$$

$$\mu = 66,87^\circ$$

apoyo A7

$$\operatorname{tg} \gamma = (P_v + E_{ca}/2) / (P_{-5^\circ C} + V/2 + P_{ca}/2) = (66,93 + 0,8/2) / (122,54 + 2,2/2) = 0,54.$$

$$\gamma = 28,57^\circ$$

$$\mu = 66,87^\circ$$

apoyo A3

$$\operatorname{tg} \gamma = (P_v + E_{ca}/2) / (P_{-5^\circ C} + V/2 + P_{ca}/2) = (52,16 + 0,8/2) / (75,38 + 2,2/2) = 0,69.$$

$$\gamma = 34,5^\circ$$

$$\mu = 66,87^\circ$$

apoyo A13

$$\operatorname{tg} \gamma = (P_v + E_{ca}/2) / (P_{-5^\circ C} + V/2 + P_{ca}/2) = (69,2 + 0,8/2) / (51,07 + 2,2/2) = 1,33.$$

$$\gamma = 53,14^\circ$$

$$\mu = 66,87^\circ$$



5. CRUZAMIENTOSCamino:

Anchura: 3 m.
Distancia vertical:
 Mínima: 7 m.
 Calculada: 11,05 m.
Distancia horizontal al apoyo A11 :
 Mínima: 0 m.
 Calculada: 79,58 m.
Distancia horizontal al apoyo A12 :
 Mínima: 0 m.
 Calculada: 151,65 m.

Camino 9005 (Vía Verde):

Anchura: 4 m.
Distancia vertical:
 Mínima: 7 m.
 Calculada: 10,8 m.
Distancia horizontal al apoyo A20 :
 Mínima: 0 m.
 Calculada: 49,78 m.
Distancia horizontal al apoyo A21 :
 Mínima: 0 m.
 Calculada: 98,9 m.

Ctra. 9017 (Camino General nº2):

Anchura: 5 m.
Distancia vertical:
 Mínima: 7 m.
 Calculada: 10,58 m.
Distancia horizontal al apoyo A20 :
 Mínima: 0 m.
 Calculada: 66,43 m.
Distancia horizontal al apoyo A21 :
 Mínima: 0 m.
 Calculada: 81,25 m.

Ctra. 9007 (Camino General nº2):

Anchura: 7 m.
Distancia vertical:
 Mínima: 7 m.
 Calculada: 15,57 m.
Distancia horizontal al apoyo A0 :
 Mínima: 0 m.
 Calculada: 36,5 m.
Distancia horizontal al apoyo A1 :
 Mínima: 0 m.
 Calculada: 40,56 m.



ANEJO N°1.- Cálculos Justificativos

6. TENSIONES Y FLECHAS EN HIPOTESIS REGLAMENTARIAS

Vano	Longit. (m)	Desni. (m)	Vano Regula. (m)	Hipótesis de Tensión Máxima						
				-5°C+V Toh(daN)	-10°C+V Toh(daN)	-15°C+H Toh(daN)	-15°C+H+V Toh(daN)	-15°C+V Toh(daN)	-20°C+H Toh(daN)	-20°C+H+V Toh(daN)
A2-A3	135,17	0,8	126,93	996,6						
A4-A5	152,41	-8,03	152,41	993,3						
A19-A20	133,16	-0,44	173,39	994,8						
A18-A19	142,4	-1,15	173,39	994,8						
A17-A18	190,02	0,62	173,39	994,8						
A16-A17	198,88	-3,57	173,39	994,8						
A15-A16	188,37	6,86	180,14	993,2						
A14-A15	161,56	-3,02	180,14	993,2						
A10-A11	126,49	6,41	160,76	994,9						
A9-A10	180,9	-2,26	160,76	994,9						
A5-A6	159,39	5,51	169,96	988,1						
A6-A7	122,05	5,53	169,96	988,1						
A7-A8	200,44	-13,48	169,96	988,1						
A3-A4	116,65	-4,45	126,93	996,6						
A11-A12	234,24	-2,68	234,24	993,7						
A13-A14	122,52	2,76	180,14	993,2						
A8-A9	215,88	0,4	215,88	995,7						
A20-A21	152,68	-3,41	152,68	996,5						
A21-2060	18,35	-4,08	18,35	215,5						
A21-2058	146,79	-4,66	146,79	543,2						
A1-2103	95,26	-3,72	95,26	482,8						
A1-A0	84,06	-14,5	84,06	473,2						
A1-A2	116,38	4,54	116,38	996,6						
A12-A13	211,44	-2,12	180,14	993,2						
A0-Ap.P	25	-2,68	25		178,1	219,7				



Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

ANEJO N°1.- Cálculos Justificativos

Vano	Longit. (m)	Desni. (m)	Vano Regula. (m)	Hipótesis de Flecha Máxima						Hipótesis Flecha Mínima		
				15°C+V		85°C		0°C+H		-5°C F(m)	-15°C F(m)	-20°C F(m)
				Th(daN)	F(m)	Th(daN)	F(m)	Th(daN)	F(m)			
A2-A3	135,17	0,8	126,93	847,3	2,48	269,9	3,42			1,35		
A4-A5	152,41	-8,03	152,41	871,1	3,08	296,4	3,97			1,91		
A19-A20	133,16	-0,44	173,39	889,9	2,3	315,3	2,84			1,56		
A18-A19	142,4	-1,15	173,39	889,9	2,63	315,3	3,25			1,78		
A17-A18	190,02	0,62	173,39	889,9	4,68	315,3	5,79			3,17		
A16-A17	198,88	-3,57	173,39	889,9	5,12	315,3	6,34			3,48		
A15-A16	188,37	6,86	180,14	893,5	4,58	320,2	5,61			3,19		
A14-A15	161,56	-3,02	180,14	893,5	3,37	320,2	4,12			2,34		
A10-A11	126,49	6,41	160,76	879,8	2,1	304,6	2,66			1,35		
A9-A10	180,9	-2,26	160,76	879,8	4,29	304,6	5,43			2,77		
A5-A6	159,39	5,51	169,96	882	3,32	311	4,13			2,24		
A6-A7	122,05	5,53	169,96	882	1,95	311	2,42			1,31		
A7-A8	200,44	-13,48	169,96	882	5,26	311	6,55			3,55		
A3-A4	116,65	-4,45	126,93	847,3	1,85	269,9	2,55			1,01		
A11-A12	234,24	-2,68	234,24	924,1	6,85	353,2	7,86			5,45		
A13-A14	122,52	2,76	180,14	893,5	1,94	320,2	2,37			1,35		
A8-A9	215,88	0,4	215,88	917,1	5,86	344,2	6,85			4,49		
A20-A21	152,68	-3,41	152,68	873,9	3,07	297,5	3,96			1,91		
A21-2060	18,35	-4,08	18,35	130	0,2	18,4	0,43			0,04		
A21-2058	146,79	-4,66	146,79	488,5	3,29	129,2	3,86			1,88		
A1-2103	95,26	-3,72	95,26	411,6	1,65	96,1	2,19			0,71		
A1-A0	84,06	-14,5	84,06	394,9	1,35	87,9	1,89			0,52		
A1-A2	116,38	4,54	116,38	834,2	1,87	256,6	2,67			0,95		
A12-A13	211,44	-2,12	180,14	893,5	5,77	320,2	7,06			4,01		
A0-Ap.P	25	-2,68	25	120,4	0,39	22,5	0,65	173,1	0,34		0,12	



Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://levisado.cogitacares.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

ANEJO N°1.- Cálculos Justificativos

Vano	Longit. (m)	Desni. (m)	Vano Regula. (m)	Hipótesis de Cálculo Apoyos					Desviación Cadenas Aisladore		
				-5°C+V Th(daN)	-10°C+V Th(daN)	-15°C+H Th(daN)	-15°C+V Th(daN)	-20°C+H Th(daN)	-5°C+V/2 Th(daN)	-10°C+V/2 Th(daN)	-15°C+V/ Th(daN)
A2-A3	135,17	0,8	126,93	996,6					795,2		
A4-A5	152,41	-8,03	152,41	993,3					753,1		
A19-A20	133,16	-0,44	173,39	994,8					729,8		
A18-A19	142,4	-1,15	173,39	994,8					729,8		
A17-A18	190,02	0,62	173,39	994,8					729,8		
A16-A17	198,88	-3,57	173,39	994,8					729,8		
A15-A16	188,37	6,86	180,14	993,2					721,6		
A14-A15	161,56	-3,02	180,14	993,2					721,6		
A10-A11	126,49	6,41	160,76	994,9					743,9		
A9-A10	180,9	-2,26	160,76	994,9					743,9		
A5-A6	159,39	5,51	169,96	988,1					726,7		
A6-A7	122,05	5,53	169,96	988,1					726,7		
A7-A8	200,44	-13,48	169,96	988,1					726,7		
A3-A4	116,65	-4,45	126,93	996,6					795,2		
A11-A12	234,24	-2,68	234,24	993,7					685		
A13-A14	122,52	2,76	180,14	993,2					721,6		
A8-A9	215,88	0,4	215,88	995,7					696,8		
A20-A21	152,68	-3,41	152,68	996,5					755,8		
A21-2060	18,35	-4,08	18,35	215,5					190,3		
A21-2058	146,79	-4,66	146,79	543,2					381,5		
A1-2103	95,26	-3,72	95,26	482,8					370,4		
A1-A0	84,06	-14,5	84,06	473,2					377,7		
A1-A2	116,38	4,54	116,38	996,6					814,7		
A12-A13	211,44	-2,12	180,14	993,2					721,6		
A0-Ap.P	25	-2,68	25		178,1	219,7				129,5	



Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://levisado.cogitacares.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

ANEJO N°1.- Cálculos Justificativos

7. TENSIONES Y FLECHAS DE TENDIDO

Vano	Long. (m)	Desni. (m)	V.Reg. (m)	-20°C		-15°C		-10°C		-5°C		0°C	
				T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)
A2-A3	135,17	0,8	126,93							683,8	1,35	632,3	1,46
A4-A5	152,41	-8,03	152,41							613,9	1,91	576,8	2,04
A19-A20	133,16	-0,44	173,39							574,8	1,56	546,8	1,64
A18-A19	142,4	-1,15	173,39							574,8	1,78	546,8	1,87
A17-A18	190,02	0,62	173,39							574,8	3,17	546,8	3,34
A16-A17	198,88	-3,57	173,39							574,8	3,48	546,8	3,66
A15-A16	188,37	6,86	180,14							562,9	3,19	537,3	3,34
A14-A15	161,56	-3,02	180,14							562,9	2,34	537,3	2,45
A10-A11	126,49	6,41	160,76							597,5	1,35	564,4	1,43
A9-A10	180,9	-2,26	160,76							597,5	2,77	564,4	2,93
A5-A6	159,39	5,51	169,96							573,8	2,24	545,1	2,36
A6-A7	122,05	5,53	169,96							573,8	1,31	545,1	1,38
A7-A8	200,44	-13,48	169,96							573,8	3,55	545,1	3,73
A3-A4	116,65	-4,45	126,93							683,8	1,01	632,3	1,09
A11-A12	234,24	-2,68	234,24							509,2	5,45	495,5	5,6
A13-A14	122,52	2,76	180,14							562,9	1,35	537,3	1,41
A8-A9	215,88	0,4	215,88							524,7	4,49	507,9	4,64
A20-A21	152,68	-3,41	152,68							616,3	1,91	579,1	2,03
A21-2060	18,35	-4,08	18,35							178,3	0,04	141,8	0,06
A21-2058	146,79	-4,66	146,79							265,2	1,88	249,1	2
A1-2103	95,26	-3,72	95,26							297,5	0,71	269,8	0,78
A1-A0	84,06	-14,5	84,06							320,6	0,52	289,3	0,57
A1-A2	116,38	4,54	116,38							717,5	0,95	659,7	1,04
A12-A13	211,44	-2,12	180,14							562,9	4,01	537,3	4,2
A0-Ap.P	25	-2,68	25			120,8	0,12	95,5	0,15	77	0,19	64,1	0,23



Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

ANEJO N°1.- Cálculos Justificativos

Vano	Long. (m)	Desni. (m)	V.Reg. (m)	5°C		10°C		15°C		20°C		25°C	
				T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)
A2-A3	135,17	0,8	126,93	585,9	1,58	544,4	1,7	507,6	1,82	475,1	1,94	446,4	2,07
A4-A5	152,41	-8,03	152,41	543,7	2,16	514	2,29	487,5	2,41	463,7	2,53	442,4	2,66
A19-A20	133,16	-0,44	173,39	521,5	1,72	498,5	1,8	477,8	1,87	458,9	1,95	441,8	2,03
A18-A19	142,4	-1,15	173,39	521,5	1,96	498,5	2,05	477,8	2,14	458,9	2,23	441,8	2,32
A17-A18	190,02	0,62	173,39	521,5	3,5	498,5	3,66	477,8	3,82	458,9	3,98	441,8	4,13
A16-A17	198,88	-3,57	173,39	521,5	3,83	498,5	4,01	477,8	4,18	458,9	4,36	441,8	4,53
A15-A16	188,37	6,86	180,14	514,2	3,49	493,1	3,64	474	3,78	456,5	3,93	440,5	4,07
A14-A15	161,56	-3,02	180,14	514,2	2,56	493,1	2,67	474	2,78	456,5	2,89	440,5	2,99
A10-A11	126,49	6,41	160,76	534,6	1,51	507,8	1,59	483,8	1,67	462,1	1,75	442,6	1,83
A9-A10	180,9	-2,26	160,76	534,6	3,09	507,8	3,26	483,8	3,42	462,1	3,58	442,6	3,74
A5-A6	159,39	5,51	169,96	519,2	2,47	495,9	2,59	474,8	2,7	455,6	2,82	438,2	2,93
A6-A7	122,05	5,53	169,96	519,2	1,45	495,9	1,52	474,8	1,59	455,6	1,65	438,2	1,72
A7-A8	200,44	-13,48	169,96	519,2	3,92	495,9	4,1	474,8	4,29	455,6	4,47	438,2	4,64
A3-A4	116,65	-4,45	126,93	585,9	1,17	544,4	1,26	507,6	1,36	475,1	1,45	446,4	1,54
A11-A12	234,24	-2,68	234,24	482,7	5,75	470,7	5,89	459,5	6,04	448,9	6,18	439	6,32
A13-A14	122,52	2,76	180,14	514,2	1,47	493,1	1,54	474	1,6	456,5	1,66	440,5	1,72
A8-A9	215,88	0,4	215,88	492,4	4,78	478	4,93	464,6	5,07	452,1	5,21	440,5	5,35
A20-A21	152,68	-3,41	152,68	545,8	2,16	516	2,28	489,4	2,41	465,5	2,53	444,1	2,65
A21-2060	18,35	-4,08	18,35	108,4	0,07	81	0,1	61,9	0,13	49,6	0,16	41,7	0,19
A21-2058	146,79	-4,66	146,79	234,8	2,12	222	2,25	210,6	2,37	200,5	2,49	191,4	2,61
A1-2103	95,26	-3,72	95,26	245	0,86	223	0,94	203,9	1,03	187,4	1,12	173,2	1,21
A1-A0	84,06	-14,5	84,06	260,3	0,64	234,2	0,71	211,1	0,79	191,1	0,87	174	0,95
A1-A2	116,38	4,54	116,38	607	1,13	559,6	1,22	517,4	1,32	480,3	1,43	447,7	1,53
A12-A13	211,44	-2,12	180,14	514,2	4,39	493,1	4,58	474	4,77	456,5	4,95	440,5	5,13
A0-Ap.P	25	-2,68	25	55,2	0,26	48,8	0,3	44	0,33	40,4	0,36	37,4	0,39



Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

ANEJO N°1.- Cálculos Justificativos

Vano	Long. (m)	Desni. (m)	V.Reg. (m)	30°C		35°C		40°C		45°C		50°C		EDS
				T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	
A2-A3	135,17	0,8	126,93	421,1	2,19	398,7	2,32	378,9	2,44	361,2	2,56	345,5	2,67	14,7
A4-A5	152,41	-8,03	152,41	423,2	2,78	405,9	2,9	390,2	3,01	375,9	3,13	362,9	3,24	14,2
A19-A20	133,16	-0,44	173,39	426,1	2,1	411,7	2,18	398,5	2,25	386,4	2,32	375,1	2,39	13,92
A18-A19	142,4	-1,15	173,39	426,1	2,4	411,7	2,49	398,5	2,57	386,4	2,65	375,1	2,73	13,92
A17-A18	190,02	0,62	173,39	426,1	4,28	411,7	4,43	398,5	4,58	386,4	4,72	375,1	4,86	13,92
A16-A17	198,88	-3,57	173,39	426,1	4,69	411,7	4,86	398,5	5,02	386,4	5,18	375,1	5,33	13,92
A15-A16	188,37	6,86	180,14	425,9	4,21	412,4	4,35	400	4,49	388,4	4,62	377,7	4,75	13,81
A14-A15	161,56	-3,02	180,14	425,9	3,1	412,4	3,2	400	3,3	388,4	3,4	377,7	3,49	13,81
A10-A11	126,49	6,41	160,76	424,9	1,9	408,8	1,98	394,1	2,05	380,7	2,13	368,5	2,2	14,09
A9-A10	180,9	-2,26	160,76	424,9	3,89	408,8	4,05	394,1	4,2	380,7	4,34	368,5	4,49	14,09
A5-A6	159,39	5,51	169,96	422,4	3,04	407,8	3,15	394,5	3,26	382,3	3,36	370,9	3,46	13,83
A6-A7	122,05	5,53	169,96	422,4	1,78	407,8	1,85	394,5	1,91	382,3	1,97	370,9	2,03	13,83
A7-A8	200,44	-13,48	169,96	422,4	4,82	407,8	4,99	394,5	5,16	382,3	5,32	370,9	5,49	13,83
A3-A4	116,65	-4,45	126,93	421,1	1,63	398,7	1,73	378,9	1,82	361,2	1,9	345,5	1,99	14,79
A11-A12	234,24	-2,68	234,24	429,6	6,46	420,7	6,59	412,4	6,73	404,4	6,86	396,9	6,99	13,38
A13-A14	122,52	2,76	180,14	425,9	1,78	412,4	1,84	400	1,9	388,4	1,95	377,7	2,01	13,81
A8-A9	215,88	0,4	215,88	429,6	5,48	419,4	5,62	409,9	5,75	400,8	5,88	392,3	6	13,53
A20-A21	152,68	-3,41	152,68	424,8	2,77	407,4	2,89	391,6	3,01	377,3	3,12	364,2	3,23	14,25
A21-2060	18,35	-4,08	18,35	36,4	0,22	32,5	0,25	29,7	0,27	27,4	0,29	25,5	0,31	3,77
A21-2058	146,79	-4,66	146,79	183,2	2,72	175,8	2,84	169,1	2,95	163	3,06	157,5	3,17	12,84
A1-2103	95,26	-3,72	95,26	161,1	1,3	150,6	1,39	141,6	1,48	133,8	1,57	127	1,65	12,43
A1-A0	84,06	-14,5	84,06	159,5	1,04	147,2	1,13	136,9	1,21	128	1,3	120,4	1,38	12,87
A1-A2	116,38	4,54	116,38	419,2	1,63	394,2	1,74	372,3	1,84	353	1,94	335,9	2,04	15,07
A12-A13	211,44	-2,12	180,14	425,9	5,31	412,4	5,48	400	5,65	388,4	5,82	377,7	5,98	13,81
A0-Ap.P	25	-2,68	25	35	0,42	33	0,44	31,3	0,47	29,8	0,49	28,5	0,51	2,69



Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://levisado.cogitacares.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

ANEJO N°1.- Cálculos Justificativos

8. CALCULO DE APOYOS

Apoyo	Tipo	Angulo Relativo gr.sex.a.	Hipótesis 1ª (Viento) (-5:A/-10:B/-15:C)°C+V				Hipótesis 2ª (Hielo) (-15:B/-20:C)°C+H			
			V (daN)	T (daN)	L (daN)	Lt (daN)	V (daN)	T (daN)	L (daN)	Lt (daN)
A21	Estrellam.	65,2°; apo.A20	429,8	2.011,1	1.752,2					
A1	Estrellam.	87,3°; apo.A0	423	2.243,3	548,1					
A2	Ang. Am.	87,6°; apo.A3	389,2	682,5						
A4	Ang. Am.	88°; apo.A3	375,5	664,3	11,8					
A8	Ang. Am.	86,5°; apo.A7	371,1	1.121,7	28,6					
A11	Ang. Am.	88,3°; apo.A10	508,7	796,8	4,5					
A20	Ang. Am.	64,7°; apo.A21	391,6	3.452	5,5					
A19	Alin. Susp.		347,5	359,5						
A18	Alin. Susp.		418,2	454,7						
A17	Alin. Susp.		409,8	531,3						
A16	Alin. Am		514,5	617,8						
A15	Alin. Susp.		341,8	478,6						
A14	Alin. Susp.		412,9	370,5						
A10	Alin. Susp.		305,3	421,1						
A9	Alin. Am		467,9	632,5						
A5	Anc. Alin.		153,5	397,5						
A6	Alin. Susp.		343,4	367,4						
A7	Alin. Susp.		544,3	442,1						
A3	Alin. Susp.		397,1	329						
A12	Alin. Am		476,9	709,2						
A13	Alin. Susp.		361,6	456,9						
A0	Alin. Am		90,7	99,8			66,2			



Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://levisado.cogiticaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

ANEJO N°1.- Cálculos Justificativos

Apoyo	Tipo	Angulo Relativo gr.sex.a.	Hipótesis 3ª (Desequilibrio de tracciones) (-5:A)°C+V (-15:B/-20:C)°C+H				Hipótesis 4ª (Rotura de conductores) (-5:A)°C+V (-15:B/-20:C)°C+H				Dist.Lt (m)	Dist. Co (n)
			V (daN)	T (daN)	L (daN)	Lt (daN)	V (daN)	T (daN)	L (daN)	Lt (daN)		
A21	Estrellam.	65,2°; apo.A20	429,8	1.698,7	1.752,2		410,8	1.470,8	2.245,2	739,6	1,5	1,47/0.62
A1	Estrellam.	87,3°; apo.A0	423	2.438,6	548,1		416,5	1.580,5	355,8	1.458,7	1,5	1,15/1.17
A2	Ang. Am.	87,6°; apo.A3	389,2	275,2	535,7							1,3
A4	Ang. Am.	88°; apo.A3	375,5	234,3	535,9							1,38
A8	Ang. Am.	86,5°; apo.A7	371,1	426,3	562,3							1,76
A11	Ang. Am.	88,3°; apo.A10	508,7	204,2	562,6							1,87
A20	Ang. Am.	64,7°; apo.A21	391,6	2.829,7	484,6							1,38
A19	Alin. Susp.		347,5		247,1							1,36
A18	Alin. Susp.		418,2		259,7							1,7
A17	Alin. Susp.		409,8		259,7							1,76
A16	Alin. Am		514,5		562,8							1,7
A15	Alin. Susp.		341,8		259,3							1,68
A14	Alin. Susp.		412,9		246,7							1,49
A10	Alin. Susp.		305,3		259,7							1,66
A9	Alin. Am		467,9		563,3							1,76
A5	Anc. Alin.		153,5		1.489,9		136,3			993,3	1,5	1,41
A6	Alin. Susp.		343,4		245,5							1,49
A7	Alin. Susp.		544,3		257,9							1,79
A3	Alin. Susp.		397,1		247,6							1,38
A12	Alin. Am		476,9		562,2							1,87
A13	Alin. Susp.		361,6		259,3							1,84
A0	Alin. Am		66,2	30,1	856,6							1,08/0.71

Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE/1LCKNZYDMOUEC verificable en <http://revisado.cogitacceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

ANEJO N°1.- Cálculos Justificativos

9. APOYOS ADOPTADOS

Apoyo	Tipo	Constitución	Coefic. Segur.	Angulo gr.sexa.	Altura Total (m)	Esf. Nominal (daN)	Esf. Secund. (daN)	Esf.punta c.Tors. (daN)	Esf.Ver. s.Tors. (daN)	Esf.Ver. c.Tors. (daN)	Esfuer. Torsión (daN)	Dist. Torsión (m)	
A21	Estrellam.	Celosia recto	R		18	9.000		6.500	1.200	1.200	2.500	1,5	
A1	Estrellam.	Celosia recto	R		18	9.000		6.500	1.200	1.200	2.500	1,5	
A2	Ang. Am.	Celosia recto	N	175,2°	16	2.000		1.150	600	600	1.400	1,5	
A4	Ang. Am.	Celosia recto	N	175,9°	16	2.000		1.150	600	600	1.400	1,5	
A8	Ang. Am.	Celosia recto	N	173°	18	4.500		3.000	800	800	1.400	1,5	
A11	Ang. Am.	Celosia recto	R	176,6°	16	2.000		1.150	600	600	1.400	1,5	
A20	Ang. Am.	Celosia recto	R	129,3°	16	4.500		3.000	800	800	1.400	1,5	
A19	Alin. Susp.	Horm. vib.	N		15	630 (T)	360 (L)						
A18	Alin. Susp.	Horm. vib.	N		15	630 (T)	360 (L)						
A17	Alin. Susp.	Horm. vib.	N		15	630 (T)	360 (L)						
A16	Alin. Am.	Celosia recto	N		16	2.000		1.150	600	600	1.400	1,5	
A15	Alin. Susp.	Horm. vib.	N		15	630 (T)	360 (L)						
A14	Alin. Susp.	Horm. vib.	N		15	630 (T)	360 (L)						
A10	Alin. Susp.	Horm. vib.	N		15	630 (T)	360 (L)						
A9	Alin. Am.	Celosia recto	N		18	2.000		1.150	600	600	1.400	1,5	
A5	Anc. Alin.	Celosia recto	N		16	2.000		1.150	600	600	1.400	1,5	
A6	Alin. Susp.	Horm. vib.	N		15	630 (T)	360 (L)						
A7	Alin. Susp.	Horm. vib.	N		15	630 (T)	360 (L)						
A3	Alin. Susp.	Horm. vib.	N		15	630 (T)	360 (L)						
A12	Alin. Am.	Celosia recto	R		16	2.000		1.150	600	600	1.400	1,5	
A13	Alin. Susp.	Horm. vib.	N		15	630 (T)	360 (L)						
A0	Alin. Am.	Celosia recto	R		14	1.000		550	600	600	700	1,5	



Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://levisado.cogitacares.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

ANEJO N°1.- Cálculos Justificativos

10. CRUCETAS ADOPTADAS

Apoyo	Tipo	Constitución	Montaje	D.Cond. Cruceta (m)	a Brazo Superior (m)	b Brazo Medio (m)	c Brazo Inferior (m)	d D.Vert. Brazos (m)	e D.eje jabalcón (m)	f D.ref. jabalcón (m)	g Altura Tirante (m)	h Altura (m)
A21	Estrellam.	Celosia recto	Horizontal Atir.	2,04	2,25						0,6	120
A21	Estrellam.	Celosia recto	Horizontal Atir.	2,04	2,25						0,6	120
A1	Estrellam.	Celosia recto	Horizontal Atir.	2,25	2,25						0,6	120
A1	Estrellam.	Celosia recto	Horizontal Atir.	2,2	2,25						0,6	120
A2	Ang. Am.	Celosia recto	Bóveda Triang.	1,56	1,5	0,45	0,6	0,75	1,1	0,6		180
A4	Ang. Am.	Celosia recto	Bóveda Triang.	1,57	1,5	0,45	0,6	0,75	1,1	0,6		180
A8	Ang. Am.	Celosia recto	Bóveda Triang.	2,07	2	0,55	0,6	1	1,1	0,6		195
A11	Ang. Am.	Celosia recto	Bóveda Triang.	2,07	2	0,55	0,6	1	1,1	0,6		195
A20	Ang. Am.	Celosia recto	Bóveda Triang.	1,43	1,5	0,45	0,6	0,75	1,1	0,6		180
A19	Alin. Susp.	Horm. vib.	Bóveda Triang.	1,57	1,5	0,45	0,6	0,75	1,1			180
A18	Alin. Susp.	Horm. vib.	Bóveda Triang.	2,07	2	0,55	0,6	1	1,1			195
A17	Alin. Susp.	Horm. vib.	Bóveda Triang.	2,07	2	0,55	0,6	1	1,1			195
A16	Alin. Am.	Celosia recto	Bóveda Triang.	2,07	2	0,55	0,6	1	1,1	0,6		195
A15	Alin. Susp.	Horm. vib.	Bóveda Triang.	2,07	2	0,55	0,6	1	1,1			195
A14	Alin. Susp.	Horm. vib.	Bóveda Triang.	1,57	1,5	0,45	0,6	0,75	1,1			180
A10	Alin. Susp.	Horm. vib.	Bóveda Triang.	2,07	2	0,55	0,6	1	1,1			195
A9	Alin. Am.	Celosia recto	Bóveda Triang.	2,07	2	0,55	0,6	1	1,1	0,6		195
A5	Anc. Alin.	Celosia recto	Horizontal Atir.	1,5	1,5						0,6	65
A6	Alin. Susp.	Horm. vib.	Bóveda Triang.	1,57	1,5	0,45	0,6	0,75	1,1			180
A7	Alin. Susp.	Horm. vib.	Bóveda Triang.	2,07	2	0,55	0,6	1	1,1			195
A3	Alin. Susp.	Horm. vib.	Bóveda Triang.	1,57	1,5	0,45	0,6	0,75	1,1			180
A12	Alin. Am.	Celosia recto	Bóveda Triang.	2,07	2	0,55	0,6	1	1,1	0,6		195
A13	Alin. Susp.	Horm. vib.	Bóveda Triang.	2,07	2	0,55	0,6	1	1,1			195
A0	Alin. Am.	Celosia recto	Horizontal Atir.	1,25	1,25						0,6	55
A0	Alin. Am.	Celosia recto	Horizontal Atir.	1	1						0,6	50



Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE/1LCKNZYDMOUEC verificable en <http://revisado.cogitacares.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

11. CALCULO DE CIMENTACIONES

Apoyo	Tipo	Esf. Util Punta (daN)	Alt. Libre Apoyo (m)	Mom. Producido por el conduc. (daN.m)	Esf. Vie. Apoyos (daN)	Alt. Vie. Apoyos (m)	Mom. Producido Viento Apoyos (daN.m)	Momento Total Fuerzas externas (daN.m)
A21	Estrellam.	9.000	15,3	137.700	770,7	6,33	4.877,7	142.577,7
A1	Estrellam.	9.000	15,3	137.700	770,7	6,33	4.877,7	142.577,7
A2	Ang. Am.	2.000	14,05	28.100	481,6	6,15	2.962,7	31.062,7
A4	Ang. Am.	2.000	14,05	28.100	481,6	6,15	2.962,7	31.062,7
A8	Ang. Am.	4.500	15,5	69.750	567,7	6,76	3.835,6	73.585,6
A11	Ang. Am.	2.000	14,05	28.100	481,6	6,15	2.962,7	31.062,7
A20	Ang. Am.	4.500	13,6	61.200	520	5,97	3.105,6	64.305,7
A19	Alin. Susp.	630 (T)	13,25	8.347,5	449,3	5,72	2.569,8	10.917,3
A18	Alin. Susp.	630 (T)	13,25	8.347,5	449,3	5,72	2.569,8	10.917,3
A17	Alin. Susp.	630 (T)	13,25	8.347,5	449,3	5,72	2.569,8	10.917,3
A16	Alin. Am	2.000	14,05	28.100	481,6	6,15	2.962,7	31.062,7
A15	Alin. Susp.	630 (T)	13,25	8.347,5	449,3	5,72	2.569,8	10.917,3
A14	Alin. Susp.	630 (T)	13,25	8.347,5	449,3	5,72	2.569,8	10.917,3
A10	Alin. Susp.	630 (T)	13,25	8.347,5	449,3	5,72	2.569,8	10.917,3
A9	Alin. Am	2.000	16	32.000	536,2	6,95	3.729,1	35.729,1
A5	Anc. Alin.	2.000	14,05	28.100	481,6	6,15	2.962,7	31.062,7
A6	Alin. Susp.	630 (T)	13,25	8.347,5	449,3	5,72	2.569,8	10.917,3
A7	Alin. Susp.	630 (T)	13,25	8.347,5	449,3	5,72	2.569,8	10.917,3
A3	Alin. Susp.	630 (T)	13,25	8.347,5	449,3	5,72	2.569,8	10.917,3
A12	Alin. Am	2.000	14,05	28.100	481,6	6,15	2.962,7	31.062,7
A13	Alin. Susp.	630 (T)	13,25	8.347,5	449,3	5,72	2.569,8	10.917,3
A0	Alin. Am	1.000	12,45	12.450	384,1	5,52	2.120,5	14.570,5



Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://levisado.cogitacares.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

ANEJO N°1.- Cálculos Justificativos

Apoyo	Tipo	Ancho Cimen. A(m)	Alto Cimen. H(m)	MONOBLOQUE	
				Coefic. Comp. (daN/m³)	Mom.Absorbido por la cimentac. (daN.m)
A21	Estrellam.	2,01	2,95	10	237.299,3
A1	Estrellam.	2,01	2,95	10	237.299,3
A2	Ang. Am.	1,39	2,2	10	51.687,45
A4	Ang. Am.	1,39	2,2	10	51.687,45
A8	Ang. Am.	1,43	2,75	10	122.092,84
A11	Ang. Am.	1,41	2,2	10	52.630,31
A20	Ang. Am.	1,45	2,65	10	107.920,83
A19	Alin. Susp.	0,77	2	10	18.196,72
A18	Alin. Susp.	0,77	2	10	18.196,72
A17	Alin. Susp.	0,77	2	10	18.196,72
A16	Alin. Am	1,39	2,2	10	51.687,45
A15	Alin. Susp.	0,77	2	10	18.196,72
A14	Alin. Susp.	0,77	2	10	18.196,72
A10	Alin. Susp.	0,77	2	10	18.196,72
A9	Alin. Am	1,45	2,25	10	59.118,25
A5	Anc. Alin.	1,39	2,2	10	51.687,45
A6	Alin. Susp.	0,77	2	10	18.196,72
A7	Alin. Susp.	0,77	2	10	18.196,72
A3	Alin. Susp.	0,77	2	10	18.196,72
A12	Alin. Am	1,41	2,2	10	52.630,31
A13	Alin. Susp.	0,77	2	10	18.196,72
A0	Alin. Am	1,36	1,8	10	24.952,69



Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

12. CALCULO DE CADENAS DE AISLADORES

Apoyo	Tipo	Denom.	Qa (daN)	Diam. Aisl. (mm)	Llf (mm)	Long. Aisl. (m)	Peso Aisl. (daN)
A21	Estrellam.	U70YB20P	7.000	60	740	0,38	2,2
A1	Estrellam.	U70YB20P	7.000	60	740	0,38	2,2
A2	Ang. Am.	U70YB20P	7.000	60	740	0,38	2,2
A4	Ang. Am.	U70YB20P	7.000	60	740	0,38	2,2
A8	Ang. Am.	U70YB20P	7.000	60	740	0,38	2,2
A11	Ang. Am.	U70YB20P	7.000	60	740	0,38	2,2
A20	Ang. Am.	U70YB20P	7.000	60	740	0,38	2,2
A19	Alin. Susp.	U70YB20P	7.000	60	740	0,38	2,2
A18	Alin. Susp.	U70YB20P	7.000	60	740	0,38	2,2
A17	Alin. Susp.	U70YB20P	7.000	60	740	0,38	2,2
A16	Alin. Am	U70YB20P	7.000	60	740	0,38	2,2
A15	Alin. Susp.	U70YB20P	7.000	60	740	0,38	2,2
A14	Alin. Susp.	U70YB20P	7.000	60	740	0,38	2,2
A10	Alin. Susp.	U70YB20P	7.000	60	740	0,38	2,2
A9	Alin. Am	U70YB20P	7.000	60	740	0,38	2,2
A5	Anc. Alin.	U70YB20P	7.000	60	740	0,38	2,2
A6	Alin. Susp.	U70YB20P	7.000	60	740	0,38	2,2
A7	Alin. Susp.	U70YB20P	7.000	60	740	0,38	2,2
A3	Alin. Susp.	U70YB20P	7.000	60	740	0,38	2,2
A12	Alin. Am	U70YB20P	7.000	60	740	0,38	2,2
A13	Alin. Susp.	U70YB20P	7.000	60	740	0,38	2,2
A0	Alin. Am	U70YB20P	7.000	60	740	0,38	2,2



Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://levisado.cogitaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

ANEJO N°1.- Cálculos Justificativos

Apoyo	Tipo	N.Cad.	Denom.	N.Ais.	Nia (cm/KV)	Lca (m)	L.Alarg. (m)	Pca (daN)	Eca (daN)	Pv+Pca (daN)	Csmv	Toh · ncf (daN)	Csmh
A21	Estrellam.	9 C.Am.	U70YB20P	1	1,7	0,56		2,2	1,6	23,29	300,62	1.021,9	6,85
A1	Estrellam.	9 C.Am.	U70YB20P	1	1,7	0,56		2,2	1,6	35,43	197,58	996,57	7,02
A2	Ang. Am.	6 C.Am.	U70YB20P	1	1,7	0,56		2,2	1,6	42,79	163,59	1.000,47	7
A4	Ang. Am.	6 C.Am.	U70YB20P	1	1,7	0,56		2,2	1,6	56,05	124,89	999,45	7
A8	Ang. Am.	6 C.Am.	U70YB20P	1	1,7	0,56		2,2	1,6	45,07	155,32	1.005,12	6,96
A11	Ang. Am.	6 C.Am.	U70YB20P	1	1,7	0,56		2,2	1,6	54,62	128,17	1.001,24	6,99
A20	Ang. Am.	6 C.Am.	U70YB20P	1	1,7	0,56		2,2	1,6	42,86	163,31	1.022,25	6,85
A19	Alin. Susp.	3 C.Su.	U70YB20P	1	1,7	0,56		2,2	1,6	55,82	125,41	114,16	61,32
A18	Alin. Susp.	3 C.Su.	U70YB20P	1	1,7	0,56		2,2	1,6	74,4	94,09	137,77	50,81
A17	Alin. Susp.	3 C.Su.	U70YB20P	1	1,7	0,56		2,2	1,6	71,58	97,79	161,23	43,42
A16	Alin. Am	6 C.Am.	U70YB20P	1	1,7	0,56		2,2	1,6	56,22	124,51	994,77	7,04
A15	Alin. Susp.	3 C.Su.	U70YB20P	1	1,7	0,56		2,2	1,6	48,93	143,06	145,1	48,24
A14	Alin. Susp.	3 C.Su.	U70YB20P	1	1,7	0,56		2,2	1,6	77,65	90,15	117,72	59,46
A10	Alin. Susp.	3 C.Su.	U70YB20P	1	1,7	0,56		2,2	1,6	36,77	190,39	127,45	54,92
A9	Alin. Am	6 C.Am.	U70YB20P	1	1,7	0,56		2,2	1,6	46,69	149,92	995,67	7,03
A5	Anc. Alin.	6 C.Am.	U70YB20P	1	1,7	0,56		2,2	1,6	19,45	359,9	993,27	7,05
A6	Alin. Susp.	3 C.Su.	U70YB20P	1	1,7	0,56		2,2	1,6	54,46	128,53	116,7	59,99
A7	Alin. Susp.	3 C.Su.	U70YB20P	1	1,7	0,56		2,2	1,6	116,42	60,13	133,9	52,28
A3	Alin. Susp.	3 C.Su.	U70YB20P	1	1,7	0,56		2,2	1,6	72,38	96,71	104,35	67,08
A12	Alin. Am	6 C.Am.	U70YB20P	1	1,7	0,56		2,2	1,6	49,37	141,79	993,67	7,04
A13	Alin. Susp.	3 C.Su.	U70YB20P	1	1,7	0,56		2,2	1,6	55,52	126,08	138,44	50,56
A0	Alin. Am	6 C.Am.	U70YB20P	1	1,7	0,56		2,2	1,6	48	145,83	473,19	14,79



Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://levisado.cogitacares.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

13. CALCULO DE ESFUERZOS VERTICALES SIN SOBRECARGA

Apoyo	Tipo	Esf.Vert. -20°C (daN)	Esf.Vert. -15°C (daN)	Esf.Vert. -5°C (daN)
A21	Estrellam.			261,3
A1	Estrellam.			257,3
A2	Ang. Am.			237,5
A4	Ang. Am.			195,4
A8	Ang. Am.			147,2
A11	Ang. Am.			340,6
A20	Ang. Am.			222,1
A19	Alin. Susp.			165,4
A18	Alin. Susp.			227,8
A17	Alin. Susp.			205,8
A16	Alin. Am			340,7
A15	Alin. Susp.			125,7
A14	Alin. Susp.			248,6
A10	Alin. Susp.			79,7
A9	Alin. Am			279,3
A5	Anc. Alin.			45,8
A6	Alin. Susp.			158,8
A7	Alin. Susp.			396,5
A3	Alin. Susp.			249,7
A12	Alin. Am			283,1
A13	Alin. Susp.			154
A0	Alin. Am		-118,4	-97,2



Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

ANEJO N°1.- Cálculos Justificativos

14. FLECHAS EN HIPOTESIS DE TRACCION MAXIMA.

Vano	Longit. (m)	Desni. (m)	Vano Regula. (m)	Hipótesis de Tensión Máxima						
				-5°C+V F(m)	-10°C+V F(m)	-15°C+H F(m)	-15°C+H+V F(m)	-15°C+V F(m)	-20°C+H F(m)	-20°C+H+V F(m)
A2-A3	135,17	0,8	126,93	2,11						
A4-A5	152,41	-8,03	152,41	2,7						
A19-A20	133,16	-0,44	173,39	2,05						
A18-A19	142,4	-1,15	173,39	2,35						
A17-A18	190,02	0,62	173,39	4,18						
A16-A17	198,88	-3,57	173,39	4,58						
A15-A16	188,37	6,86	180,14	4,12						
A14-A15	161,56	-3,02	180,14	3,03						
A10-A11	126,49	6,41	160,76	1,85						
A9-A10	180,9	-2,26	160,76	3,79						
A5-A6	159,39	5,51	169,96	2,96						
A6-A7	122,05	5,53	169,96	1,74						
A7-A8	200,44	-13,48	169,96	4,7						
A3-A4	116,65	-4,45	126,93	1,57						
A11-A12	234,24	-2,68	234,24	6,37						
A13-A14	122,52	2,76	180,14	1,74						
A8-A9	215,88	0,4	215,88	5,39						
A20-A21	152,68	-3,41	152,68	2,7						
A21-2060	18,35	-4,08	18,35	0,12						
A21-2058	146,79	-4,66	146,79	2,96						
A1-2103	95,26	-3,72	95,26	1,4						
A1-A0	84,06	-14,5	84,06	1,13						
A1-A2	116,38	4,54	116,38	1,57						
A12-A13	211,44	-2,12	180,14	5,19						
A0-Ap.P	25	-2,68	25		0,26	0,26				



Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://levisado.cogitacares.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

15. CONCLUSIÓN.

Con este anejo se da una información detallada de los cálculos mecánicos del tramo de nueva línea proyectado, indicando los esfuerzos nominales a los que se encuentran sometidos los apoyos, así como las tablas de tendido, ajustándose todo ello a las normas particulares de i-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES, S.A.U., así como a los Proyectos Tipo, que obran en poder de la Junta de Extremadura.



En Mérida, a 04 de MAYO de 2026
El Ingeniero Técnico Industrial

Fdo.: Alonso Barroso Barrena.

Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>





Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUJEC verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

3. CÁLCULOS ELÉCTRICOS



Respecto a los cálculos eléctricos de la nueva línea, cabe indicar que, al tratarse de una Red de Distribución anillada, la carga de los conductores es variable en el tiempo, en función de las necesidades de explotación de la red, siendo de interés los datos eléctricos de la propia línea.



En la memoria se describen todos los elementos constructivos que compone la nueva instalación y se indica que los cálculos eléctricos se ajustan al presente Proyecto Tipo de referencia, MT 2.21.66, donde se indican los datos eléctricos necesarios, que son la potencia a transportar, la caída de tensión y la intensidad de cortocircuito.

3.1. Conductor a emplear

El conductor que contempla este Proyecto Tipo es de aluminio-acero galvanizado de 116,7 mm² de sección, según norma UNE-EN 50182, el cual está recogido en la norma NI 54.63.01 cuyas características principales son:

Designación	100-AL1/17-ST1A
Sección de aluminio, mm ²	100
Sección de acero, mm ²	16,7
Sección total, mm ²	116,7
Composición	6+1
Diámetro de los alambres, mm	4,61
Diámetro aparente, mm	13,8
Carga mínima de rotura, daN	3433
Módulo de elasticidad, daN/mm ²	7900
Coefficiente de dilatación lineal, °C ⁻¹	0,0000191
Masa aproximada, kg/km.	404
Resistencia eléctrica a 20°C, Ω/km.	0,2869
Densidad de corriente, A/mm ²	2,795

3.2. Densidad máxima de corriente admisible

a) Densidad máxima de corriente admisible según el RLAT

La densidad máxima de corriente admisible en régimen permanente para corriente alterna y frecuencia de 50 Hz se deduce del apartado 4.2 de la ITC-LAT 07 del RLAT.

De la tabla 11 del indicado apartado, que se muestra a continuación, e interpolando entre las secciones inmediatamente superior e inferior a la del conductor en estudio, para conductores de aluminio la densidad de corriente tiene como valor:

$$G_{Al} = 2,983 \text{ A/mm}^2$$

Sección nominal mm ²	Densidad de corriente A/mm ²		
	Cobre	Aluminio	Aleación de aluminio
10	8,75		
15	7,60	6,00	5,60
25	6,35	5,00	4,65
35	5,75	4,55	4,25
50	5,10	4,00	3,70
70	4,50	3,55	3,30
95	4,05	3,20	3,00
125	3,70	2,90	2,70
160	3,40	2,70	2,50
200	3,20	2,50	2,30
250	2,90	2,30	2,15
300	2,75	2,15	2,00
400	2,50	1,95	1,80
500	2,30	1,80	1,70
600	2,10	1,65	1,55

Tabla 11 del aptdo. 4.2 de la ITC-LAT 07 del RLAR
(Densidad de corriente máxima de los conductores en régimen permanente)

Teniendo presente la composición del cable a instalar, que es 6+1, el coeficiente de reducción (CR), a aplicar será de 0,937, con lo que la intensidad nominal del conductor será:

$$\sigma_{Al-Ac} = \sigma_{Al} \cdot CR = 2,983 \cdot 0,937 = 2,795 \text{ A/mm}^2$$

Por lo tanto la intensidad máxima admisible es:

$$I_{MAX} = \sigma_{Al-Ac} \cdot S = 2,795 \cdot 116,7 = 326,18 \text{ A}$$

b) Densidad máxima de corriente admisible por transferencia de calor

El actual RLAT no considera las condiciones ambientales donde está emplazado el conductor, ni las temperaturas alcanzadas por el mismo, cuando se calculan las intensidades máximas admisibles por el conductor mediante el empleo de la tabla anterior.

Según el “Brochure on thermal behavior of overhead conductors” de la CIGRE. SC 22, WG12, se pueden determinar las intensidades admisibles en los conductores con las consideraciones de las condiciones ambientales y teniendo en cuenta la temperatura máxima alcanzada por el conductor. La formulación correspondiente se incluye en el ANEXO F, del presente proyecto tipo.

El presente Proyecto Tipo considera el emplazamiento del conductor en tres zonas perfectamente diferenciadas, cuyas condiciones ambientales más severas, para cada una de ellas, se indican en la tabla siguiente:



ANEJO N°1.- Cálculos Justificativos

Condiciones ambientales	País Vasco y Cantabria Provincia más severa: Álava		Comunidad Valenciana, Castilla y León, Navarra y Rioja Provincia más severa: Alicante		Castilla-La Mancha, Extremadura, Madrid y Murcia Provincia más severa: Toledo	
	Verano	Invierno	Verano	Invierno	Verano	Invierno
Temperatura ambiente (°C)	25	9	31	15	34	11
Radiación solar (W/m²)	311	152	496	264	548	341
Velocidad de viento (m/s)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Inclinación del viento sobre el conductor (grados)	45	45	45	45	45	45
Coefficiente de absorción	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Coefficiente de emisividad	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Altitud de la línea (m) (*)	600	600	600	600	600	600

(*) Se ha tomado la altitud media de 600 m como valor medio, teniendo en cuenta que tanto en altitudes inferiores como superiores, los valores de la intensidad máxima admisible varían muy poco.

Para las condiciones ambientales establecidas anteriormente, y considerando que el conductor debe de alcanzar como máximo una temperatura de 85°C, la intensidad admisible en el conductor resulta:

Emplazamiento	Intensidad máxima admisible en verano IMáx (A)	Intensidad máxima admisible en invierno IMáx (A)
País Vasco y Cantabria	397,7	449,8
Comunidad Valenciana, Castilla y León, Navarra y Rioja	372,8	430
Castilla -La Mancha, Extremadura, Madrid y Murcia	360,7	440,1

VISADO
COGITI



CÁCERES
CC00321/26

3.3.2.3. Reactancia aparente

La reactancia kilométrica de la línea se calcula empleando la siguiente expresión:

$$X = \omega \cdot L = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot L \quad (\Omega/\text{km})$$

y sustituyendo, L coeficiente de autoinducción, por la expresión:

$$L = [0,5 + 4,605 \cdot \text{Log} (D/r)] \cdot 10^{-4} \quad (\text{H/km})$$

se obtiene: $X = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot [(0,5 + 4,605 \cdot \text{Log} (D/r)) \cdot 10^{-4}] \quad (\Omega/\text{km})$.

donde: X = Reactancia aparente en ohmios por kilómetro.

f = Frecuencia de la red en hercios = 50.

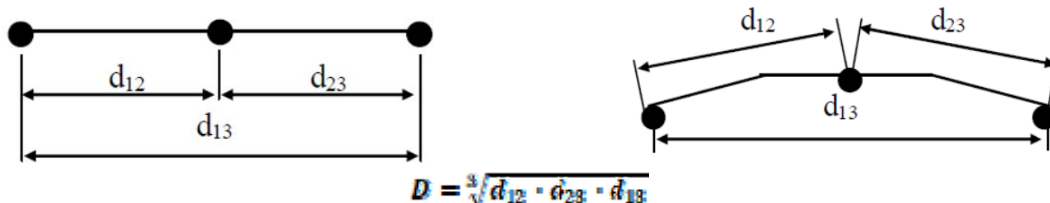
D = separación media geométrica entre conductores en milímetros.

r = Radio del conductor en milímetros.

El valor D se determina a partir de las distancias entre conductores d_{12} , d_{23} y d_{13} , que proporcionan las crucetas elegidas, representadas en los planos, y cuyo esquema es:

Crucetas rectas o bóveda para apoyos de celosía

Crucetas bóveda para postes



Separación entre conductores m	Tipo de Cruceta	d_{12} mm	d_{23} mm	d_{13} mm	D mm	L H/km	X Ω/km
1	Recta	1000	1000	2000	1.260	0,001091	0,3429
1,25	Recta	1250	1250	2500	1.575	0,001136	0,3569
1,5	Recta	1500	1500	3000	1.890	0,001173	0,3684
2	Recta o bóveda celosía	2000	2000	4000	2.520	0,001230	0,3864
1,75	Bóveda poste	1750	1750	3456	2.205	0,001203	0,3780
2	Bóveda poste	2000	2000	3715	2.520	0,001230	0,3864

A efectos de simplificación y por ser valores muy próximos se emplea el valor medio de los cuatro mayores por ser los armados de más frecuente uso, por lo que:

$$X = 0,379 \quad \Omega/\text{km}.$$



Caída de Tensión

La caída de tensión por resistencia y reactancia de una línea (despreciando la influencia de la capacidad y la perdictancia) viene dada por la formula:



$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot I \cdot (R \cdot \cos\varphi + X \cdot \sin\varphi) \cdot L$$

donde:

ΔU = caída de la tensión compuesta, expresada en V

I = Intensidad de la línea en A

X = Reactancia por fase en Ω/km

R = Resistencia por fase en Ω/km

$\cos\varphi$ = Angulo de desfase

L = Longitud de la línea en kilómetros.

teniendo en cuenta que:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi} \text{ A}$$

donde:

P = Potencia transportada en kilovatios.

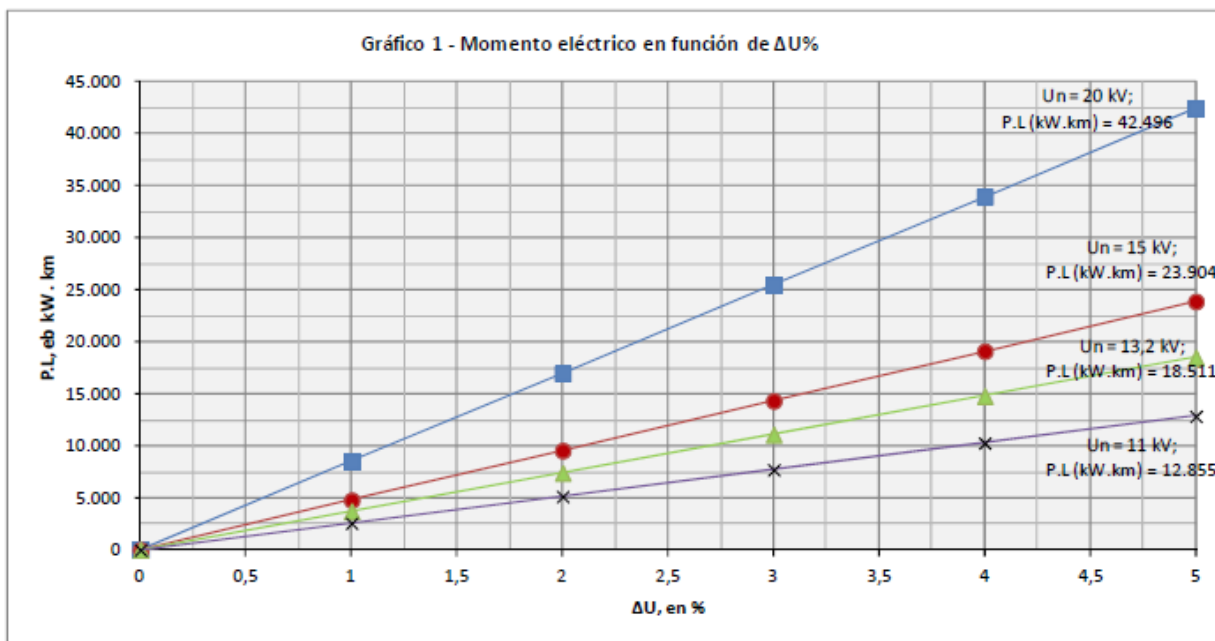
U = tensión compuesta de la línea en kilovoltios.

la caída de tensión en tanto por ciento de la tensión compuesta es:

$$\Delta U(\%) = \frac{100 \cdot \Delta U}{U} = \frac{P \cdot L \cdot (R + X \cdot \tan\varphi)}{10 \cdot U^2}$$

En el grafico 1, se representa la caída de tensión, en función del momento eléctrico PL, para $\cos\varphi = 0,9$ y tensiones nominales de 20 kV, 15 kV, 13,2 kV y 11 kV, cuyos valores de momento eléctrico en función de tensión nominal y caída de tensión del 5% son:

U_n (kV)	ΔU (%)	PL (kW . km)
20	5	42.496
15	5	23.904
13,2	5	18.511
11	5	12.855



Para la confección del gráfico anterior el valor de la resistencia se ha tomado a 20 °C.

En el gráfico 1-bis, se representa el momento eléctrico para 20 kV y diferentes temperaturas.

Para obtener el valor de la resistencia a diferentes temperaturas emplearemos la expresión siguiente:

$$R_{\theta} = R_{20} \cdot (1 + \alpha \cdot (\theta - 20^{\circ}\text{C})) \quad \Omega/\text{km}$$

Siendo:

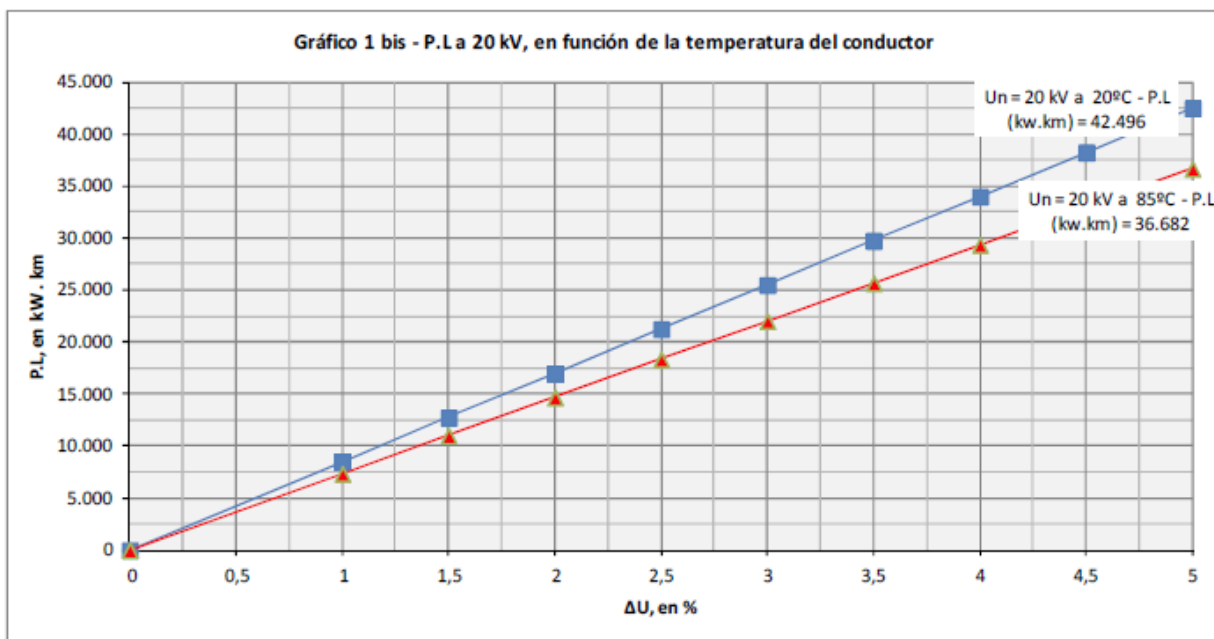
R_{20} = Resistencia eléctrica a 20 °C, en Ω/km = 0,2869

α = Coeficiente de temperatura, en $^{\circ}\text{C}^{-1}$ = 0,004

R_{θ} = Resistencia eléctrica a $\theta^{\circ}\text{C}$, en Ω/km

Para diferentes temperaturas la resistencia y la impedancia eléctrica de los conductores serán:

Temperatura, °C					
20	30	40	50	60	85
Resistencia eléctrica, en Ω/Km					
0,2869	0,2984	0,3099	0,3213	0,3328	0,3615
Impedancia eléctrica, ($R \cos \phi + X \sin \phi$), en Ω/Km					
0,4236	0,4339	0,4442	0,4546	0,4649	0,4907



A igual caída de tensión y longitud, un conductor a 20°C, puede transportar un 7,31 % más de potencia que a 85°C

Potencia a Transportar

La potencia que puede transportar la línea está limitada por la intensidad máxima determinada anteriormente y por la caída de tensión, que no deberá exceder del 5%.

La máxima potencia a transportar limitada por la intensidad máxima es:

$$P_{M\acute{A}X} = \sqrt{3} \cdot U \cdot I_{M\acute{A}X} \cdot \cos\phi \quad kW$$

Siendo la corriente máxima para cada zona climática:

Emplazamiento	Provincia más severa	I _{Máx} admisible I _{Máx} (A)	P _{Máx} a transportar (kW) a:			
			20 kV	15 kV	13,2 kV	11 kV
País Vasco y Cantabria	Álava	397,70	12.399	9.299	8.183	6.819
Castilla y León, Navarra y Rioja	Alicante	372,80	11.623	8.717	7.671	6.393
Castilla-La Mancha, Extremadura, Madrid y Murcia	Toledo	360,70	11.246	8.434	7.422	6.185
Según RLAT		326,18	10.169	7.627	6.712	5.593

La potencia que puede transportar la línea dependiendo de la longitud y de la caída de tensión, es:

$$P = \frac{10 \cdot U^2 \cdot \Delta U(\%)}{(R + X \cdot \tan\phi) \cdot L} \quad kW$$

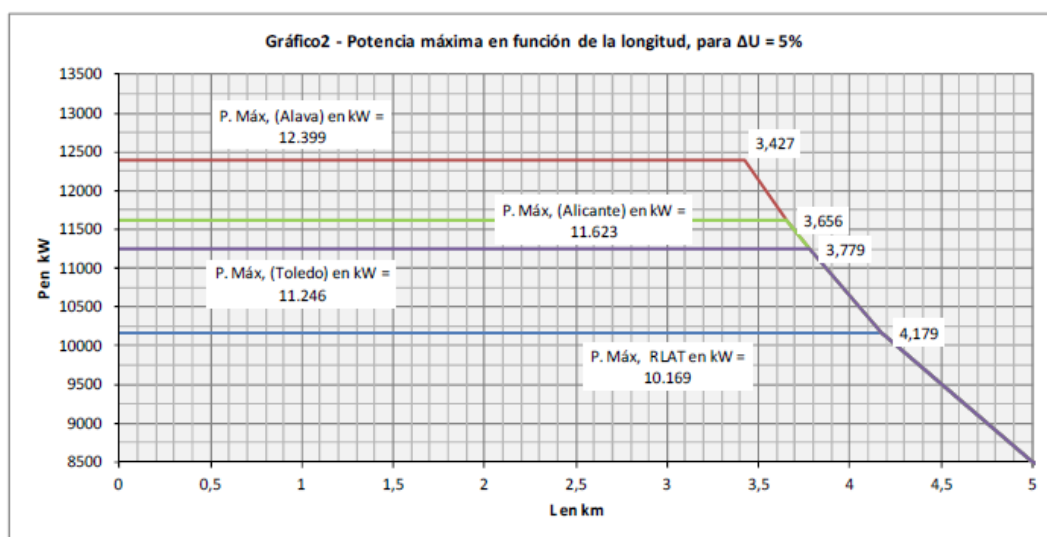
ANEJO N°1.- Cálculos Justificativos

Sustituyendo los valores conocidos de U, R y X, para un $\cos \varphi = 0,90$, $\Delta U (\%) = 5$ y $U = 20$ kV, se representa, en el Gráfico 2 la potencia máxima a transportar P, en kW, en función de la longitud L, expresada en km, para una temperatura del conductor de 20°C.

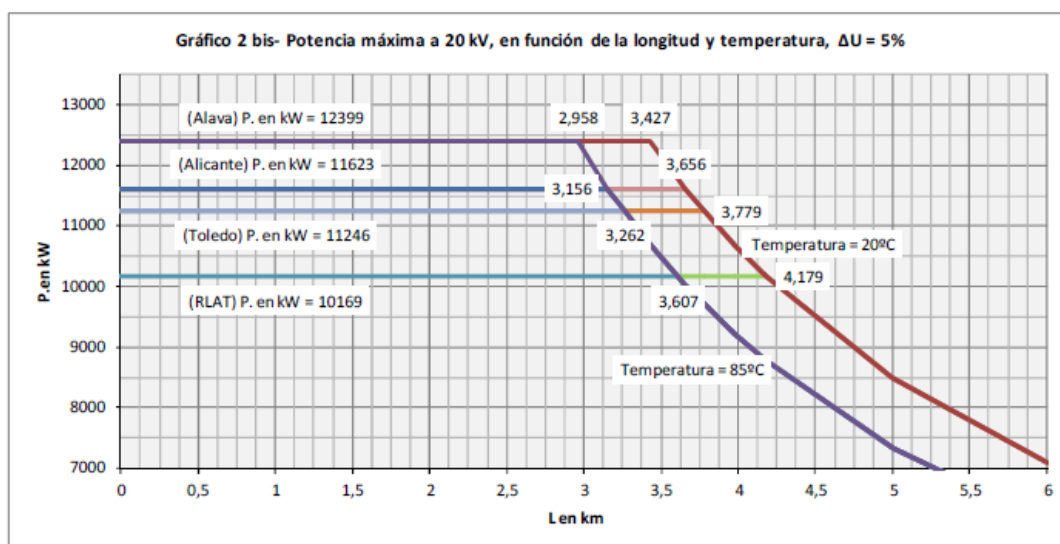


Las longitudes máximas a las que pueden transportarse la potencia máxima para una caída de tensión del 5%, dependiendo de la zona en que nos encontremos será:

Provincia más severa	Longitud máxima, a la que se puede transportar la potencia máxima; para $\Delta U = 5\%$ (km)
Álava	3,427
Alicante	3,656
Toledo	3,779
Según RLAT	4,179



Para 20 kV y diferentes temperaturas, en el Gráfico 2bis, se representan los valores de la potencia máxima.



ANEJO N°1.- Cálculos Justificativos

Para longitudes superiores a 2,958, 3,156, 3,262 y 3,607 km, respectivamente, un conductor a 20°C, puede trasportar un 15,85 % más que a 85°C, en ambos casos para un $\Delta U=5\%$.



Pérdidas de Potencia

Las pérdidas de potencia por efecto Joule en una línea vienen dadas por la fórmula:

$$\Delta P = 3 \cdot R \cdot L \cdot I^2$$

La pérdida de potencia en tanto por ciento es:

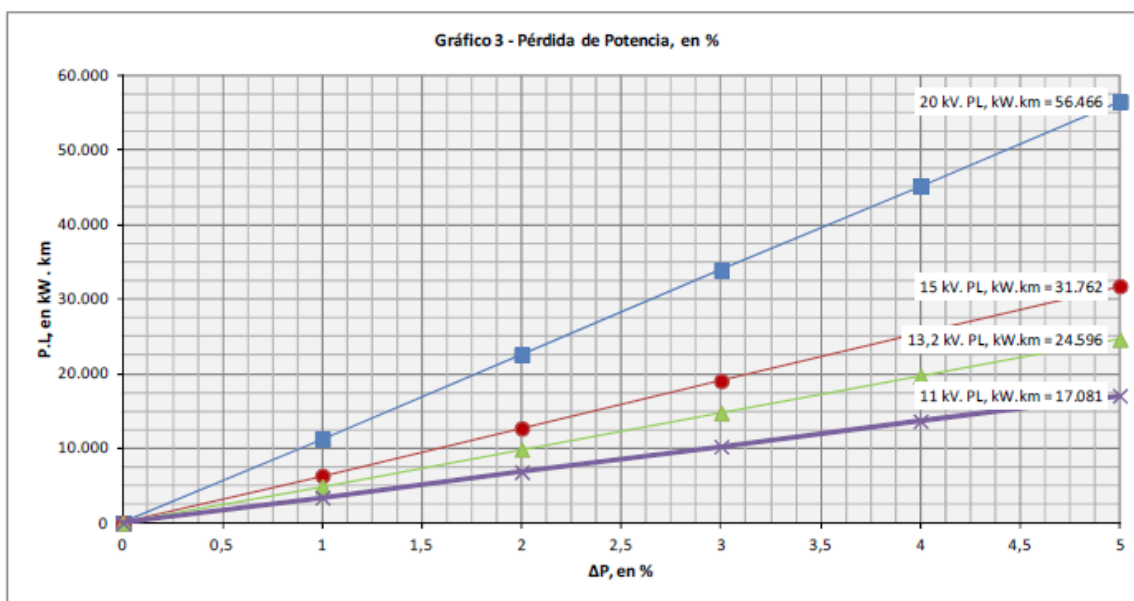
$$\Delta P(\%) = \frac{P \cdot L \cdot R}{10 \cdot U^2 \cdot \cos^2 \varphi}$$

Donde cada variable se expresa en las unidades anteriormente expuestas.

Sustituyendo los valores conocidos de R y U, se tiene para un $\cos \varphi = 0,90$:

U (kV)	ΔP (%)
20	0,00008855 . PL
15	0,00015742 . PL
13,2	0,00020328 . PL
11	0,00029273 . PL

Esta función se representa en el grafico número 3.



VISADO
COGITI

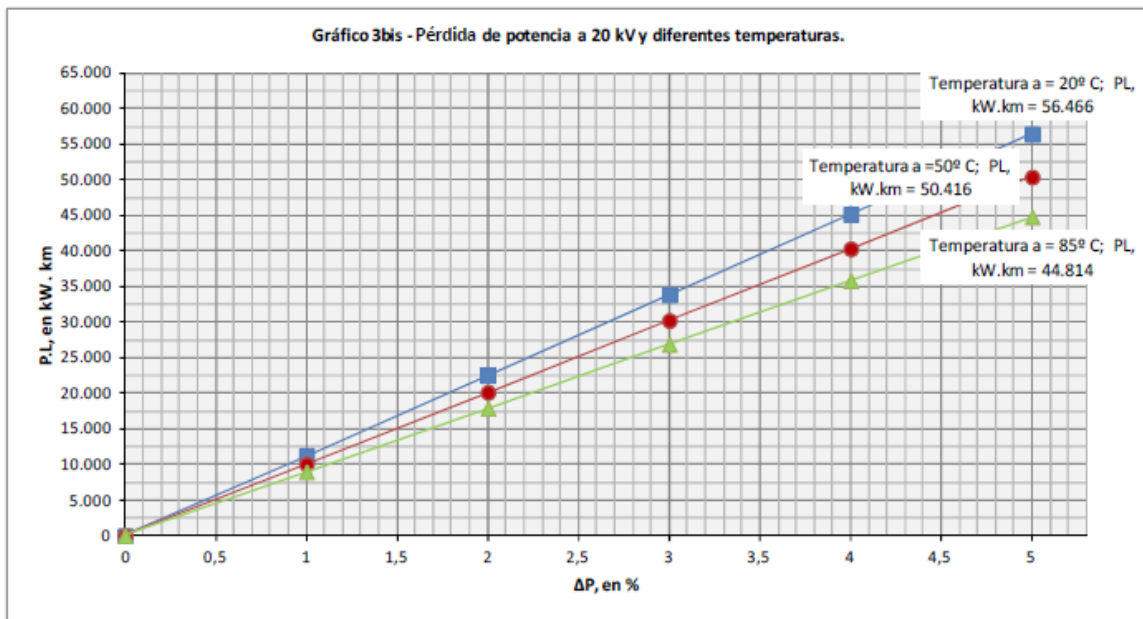


CÁCERES

001159786168

ANEJO N°1.- Cálculos Justificativos

En el Gráfico 3bis, representamos para 20 kV y diferentes temperaturas, las pérdidas de potencia en función de diferentes temperaturas del conductor.



A igualdad de longitud y potencia, la pérdida de potencia de un conductor a 50°C, es superior respecto a un conductor a 20°C, en un 12% y en un 26% respecto a un conductor a 85°C.

CONCLUSIÓN.

Con este apartado se da una información detallada de los cálculos eléctricos de la nueva línea aérea proyectada, ajustándose todo ello a las normas particulares de i-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES, S.A.U., así como a los Proyectos Tipo, que obran en poder de la Junta de Extremadura.

En Mérida, a 04 de MAYO de 2026
El Ingeniero Técnico Industrial





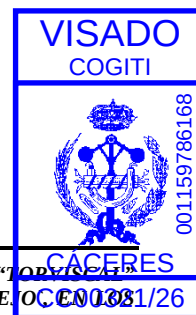
ANEJO N°2:

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD



ÍNDICE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
2. PROPIEDAD. AUTOR. DIRECTOR DE OBRA
3. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.
4. OBJETO DEL ESTUDIO
5. CAMPO DE APLICACIÓN
6. MEMORIA DESCRIPTIVA
 - 6.1. Aspectos generales
 - 6.2. Identificación de riesgos
 - 6.3. Medidas de Prevención y protección general
 - 6.4. Características generales de la obra
 - 6.5. Comunicación de Apertura de Centro de Trabajo y Libro de Subcontratación.
 - 6.6. Medidas de seguridad específicas para cada una de las fases más comunes en los trabajos a desarrollar.
7. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES
 - 7.1. Normas Oficiales
 - 7.2. Normas Iberdrola
 - 7.3. Previsiones e informaciones útiles para trabajos posteriores
8. ANEXOS
9. CONCLUSIÓN



1. IDENTIFICACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

Se refiere el presente Estudio de Seguridad y Salud a la Obra de instalación de nueva Línea Aérea de Media Tensión, de 20 KV, para cierre eléctrico entre la LAMT “Torviscal” (de la STR ‘Santa Amalia’ y la LAMT “Fernando V” de la STR ‘Madrigalejo’, con la consecuente mejora del suministro eléctrico de la zona.



La obra se llevará a cabo por parcelas públicas y privadas, según RBD y planos adjuntos, en los Términos Municipales de Campo Lugar y Madrigalejo, en la provincia de Cáceres.

2. PROPIEDAD. AUTOR. DIRECTOR DE OBRA

Se redacta el presente Estudio de Seguridad y Salud a petición de la propiedad de Iberdrola Distribución Eléctrica, S.A. con domicilio en C/ Periodista Sánchez Asensio, 1 de Cáceres (Cáceres)

Este Estudio de Seguridad y Salud se redacta a partir de los documentos correspondientes al Proyecto de Ejecución de las obras redactado por el ingeniero técnico industrial Alonso Barroso Barrena.

El ingeniero de dirección de las obras será el mismo que el autor del presente Estudio de Seguridad y Salud.

3. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

Para la realización de la obra descrita en la memoria, se dan los siguientes supuestos:

- El presupuesto de ejecución por contrata, incluido en el proyecto, es inferior a 450.759,08 €
- La duración estimada es superior a 30 días laborables, empleándose en momentos alguno a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- El volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores, es inferior a 500 días hombre.
- Las obras no comprenden la construcción de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Por lo tanto, y en cumplimiento del R.D. 1627/1.997 de 24 de octubre de 1.997, se elabora el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

4. OBJETO

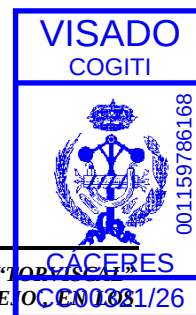
El objeto de este documento es dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, identificando, analizando y estudiando los posibles riesgos laborales que puedan ser evitados, identificando las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos que no pueden eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

Asimismo este Estudio Básico de Seguridad y Salud da cumplimiento a la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales en lo referente a la obligación del empresario titular de un centro de trabajo de informar y dar instrucciones adecuadas, en relación con los riesgos existentes en el centro de trabajo y las medidas de protección y prevención correspondientes.

En base a este Estudio Básico de Seguridad y Salud, el Contratista elaborará su Plan de Seguridad y Salud, en el que tendrá en cuenta las circunstancias particulares de los trabajos objeto del contrato.

5. CAMPO DE APLICACIÓN

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud es de aplicación en los trabajos de construcción, mantenimiento y desguace o recuperación de instalaciones de “*Líneas Aéreas*”, que se realizan dentro de Distribución de Iberdrola.



6. MEMORIA DESCRIPTIVA



6.1. Aspectos generales

El Empresario o Contratista acreditará ante IBERDROLA, la adecuada formación y adiestramiento de todo el personal de la obra en materia de Prevención y Primeros Auxilios, de forma especial frente a los riesgos eléctricos y de caída de altura.

La Dirección Facultativa comprobará que existe un plan de emergencia para atención del personal en caso de accidente y que han sido contratados los servicios asistenciales adecuados.

La dirección y teléfonos de estos servicios deberá ser colocada de forma visible en lugares estratégicos de la obra.

Antes de comenzar la jornada, los mandos procederán a planificar los trabajos de acuerdo con el plan establecido, informando a todos los operarios claramente las maniobras a realizar, los posibles riesgos existentes y las medidas preventivas y de protección a tener en cuenta para eliminarlos o minimizarlos. Deben cerciorarse de que todos lo han entendido.

Antes de comenzar la jornada, los mandos procederán a planificar los trabajos de acuerdo con el plan establecido, informando a todos los operarios claramente las maniobras a realizar, los posibles riesgos existentes y las medidas preventivas y de protección a tener en cuenta para eliminarlos o minimizarlos. Deben cerciorarse de que todos lo han entendido.

6.2. Identificación y evaluación de riesgos

En función de las obras a realizar y de las fases de trabajo de cada una de ellas, se indican los riesgos más comunes, sin que su relación sea exhaustiva.

La descripción e identificación general de los riesgos indicados amplía los contemplados en la Guía de referencia para la identificación y evaluación de riesgos en la Industria Eléctrica, de AMYS, y es la siguiente:

INFORMACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DE LAS INSTALACIONES

ANEJO N°2: Estudio Básico de Seguridad y Salud

DEFINICIÓN DE LOS RIESGOS	SITUACIONES DE RIESGO TÍPICAS	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN BÁSICAS
1) Caída de personas al mismo nivel: Este riesgo puede identificarse cuando existen en el suelo obstáculos o sustancias que pueden provocar una caída por tropiezo o resbalón. Puede darse también por desniveles del terreno, conducciones o cables, bancadas o tapas sobresalientes del terreno, por restos de materiales varios, barro, tapas y losetas sin buen asentamiento, pequeñas zanjaz y hoyos, etc.	1. Caídas por deficiencias en el suelo. 2. Caídas por pisar o tropezar con objetos en el suelo, pequeños desniveles, zanjaz, hoyos, 3. Caídas por existencia de vertidos o líquidos. 4. Caídas por superficies en mal estado por condiciones atmosféricas (heladas, nieve, agua, etc.). 5. Resbalones/tropezones por malos apoyos del pie.	1. Formación e información del personal. 2. Condiciones de orden y limpieza en lugar de trabajo. 3. Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso y mantenimiento de viales. 4. Integración de la seguridad en trabajo 5. Inspecciones de trabajo, Partes de Observación de Anomalías y mantenimiento. 6. Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva.
2) Caída de personas a distinto nivel: Existe este riesgo cuando se realizan trabajos en zonas elevadas en instalaciones que, en este caso por construcción, no cuenta con una protección adecuada como barandilla, murete, antepecho, barrera, etc., esta situación de riesgo está presente en los accesos a estas zonas. Otra posibilidad de existencia de este riesgo lo constituyen los huecos sin protección ni señalización, existentes en pisos y zonas de trabajo.	1. Caídas por huecos. 2. Caídas desde escaleras portátiles. 3. Caídas desde escaleras fijas. 4. Caídas desde andamios y plataformas temporales. 5. Caídas desde tejados y muros. 6. Caídas por desniveles, zanjaz, taludes, etc. 7. Caídas desde apoyos de madera 8. Caídas desde apoyos de hormigón. 9. Caídas desde apoyos metálicos. 10. Caídas desde torres metálicas de transporte. 11. Caídas desde estructuras, pórticos, grúas, etc. 12. Caídas de lo alto de equipos: transformadores de potencia, torres de refrigeración, bacaz de vehículos,...	1. Formación e información del personal. 2. Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso y mantenimiento de viales. 3. Inspección y mantenimiento de equipos empleados. 4. Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva. 5. Solidez, resistencia y estabilidad en los medios empleados. 6. Caminos de andadura, líneas de seguridad. 7. Escaleras con sistema de apoyo y amarradas en la parte superior. 8. Comprobaciones previas. 9. Prescripciones de Seguridad de AMYS para trabajos mecánicos y diversos. 10. Procedimientos para trabajos en altura.

ANEJO N°2: Estudio Básico de Seguridad y Salud

DEFINICIÓN DE LOS RIESGOS	SITUACIONES DE RIESGO TÍPICAS	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN BÁSICAS
3) Caídas de objetos: Este riesgo se presenta cuando existe la posibilidad de caída de objetos o materiales durante la ejecución de trabajos o en operaciones de transporte y elevación por medios manuales o mecánicos. Además, puede presentarse cuando existe la posibilidad de caída de objetos que se están manipulando y se caen de su emplazamiento. Pudiera darse este riesgo como consecuencia de trabajos en lo alto de los apoyos o de una estructura realizados por personal ajeno al considerado aquí.	1. Caídas por manipulación manual de objetos y herramientas. 2. Caídas de elementos manipulados con aparatos elevadores. 3. Caídas de elementos apilados (almacén)	1. Prohibición de trabajos en la misma vertical 2. Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva. 3. Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso y mantenimiento de viales. Protección de zonas de paso inferiores. 4. Estudio previo de trabajos y maniobras de movimiento de cargas
4) Desprendimientos, desplomes y derrumbes: Posibilidad de desplome o derrumbamiento de estructuras fijas o temporales o de parte de ellas sobre la zona de trabajo. Con esta denominación deben contemplarse la caída de escaleras portátiles, cuando no se emplean en condiciones de seguridad, el desplome de los apoyos, estructuras o andamios y el posible vuelco de cestas o grúas en la elevación del personal o traslado de cargas. También debe considerarse el desprendimiento o desplome de muros y el hundimiento de zanjas o galerías.	1. Desprendimientos de elementos de montaje fijos. 2. Desprendimientos de muros. 3. Desplome de muros. 4. Hundimiento de zanjas o galerías	1. Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso y mantenimiento de viales. Protección de zonas de paso inferiores. 2. Inspecciones de instalaciones, Partes de Observación de Anomalías y mantenimiento. 3. Prescripciones de Seguridad de AMYS para trabajos mecánicos y diversos.

ANEJO N°2: Estudio Básico de Seguridad y Salud

DEFINICIÓN DE LOS RIESGOS	SITUACIONES DE RIESGO TÍPICAS	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN BÁSICAS
5) Choques y golpes: Posibilidad de que se provoquen lesiones derivadas de choques o golpes con elementos tales como partes salientes de máquinas, instalaciones o materiales, estrechamiento de zonas de paso, vigas, conductos a baja altura, etc., y los derivados del manejo de herramientas y maquinaria con partes en movimiento.	1. Choques contra objetos fijos. 2. Choques contra objetos móviles. 3. Golpes por herramientas manuales. 4. Golpes por herramientas portátiles eléctricas. 5. Golpes por otros objetos	1. Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso y mantenimiento de viales. 2. Condiciones de orden y limpieza en lugar de trabajo 3. Comprobaciones previas. 4. Prescripciones de Seguridad de AMYS para trabajos mecánicos y diversos
6) Maquinaria automotriz y vehículos (dentro del centro de trabajo): Posibilidad de un accidente al utilizar maquinaria/vehículos o por atropellos de éstos dentro del lugar de trabajo.	1. Atropello de peatones. 2. Choques y golpes entre vehículos 3. Choques y golpes contra elementos fijos. 4. Vuelco de vehículos. 5. Caída de cargas.	1. Formación e información del personal para el empleo de determinadas máquinas, equipos o herramientas. 2. Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso.
7) Atrapamiento: Posibilidad de sufrir una lesión por atrapamiento o aplastamiento de cualquier parte del cuerpo por mecanismos de máquinas o entre objetos, piezas o materiales.	1. Atrapamiento por herramientas manuales. 2. Atrapamiento por herramientas portátiles eléctricas. 3. Atrapamiento por máquinas fijas. 4. Atrapamiento por objetos 5. Atrapamiento por mecanismos en movimiento.	1. Formación e información del personal para el empleo de determinadas máquinas, equipos o herramientas. 2. Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso y mantenimiento de viales. 4. Estudio previo de maniobras de movimiento de cargas. 5. Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva.
8) Cortes: Posibilidad de lesión producida por objetos cortantes, punzantes o abrasivos, herramientas y útiles manuales, máquinas-herramientas, etc.	1. Cortes por herramientas portátiles eléctricas. 2. Cortes por herramientas manuales. 3. Cortes por máquinas fijas. 4. Cortes por objetos o superficies.	1. Formación e información del personal para el empleo de determinadas máquinas, equipos o herramientas. 2. Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso y mantenimiento de viales. 3. Estudio previo de maniobras de movimiento de cargas. 4. Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva

ANEJO N°2: Estudio Básico de Seguridad y Salud

DEFINICIÓN DE LOS RIESGOS	SITUACIONES DE RIESGO TÍPICAS	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN BÁSICAS
9) Proyecciones: Posibilidad de que se produzcan lesiones por piezas, fragmentos o pequeñas partículas de material proyectadas por una máquina, herramienta o acción mecánica. Incluye, además, las proyecciones líquidas originadas por fugas, escapes de vapor, gases licuados	1. Impacto de fragmentos o partículas sólidas 2. Proyecciones líquidas. (Se excluyen las proyecciones provocadas por arco eléctrico)	1. Formación e información del personal para el empleo de determinadas máquinas, equipos o herramientas. 2. Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso. 3. Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva
10) Contactos Térmicos: Posibilidad de quemaduras o lesiones ocasionados por contacto con superficies o productos calientes o fríos	1. Contacto con fluidos o sustancias calientes o frías. 2. Contactos con focos de calor o frío 3. Contacto con proyecciones calientes o frías	1. Formación e información del personal para el trabajo en determinadas instalaciones y para el empleo de determinadas sustancias, máquinas, equipos o herramientas. 2. Señalización de las zonas de riesgo. 3. Uso Equipos de Protección Individual y Colectiva
11) Contactos químicos: Posibilidad de lesiones producidas por contacto con sustancias agresivas o afecciones motivadas por presencia de éstas en el ambiente.	(Pueden provocar accidentes de trabajo) 1. Contacto con sustancias corrosivas. 2. Contacto con sustancias irritantes/alergizantes 3. Otros contactos con sustancias químicas.	1. Formación e información del personal para el empleo de determinadas sustancias, máquinas, equipos o herramientas. 2. Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso. 3. Inspecciones de instalaciones, Partes de observación de Anomalías y mantenimiento. 4. Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva
12) Contactos eléctricos: Posibilidad de lesiones o daño producidos por el paso de corriente por el cuerpo.	1. Contactos directos. 2. Contactos indirectos. 3. Descargas eléctricas (inductiva/capacitiva)	1. Personal con la Formación indicada en el Real Decreto 614/2001. 2. Conocimiento contrastado de todos los trabajadores de las distancias de seguridad a mantener en los distintos niveles de tensión en que trabajen. 3. Cumplimiento de Procedimientos para trabajos en instalaciones eléctricas de IBERDROLA. 4. Prescripciones de seguridad para trabajos y maniobras en instalaciones eléctricas de AMYS.

ANEJO N°2: Estudio Básico de Seguridad y Salud

DEFINICIÓN DE LOS RIESGOS	SITUACIONES DE RIESGO TÍPICAS	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN BÁSICAS
13) Arco eléctrico: Posibilidad de lesiones o daño producido por quemaduras en caso de arco eléctrico.	1. Arco eléctrico. 2. Proyecciones por arco eléctrico.	1. Personal con la Formación indicada en el Real Decreto 614/2001. 2. Conocimiento contrastado de todos los trabajadores de las distancias de seguridad a mantener en los distintos niveles de tensión en que trabajen. 3. Cumplimiento de Procedimientos para trabajos en instalaciones eléctricas de IBERDROLA 4. Prescripciones de seguridad para trabajos y maniobras en instalaciones eléctricas de AMYS
14) Sobreesfuerzos: Posibilidad de lesiones músculo-esqueléticas al producirse un desequilibrio acusado entre las exigencias de la tarea y la capacidad física. Puede darse en el trabajo sobre estructuras, en situaciones de manejo de cargas o debido a la posición forzada en la que se debe realizar en algunos momentos el trabajo.	1. En el manejo de equipos o herramientas manuales en posiciones forzadas. 2. En el manejo de máquinas herramientas y herramientas portátiles. 3. En el manejo de cargas. 4. En el accionamiento de elementos de maniobra de instalaciones: palancas,... 5. Obligado por mecanismos en movimiento.	1. Formación e información del personal para el empleo de determinadas máquinas, equipos o herramientas. 2. Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso y mantenimiento de viales. 3. Estudio previo de maniobras de movimiento de cargas y apoyo siempre en superficies estables. 4. Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva.
15) Explosiones: Posibilidad de que se produzca una mezcla explosiva del aire con gases o sustancias combustibles o sobrepresión de recipientes a presión	1. Atmósferas explosivas 2. Máquinas, equipos o botellas. 3. Deflagraciones	1. Formación e información del personal para el trabajo en determinadas instalaciones y para el empleo de determinadas sustancias, máquinas, equipos o herramientas. 2. Actuación en lugares con posible presencia de atmósferas inflamables según Procedimientos de IBERDROLA 3. Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso. 4. Inspecciones de instalaciones, Partes de Observación de Anomalías y mantenimiento. 5. Empleo de EPI's y Protección Colectiva

ANEJO N°2: Estudio Básico de Seguridad y Salud

DEFINICIÓN DE LOS RIESGOS	SITUACIONES DE RIESGO TÍPICAS	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN BÁSICAS
16) Incendios: Posibilidad de que se produzca o se propague un incendio como consecuencia de la actividad laboral y las condiciones del lugar de trabajo.	1. Acumulación de material combustible. 2. Almacenamiento y trasvase de productos inflamables. 3. Foco de ignición. 4. Atmósfera inflamable. 5. Proyecciones de chispas. 6. Proyecciones de partículas calientes (soldadura). 7. Llamas abiertas. 8. Descarga de electricidad estática. 9. Sobrecarga de la red eléctrica.	1. Formación e información del personal para el trabajo en determinadas instalaciones y para el empleo de determinadas sustancias, máquinas, equipos o herramientas. 2. Actuación en lugares con posible presencia de atmósferas inflamables según Procedimientos de IBERDROLA 3. Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso. 4. Inspecciones de instalaciones, Partes de Observación de Anomalías y mantenimiento. Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva 5. Dimensionado de instalaciones y protecciones eléctricas
17) Confinamiento: Posibilidad de quedarse recluido o aislado en recintos cerrados, o de sufrir algún accidente como consecuencia de la atmósfera respirable en dicho recinto.	1. Recintos cerrados con atmósferas bajas en oxígeno. 2. Recinto cerrado con riesgo de puesta en marcha accidental de elementos móviles o fluidos.	1. Formación e información del personal para el trabajo en determinadas instalaciones y para el empleo de determinadas sustancias, máquinas, equipos o herramientas. 2. Actuación en lugares con posible presencia de atmósferas inflamables según Procedimientos de IBERDROLA 3. Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso. 4. Inspecciones de instalaciones, Partes de Observación de Anomalías y mantenimiento. 5. Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva

ANEJO N°2: Estudio Básico de Seguridad y Salud

DEFINICIÓN DE LOS RIESGOS	SITUACIONES DE RIESGO TÍPICAS	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN BÁSICAS
18) Agresión de animales: Posibilidad de nidos de avispas o bien las complicaciones debidas a mordeduras, picaduras, irritaciones, sofocos, alergias, etc., provocadas por vegetales o animales, colonias de los mismos o residuos debidos a ellos y originadas por su crecimiento, presencia, estancia o nidificación en la instalación. Igualmente los sustos o imprevistos por esta presencia, pueden provocar el inicio de otros riesgos.	1. Existencia de insectos en oquedades o cajas. 2. Alergias 3. Zonas de coexistencia de las instalaciones con animales sueltos. 4. Zonas de maleza o boscosas.	1. Formación e información del personal para el trabajo en determinadas instalaciones y zonas. 2. Empleo de ropa de trabajo y Equipos de Protección Individual y Colectiva
19) Sobrecarga térmica: Posibilidad de daño por permanencia en ambiente con calor o frío excesivo. Este riesgo se evalúa por mediciones de diferentes tipos de temperatura (seca, húmeda, etc.,)	1. Exposición prolongada al calor 2. Exposición prolongada al frío 3. Cambios bruscos de temperatura 4. Estrés térmico.	1. Formación e información del personal para el trabajo en determinadas instalaciones y para el empleo de equipos de protección 2. Limitar el tiempo de exposición según las tablas WBGT y los criterios de TLVs. 3. Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva
20) Ruido: No con la posibilidad de producir pérdida auditiva, con excepción del disparo de los interruptores neumáticos antiguos que pueden dar niveles superiores a los 120 dB (A). Consideramos el riesgo que pueda presentar para personal no habituado, el procedente de las maniobras habituales de la instalación y los sonidos de sirenas de aviso, que pueden producir reacciones imprevistas en caso de no estar informados.	1. Disparo de interruptores neumáticos. 2. Mantenimiento y prueba de motogeneradores. 3. Sirenas de aviso 4. Trabajos con máquinas de abrasión o arranque de viruta.	1. Formación e información del personal para el trabajo en determinadas instalaciones y para el empleo de determinadas máquinas, equipos o herramientas.



ANEJO N°2: Estudio Básico de Seguridad y Salud

DEFINICIÓN DE LOS RIESGOS	SITUACIONES DE RIESGO TÍPICAS	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN BÁSICAS
21) Vibraciones: Posibilidad que se produzcan lesiones por exposición prolongada a vibraciones mecánicas. Este riesgo se evalúa mediante medición y comparación con valores de referencia	1. Exposición a vibraciones (martillos neumáticos, vibradores de hormigón, etc)	1. Formación e información del personal para el trabajo en determinadas instalaciones y para el empleo de determinadas, máquinas, equipos o herramientas. 2. Empleo de Equipos de Protección Individual.
22) Radiaciones no ionizantes: Posibilidad de lesión por la acción de radiaciones no ionizantes	1. Exposición a radiación no ionizante ultravioleta (soldadura) 2. Exposición a radiación no ionizante Infrarroja. 3. Exposición a radiación visible o luminosa.	1. Formación e información del personal para el trabajo en determinadas instalaciones y para el empleo de determinadas, máquinas, equipos o herramientas. 2. Empleo de Equipos de Protección Individual.
23) Ventilación: Posibilidad de que se produzcan lesiones como consecuencia de la permanencia en locales o salas con ventilación insuficiente o excesiva por necesidad de la actividad. Este riesgo se evalúa mediante medición y comparación con los valores de referencia.	1. Ventilación ambiental insuficiente. 2. Ventilación excesiva (zonas de ventilación forzada, etc.) 3. Condiciones de ventilación especiales. 4. Atmosferas bajas en oxígeno.	1. Formación e información del personal para el trabajo en determinadas instalaciones y para el empleo de determinadas sustancias, máquinas, equipos o herramientas. 2. Actuación en lugares con posible presencia de atmósferas inflamables según Procedimientos de IBERDROLA 3. Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso. 4. Inspecciones de instalaciones, Partes de Observación de Anomalías y mantenimiento. 5. Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva.
24) Iluminación: Posible riesgo por falta de o insuficiente iluminación, reflejos, deslumbramientos, etc	1. Iluminación ambiental insuficiente 2. Deslumbramientos y reflejos	1. Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso. 2. Inspecciones de instalaciones, Partes de Observación de Anomalías y mantenimiento. 3. Empleo de iluminación portátil 4. Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva

ANEJO N°2: Estudio Básico de Seguridad y Salud

DEFINICIÓN DE LOS RIESGOS	SITUACIONES DE RIESGO TÍPICAS	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN BÁSICAS
25) Agentes químicos: Posibilidad de lesiones o afecciones producidas por la exposición a sustancias perjudiciales para la salud.	1. Exposición a sustancias asfixiantes 2. Exposición a sustancias tóxicas 3. Exposición a atmosferas contaminadas	1. Formación e información del personal para el trabajo en determinadas instalaciones y para el empleo de determinadas sustancias químicas. 2. Seguir las indicaciones de la Ficha de Seguridad del producto 3. Empleo de Equipos de Protección Individual
26) Agentes biológicos: Riesgo de lesiones o afecciones por la exposición a contaminantes biológicos.	1. Exposición a agentes biológicos 2. Calidad del aire y el agua	1. Formación e información del personal para el trabajo en determinadas instalaciones y para el empleo de determinados agentes biológicos. 2. Empleo de Equipos de Protección Individual
27) Carga Física: Posibilidad de carga física al producirse un desequilibrio ligero entre las exigencias de la tarea y a la capacidad física del trabajador.	1. Movimientos repetitivos 2. Espacios de trabajo 3. Condiciones climáticas exteriores 4. Carga estática 5. Carga dinámica	1. Formación e información del personal sobre el manejo manual de cargas 2. Utilización de medios de elevación mecánicos. 3. Empleo de Equipos de Protección Individual



6.3. Medidas de Prevención y Protección general

A continuación se indican las acciones tendentes a evitar o disminuir los riesgos en los trabajos, sin incluir las que deban tomarse para el trabajo específico, ya que estas son funciones de los medios empleados por el Empresario o Contratista.

Con carácter general se deben tener en cuenta las siguientes observaciones, disponiendo el personal de los medios y equipos necesarios para su cumplimiento:

- Protecciones y medidas preventivas colectivas, según Normativa vigente relativa a equipos y medios de seguridad colectiva.
- Prohibir la permanencia de personal en la proximidad de las máquinas en movimiento.
- Establecer un mantenimiento correcto de la maquinaria.
- Utilizar escaleras, andamios, plataformas de trabajo y equipos adecuados para la realización de los trabajos en altura con riesgo mínimo.
- Analizar previamente la resistencia y estabilidad de las superficies, estructuras y apoyos a los que haya que acceder y disponer las medidas o los medios de trabajo necesarios para asegurarlas.
- El personal debe tener la información de los riesgos y la formación necesaria para detectarlos y controlarlos.
- Reconocer la instalación antes del comienzo de los trabajos, identificando, señalizando y protegiendo los puntos de riesgo. Cuando sea necesario se hará de forma conjunta con el personal de Iberdrola.
- Especificar y delimitar las zonas en las que no se puedan emplear algunos elementos de trabajo por la proximidad que pudieran alcanzar a la instalación en tensión.
- Acotar la zona de trabajo de forma que se prohíba la entrada a todo el personal ajeno y velar por que todo el personal respete la limitación de acceso a zonas de trabajo ajenas.
- Establecer zonas de paso y acceso a la zona de trabajo y especificar claramente las zonas de trabajo y las zonas donde no deben acceder.
- Balizar, señalizar y vallar el perímetro de la zona de trabajo, así como puntos singulares en el interior de la misma.
- Informar a todos los participantes en el trabajo de las características de la instalación, los sistemas de aviso y señalización y de las zonas en las que pueden estar y dónde tienen prohibida.

- Acordar las condiciones atmosféricas en las que deba suspenderse el trabajo para no aumentar el nivel de riesgo asumido por el personal.

ANEJO N°2: Estudio Básico de Seguridad y Salud

- Controlar que la carga, dimensiones y recorridos de los vehículos no sobrepasen los límites establecidos y en todo momento se mantenga la distancia de seguridad a las partes en tensión de la instalación.
- Los elementos de trabajo alargados y de material conductor se transportarán siempre en posición horizontal, a una altura inferior a la del operario.
- No se emplearán escaleras ni alargadores de mangos de herramientas que no sean de material aislante.
- Evitar pasar o trabajar debajo de la vertical de otros trabajos.
- Atirantar o arriostrar los apoyos y verificar su estado de conservación y empotramiento antes de acceder al mismo o variar las tensiones mecánicas soportadas.
- Los trabajos en altura deben ser realizados por personal formado y equipado con los equipos de protección necesarios.
- En relación a los riesgos originados por seres vivos, es conveniente la concienciación de su posible presencia en base a las características biogeográficas del entorno, al periodo anual, a las condiciones meteorológicas y a las posibilidades que elementos de la instalación pueden brindar (cuadros, zanjales y canalizaciones, penetraciones, etc.).

Ropa de trabajo:

Ropa de trabajo, adecuada a la tarea a realizar por los trabajadores del Empresario o Contratista. En trabajos en tensión, tanto en alta como en baja, y para la realización de maniobras en líneas y centros de transformación o de reparto, en alta tensión, se deberá disponer de ropa ignífuga.

Equipos de protección.

Se relacionan a continuación los equipos de protección individual y colectiva de uso más frecuente en los trabajos que desarrollan para Iberdrola. El Contratista deberá seleccionar aquellos que sean necesarios según el tipo de trabajo.

Equipos de protección individual (EPI), de acuerdo con las normas UNE EN correspondientes:

- Calzado de seguridad
- Casco de seguridad
- Guantes aislantes de la electricidad BT y AT.

- Guantes de protección mecánica.
- Pantalla contra proyecciones.
- Gafas de seguridad.
- Cinturón de seguridad para trabajos en altura.
- Discriminador de baja tensión.
- Equipo contra caídas desde alturas (arnés anticaída, pértiga, cuerdas, etc.).
- Cinturón portaherramienta.



Protecciones colectivas

- Señalización: cintas, banderolas, etc.

Cualquier tipo de protección colectiva que se pueda requerir en el trabajo a realizar, de forma especial, las necesarias para los trabajos en instalaciones eléctricas de Alta o Baja Tensión, adecuadas al método de trabajo y a los distintos tipos y características de las instalaciones.

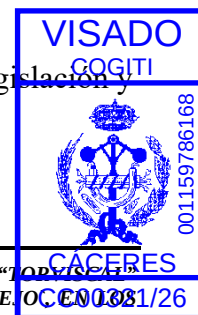
Dispositivos y protecciones que eviten la caída del operario tanto en el ascenso y descenso como durante la permanencia en lo alto de estructuras y apoyos: línea de seguridad, doble amarre o cualquier otro dispositivo o protección que evite la caída o aminoré sus consecuencias: redes, aros de protección,...

Equipo de primeros auxilios y emergencias:

- ◆ Botiquín con los medios necesarios para realizar curas de urgencia en caso de accidente. Ubicado en el vestuario u oficina, a cargo de una persona capacitada designada por la Empresa Contratista. En este botiquín debe estar visible y actualizado el teléfono de los Centros de Salud más cercanos así como el del Instituto de Herpetología, centro de Apicultura, etc.
- ◆ Se dispondrá en obra de un medio de comunicación, teléfono o emisora, y de un cuadro con los números de los teléfonos de contacto para casos de emergencia médica o de otro tipo.

Equipo de protección contra incendios:

- ♦ Extintores de polvo seco clase A, B, C de eficacia suficiente, según la legislación y normativa vigente.



6.4. Características generales de la obra

En este punto se analizan con carácter general, independientemente del tipo de obra, los diferentes servidumbres o servicios que se deben tener perfectamente definidas y solucionadas antes del comienzo de las obras.



6.4.1. Descripción de la obra y situación.

La situación de la obra a realizar y el tipo de la misma se recogen en el resto de documentos que forman parte del proyecto del que forma parte el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

6.4.2. Suministro de energía eléctrica.

El suministro de energía eléctrica provisional de obra será facilitado por la Empresa constructora, proporcionando los puntos de enganche necesarios.

Todos los puntos de toma de corriente, incluidos los provisionales para herramientas portátiles, contarán con protección térmica y diferencial adecuada.

6.4.3. Suministro de agua potable.

El suministro de agua potable será a través de las conducciones habituales de suministro en la región, zona, etc., en el caso de que esto no sea posible dispondrán de los medios necesarios (cisternas, etc.) que garantice su existencia regular desde el comienzo de la obra.

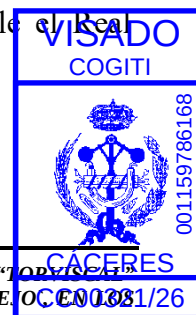
6.4.4. Servicios higiénicos.

Dispondrá de servicios higiénicos suficientes y reglamentarios, siempre que así se acuerde en la reunión inicial.

En caso necesarios y si fuera posible, las aguas fecales se conectarán a la red de alcantarillado, en caso contrario, se dispondrá de medios que faciliten su evacuación o traslado a lugares específicos destinados para ello, de modo que no se agreda al medio ambiente.

6.5. Comunicación de Apertura de Centro de Trabajo y Libro de Subcontratación.

Antes del comienzo de los trabajos se deberá comunicar la apertura del Centro de Trabajo por los Contratistas de la obra en aquellas obras en las que sea aplicable el Decreto 1627/1997.



ANEJO N°2: Estudio Básico de Seguridad y Salud

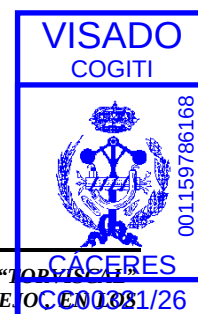
De igual forma, las contratas deberán contar con Libro de Subcontratación cuando tengan subcontratas.



6.6. Medidas de seguridad específicas para cada una de las fases más comunes en los trabajos a desarrollar.

En el Anexo a este documento se indican con carácter general los posibles riesgos existentes en la construcción, mantenimiento, pruebas, puesta en servicio de instalaciones, retirada, desmontaje o desguace de instalaciones y las medidas preventivas y de protección a adoptar para eliminarlos o minimizarlos.

Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://levisado.cogiticaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>



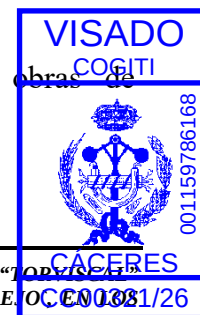
7. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

7.1. Normas Oficiales

Entre las disposiciones legales de aplicación para la realización de los trabajos, teniendo también en cuenta las instalaciones donde se realizan, se destaca:



- ✓ Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborables.
- ✓ Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- ✓ Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción y Reales Decretos que la desarrollen.
- ✓ Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio. Ley Omnibus.
- ✓ 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.
- ✓ RD 1109 /2007 por el que se desarrolla la ley de subcontratación.
- ✓ 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 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 1955/2000 por el que se regulan las actividades de transporte, distribución,... de instalaciones de energía eléctrica.
- ✓ Decreto 842/2002 de 2 de agosto, que aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión junto con las instrucciones técnicas complementarias.
- ✓ Real Decreto 3275/1982 Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, y las Instrucciones Técnicas Complementarias.
- ✓ RD 1627/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.



ANEJO N°2: Estudio Básico de Seguridad y Salud

- ✓ Real Decreto 39/1997, de 17 de enero. Reglamento de los Servicios de Prevención.
- ✓ RD 604/2006 por el que se modifica el RD 39/1997
- ✓ Real Decreto 485/1997en 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....relativo a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores
- ✓ Real Decreto 773/1997....relativo a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección personal.
- ✓ Real Decreto 1215/1997....relativo a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- ✓ Real Decreto 2177/2004 por el que se modifica el RD1215/1997 sobre equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- ✓ Real Decreto 216/1999, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo de los trabajadores en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- ✓ Convenios colectivos sectoriales de aplicación a los trabajos como pueden ser el de la construcción y el de siderometalurgia.
- ✓ Se cumplirá cualquier otra disposición actualmente en vigor o que se promulgue sobre la materia durante la vigencia del contrato, que afecte a las condiciones de prevención en los trabajos.



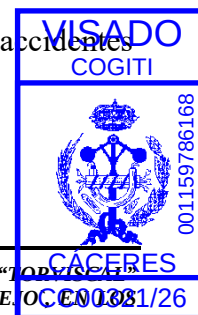
Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://levisado.cogitacares.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

7.2. Normas Iberdrola

Estas normas tienen carácter obligatorio para todo tipo de trabajos:

- ✓ Prescripciones de Seguridad para trabajos mecánicos y diversos de AMYS.
- ✓ MO 07.P2.02 “Plan de coordinación de actividades empresariales en materia de prevención de riesgos laborales de Iberdrola Distribución, S.A.”.
- ✓ MO 07.P2.15 “Modelo de Gestión de la Prevención”.
- ✓ MO 07.P2.18 “Identificación de trabajadores”.
- ✓ MO 07.P2.20 “Procedimiento de bonificaciones y penalizaciones a contratistas en prevención de riesgos laborales”.
- ✓ MO 07.P2.28 “Comunicación, notificación documentada e investigación de accidentes laborales en Distribución”.

Para los trabajos de tipo eléctrico:



ANEJO N°2: Estudio Básico de Seguridad y Salud

- ✓ Prescripciones de Seguridad para trabajos y maniobras en instalaciones eléctricas AMYS.

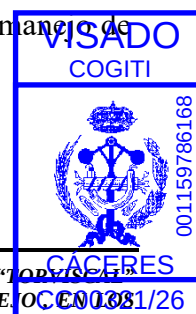
Cuando se trate de trabajos realizados mediante técnicas de trabajos en tensión (TET):

- ✓ Instrucciones generales para la realización de trabajos en tensión de AMYS.

Para los trabajos a realizar en instalaciones de Alta Tensión o EN SU PROXIMIDAD, según los que sean de aplicación:

- ✓ MO 07.P2.03 "Procedimiento de Descargos para la ejecución de trabajos sin tensión en instalaciones de alta tensión".
- ✓ MO 07.P2.04 "Procedimiento para la puesta en régimen especial de explotación de instalaciones de alta tensión".
- ✓ MO 07.P2.05 "Procedimiento para la Autorización y coordinación de trabajos en el interior del recinto de las instalaciones de alta tensión en explotación".
- ✓ MO 07.P2.06 “Trabajos de tala y poda de arbolado en la proximidad de líneas aéreas de alta tensión”.
- ✓ MO 07.P2.07 “Procedimiento para la realización de trabajos de protección anticorrosiva en líneas aéreas de Alta Tensión y Subestaciones Transformadoras”.
- ✓ MO 07.P2.11 “Señalización y delimitación de zonas de trabajo para la ejecución de trabajos sin tensión en instalaciones de AT mantenidas por upls”.
- ✓ MO 07.P2.12 “Señalización y bloqueo de elementos de maniobra y delimitación de zonas de Trabajo en instalaciones de AT de líneas y CT’s”.
- ✓ MO 07.P2.13 “Procedimiento de comunicación entre los Centros de Control y el personal de Operación Local para la realización de maniobras en la red eléctrica de Distribución”.
- ✓ MO 07.P2.30 “Identificación de riesgos de instalaciones, Visita previa a la ejecución de trabajos con descargo, y STAR”.
- ✓ MO 07.P2.32 “Desplazamientos por el parque y maniobras locales en subestaciones de exterior. Medidas frente al riesgo eléctrico”.
- ✓ MO 07.P2.33 “Señalización de seguridad para centros de transformación”.

Como pautas de actuación en los trabajos en altura, posible presencia de gas y en el manejo de equipos que contengan PCB:



ANEJO N°2: Estudio Básico de Seguridad y Salud

- ✓ MO 07.P2.08 “Acceso a recintos de probable presencia de atmósferas inflamables y/o tóxicas”.
- ✓ MO 07.P2.09 “Ascenso, descenso, permanencia y desplazamientos horizontales en apoyos de líneas eléctricas”.
- ✓ MO 07.P2.10 “Cooperación preventiva de actividades con Empresas de Gas”.
- ✓ MO 07.P2.14 “Ascenso-descenso, permanencia y desplazamientos horizontales en estructuras de parques de subestaciones”.
- ✓ MO 07.P2.16 “Manipulación de equipos que contengan PCB”.
- ✓ MO 07.P2.21 “Procedimiento de actuación ante emergencias en el CAT”.

En todo tipo de trabajos habrá que tener en cuenta, en la medida que sean de aplicación al trabajo, situación o tipo de instalación, lo indicado en:

- ✓ MO 07.P2.17 “Plan General de actuación para ST’s y STR’s”.
- ✓ MO 07.P2.26 “Señalización de seguridad para ST- STR”.

Para el mantenimiento de los equipos de trabajo se pueden atender a lo indicado en:

- ✓ MO 07.P2.34 “Mantenimiento de medios de trabajo y vehículos en Distribución”.

En general se observará lo indicado en los Manuales de Organización (MO), en los Manuales Técnicos (MT) y en las Normas (NI) de Iberdrola, que afecten a las actividades desarrolladas, materiales, equipos o instalaciones relacionados con los trabajos objeto del contrato.

Los documentos existentes y las versiones actualizadas serán comprobados por el Empresario en el Portal del Proveedor.

7.3. Previsiones e informaciones útiles para trabajos posteriores

Entre otras se deberá disponer de:

- Instrucciones de operación normal y de emergencia.
- Señalización clara de mandos de operación y emergencia.
- Dispositivos de protección personal y colectiva para trabajos posteriores de mantenimiento.
- Equipos de rescate y auxilio para casos necesarios.





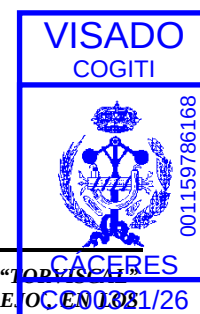
ANEXO

RIESGOS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN EN CADA FASE DEL TRABAJO

Tal y como se cita en el apartado 6.6., en este anexo se indican con carácter general los posibles riesgos existentes en la construcción, mantenimiento, pruebas, puesta en servicio de instalaciones, retirada, desmontaje o desguace de instalaciones y las medidas preventivas y de protección a adoptar para eliminarlos o minimizarlos.

También se incluye un resumen de riesgos, medidas de prevención y medios de protección para evitarlos o minimizarlos, en algunas de las fases típicas de algunos trabajos a desarrollar en este tipo de instalaciones. Se incluyen porque, aunque no se estén realizando este tipo de trabajos, pueden servir de pauta para la evaluación de riesgos y la disposición de medidas de prevención y protección en un determinado trabajo y lugar cuando en su proximidad se esté realizando alguna tarea similar a las allí apuntadas.

NOTA.- Cuando alguna anotación sea específica de mantenimiento, retirada y desmontaje o desguace de instalaciones, se incluirá dentro de paréntesis, sin perjuicio de que las demás medidas indicadas sean de aplicación.



ANEXO A.-



**MANIOBRAS, PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO DE LAS INSTALACIONES.
(CREACIÓN Y CANCELACIÓN DE LA ZONA DE TRABAJO, DESCONEXIÓN Y
REPOSICIÓN DEL SERVICIO ELÉCTRICO)**

Fase, riesgos y medidas tipo de prevención y protección para evitarlos o minimizarlos.

Fase	Riesgos	Medidas tipo de prevención y protección
1. Maniobras, pruebas y puesta en servicio (Desconexión y/o protección en el caso de mantenimiento, retirada o desmontaje de instalaciones)	• Golpes • Heridas • Caídas de objetos • Atrapamientos • Contacto eléctrico directo e indirecto en AT y BT. • Arco eléctrico en AT y BT. • Elementos candentes y quemaduras • Presencia de animales, colonias, etc.	• Coordinar con la Empresa Suministradora definiendo las maniobras eléctricas a realizar. • Formación y autorización de acuerdo con el Real Decreto 614/2001. Personal formado y con experiencia en el manejo de equipos y en este tipo de trabajos. • Conocimiento contrastado de todos los trabajadores de las distancias de seguridad a mantener en los distintos niveles de tensión en que trabajen. • Conocimiento de los Procedimientos de Iberdrola a aplicables a los trabajos. • Seguir los procedimientos de descargo de instalaciones eléctricas, MO. • Cumplimiento MO 07.P2.02 al 05. Preparación previa de la zona de trabajo por un Trabajador Cualificado cuando haya riesgo de AT. • Procedimientos escritos para los trabajos en TET – BT • Aplicar las 5 Reglas de Oro • Apantallar en caso de proximidad los elementos en tensión. • Informar por parte del Jefe de Trabajo a todo el personal, la situación en la que se encuentra la zona de trabajo y donde se encuentran los puntos en tensión más cercanos. • Mantenimiento equipos y utilización de EPI's. • Adecuación de las cargas. • Control de maniobras, Vigilancia continuada. • Presencia de Recurso Preventivo si se trata de trabajos en proximidad de alta tensión, altura o TET en baja tensión. • Dotación de medios para aplicar las Reglas de Oro • Mantenimiento de distancias de seguridad a partes en tensión no protegidas

Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE711CKN2YDMOUQC verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>



ANEJO N°2: Estudio Básico de Seguridad y Salud

Fase	Riesgos	Medidas tipo de prevención y protección
		• Prevención antes de aperturas de armarios, etc. frente a posibles riesgos de animales desprendimientos, ...
Realización de maniobras locales en líneas y centros de transformación y reparto, en alta tensión, para la ejecución del descargo correspondiente a los trabajos a realizar por su empresa	• Golpes • Heridas • Caídas de objetos • Atrapamientos • Caídas de altura • Sobre esfuerzos • Deslumbramientos • Radiaciones no ionizantes • Contacto eléctrico directo e indirecto en AT. • Contacto con elementos candentes y quemaduras. • Arco eléctrico en AT. • Presencia de animales, colonias, etc.	• Formación y autorización de acuerdo con el Real Decreto 614/2001. Personal formado y con experiencia en el manejo de equipos y en este tipo de trabajos. • Certificación por el Empresario de estar capacitado para la realización de las maniobras en alta tensión en líneas y centros de transformación y de reparto. • Conocimiento de los Procedimientos de Iberdrola a aplicables a los trabajos. • Conocimientos teóricos y prácticos del funcionamiento y maniobra de la aparataje de alta tensión de este tipo de instalaciones de acuerdo con las instrucciones del fabricante y con los MT: 2.00.50; 2.10.55; 2.14.30; 2.21.78; 2.23.80, entre otros. • Conocimiento contrastado de todos los trabajadores de las distancias de seguridad a mantener en los distintos niveles de tensión en que trabajen. • Mantenimiento equipos y utilización de EPI's. • Empleo de ropa ignífuga. Control de maniobras. Vigilancia continuada. • Presencia de Recurso Preventivo si se trata de trabajos en proximidad de alta tensión, altura o TET en baja tensión. • Mantenimiento de distancias de seguridad a partes en tensión no protegidas.

Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-1-E71LCKN2YDMQJEC verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

ANEXO B.-

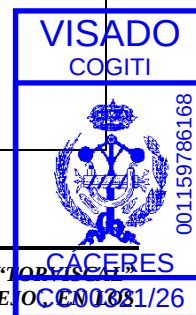
LÍNEAS AÉREAS



Riesgos y medios de protección para evitarlos o minimizarlos

Fase	Riesgos	Medidas tipo de prevención y protección
1. Acopio, carga y descarga (Recuperación de chatarras)	• Golpes y heridas • Caídas de objetos • Atrapamientos • Contacto y arco eléctrico • Ataques o sustos por animales	• Mantenimiento equipos. • Adecuación de las cargas. • No situarse bajo las cargas. • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según normativa vigente. • Control de maniobras, vigilancia continuada. • Revisión del entorno
2. Excavación, hormigonado e izado de apoyos (Desmontaje de apoyos)	• Caídas al mismo nivel • Caídas a diferente nivel • Caídas de objetos • Golpes y heridas • Oculares, cuerpos extraños • Desprendimientos • Riesgos a terceros • Sobreesfuerzos • Atrapamientos • Desplome o rotura del apoyo o estructura • Contactos Eléctrico	• Orden y limpieza • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Entibamiento • Vallado de seguridad Protección huecos • Utilizar fajas de protección lumbar • Control de maniobras y vigilancia continuada • Análisis previo de las condiciones de tiro y equilibrio y atirantado o medios de trabajo específicos • Control de maniobras y vigilancia continuada
3. Montaje de armados o Herrajes (Desmontaje de armados o herrajes)	• Caídas desde altura • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Desprendimiento de carga • Rotura de elementos de tracción • Contactos Eléctricos • En los desmontajes, posibles nidos, colmenas...	• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Revisión de elementos de elevación y transporte • Dispositivos de control de cargas y esfuerzos soportados • Control de maniobras y vigilancia continuada • Revisión del entorno

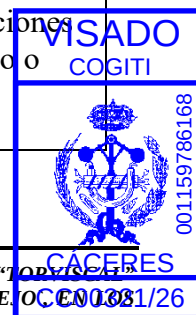
Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://evisado.cogitaceros.org/validar/ValidacionCSV.aspx>



Fase	Riesgos	Medidas tipo de prevención y protección
4. Cruzamientos	• Caídas desde altura • Caídas de objetos • Golpes y heridas • Atrapamientos • Sobresfuerzos • Riesgos a terceros • Contactos Eléctricos. • Eléctrico por caída de conductor encima de otra líneas	• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Utilización de EPI's • Control de maniobras y vigilancia continuada • Utilizar fajas de protección lumbar • Vigilancia continuada y señalización de riesgos • Formación acorde al RD 614/2001 • Colocación de pórticos y protecciones aislantes. Coordinar con la Empresa Suministradora
5. Tendido de conductores (Desmontaje de conductores)	• Caídas desde altura • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Vuelco de maquinaria • Riesgo eléctrico • Sobresfuerzos • Riesgos a terceros	• Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las máquinas de tracción. • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Puesta a tierra de los conductores y Señalización de la misma. • Utilización de EPI's • Control de maniobras y vigilancia continuada • Formación de acuerdo al RD 614/2001 • Utilizar fajas de protección lumbar • Vigilancia continuada y señalización de riesgos
6. Tensado y engrapado (Destensar, soltar o cortar conductores en el caso de retirada o desmontaje de instalaciones)	• Caídas desde altura • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Sobresfuerzos • Riesgos a terceros • Desplome o rotura del apoyo o estructura	• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Utilización de EPI's • Control de maniobras y vigilancia continuada • Utilizar fajas de protección lumbar • Vigilancia continuada y señalización de riesgos • Análisis previo de las condiciones de tiro y equilibrio y atirantado o medios de trabajo específicos



Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://evisado.cogitaceros.org/validar/ValidacionCSV.aspx>



ANEJO N°2: Estudio Básico de Seguridad y Salud

Fase	Riesgos	Medidas tipo de prevención y protección
7. Pruebas y puesta en servicio (Mantenimiento, desconexión y protección en el caso de retirada o desmontaje de instalación)	• Los recogido en Anexo A	• Las indicadas en el Anexo A



Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://evisado.cogitacares.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

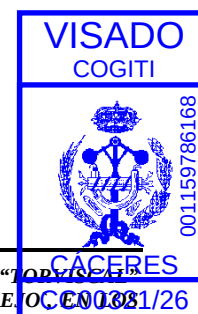
9. CONCLUSIÓN

En vista del presente Estudio de Seguridad y Salud, en el que se ha realizado un estudio exhaustivo, junto con el resto de documentos que lo acompañan, de la instalación objeto del presente proyecto, se han identificado los posibles riesgos existentes a la hora de la ejecución de la obra, así como una serie de medidas preventivas a adoptar ante esos posibles riesgos.

En Mérida, a 04 de MAYO de 2026
El Ingeniero Técnico Industrial



Fdo.: Alonso Barroso Barrena.





ANEJO N°3.-

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS



ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

De acuerdo con el RD 105/2008, se presenta el presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 4, con el siguiente contenido:

- 1- Identificación de los residuos que se van a generar. (según Orden MAM/304/2002)
- 2- Medidas para la prevención de estos residuos.
- 3- Operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos.
- 4- Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc...
- 5- Pliego de Condiciones.
- 6- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.

Asimismo se estará a lo dispuesto en el **DECRETO 20/2011, de 25 de febrero, por el que se establece el régimen jurídico de la producción, posesión y gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma de Extremadura.**

Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://levisado.cogitacares.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

1.- Estimación de los residuos que se van a generar. Identificación de los mismos, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.



.- Generalidades.

Los trabajos de construcción de una obra dan lugar a una amplia variedad de residuos, los cuales sus características y cantidad dependen de la fase de construcción y del tipo de trabajo ejecutado.

Así, por ejemplo, al iniciarse una obra es habitual que haya que derribar una construcción existente y/o que se deban efectuar ciertos movimientos de tierras. Durante la realización de la obra también se origina una importante cantidad de residuos en forma de sobrantes y restos diversos de embalajes.

Es necesario identificar los trabajos previstos en la obra y el derribo con el fin de contemplar el tipo y el volumen de residuos se producirán, organizar los contenedores e ir adaptando esas decisiones a medida que avanza la ejecución de los trabajos. En efecto, en cada fase del proceso se debe planificar la manera adecuada de gestionar los residuos, hasta el punto de que, antes de que se produzcan los residuos, hay que decidir si se pueden reducir, reutilizar y reciclar.

La previsión incluso debe alcanzar a la gestión de los residuos del comedor del personal y de otras actividades, que si bien no son propiamente la ejecución material se originarán durante el transcurso de la obra: reciclar los residuos de papel de la oficina de la obra, los toners y tinta de las impresoras y fotocopadoras, los residuos biológicos, etc.

En definitiva, ya no es admisible la actitud de buscar excusas para no reutilizar o reciclar los residuos, sin tomarse la molestia de considerar otras opciones.

Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

.- Clasificación y descripción de los residuos

RCDs de Nivel I.- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

RCDs de Nivel II.- residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se consideraran incluidos en el computo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

La inclusión de un material en la lista no significa, sin embargo, que dicho material sea un residuo en todas las circunstancias. Un material sólo se considera residuo cuando se ajusta a la definición de residuo de la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE, es decir, cualquier sustancia u objeto del cual se desprenda su poseedor o tenga la obligación de desprenderse en virtud de las disposiciones nacionales en vigor.



Clasificación de los residuos de construcción y demolición atendiendo a su tratamiento según el DECRETO 20/2011, de 25 de febrero, por el que se establece el régimen jurídico de la producción, posesión y gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma de Extremadura.



A los efectos de lo establecido en el presente decreto, y atendiendo a las especiales dificultades que plantea su gestión, se establece la siguiente clasificación, de cara a facilitar a las Entidades Locales el establecimiento de las correspondientes ordenanzas:

- a) **Categoría I:** Residuos de construcción y demolición, que contienen sustancias peligrosas según se describen en la Lista Europea de Residuos aprobada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y cuya producción se realice en una obra de construcción y/o demolición.
- b) **Categoría II:** Residuos inertes de construcción y demolición sucio, es aquel no seleccionado en origen y que no permite, a priori, una buena valorización al presentarse en forma de mezcla heterogénea de residuos inertes.
- c) **Categoría III:** Residuos inertes de construcción y demolición limpio, es aquel seleccionado en origen y entregado de forma separada, facilitando su valorización, y correspondiente a alguno de los siguientes grupos:
 - o Hormigones, morteros, piedras y áridos naturales mezclados.
 - o Ladrillos, azulejos y otros cerámicos.
- d) **Categoría IV:** Los residuos comprendidos en esta categoría, serán residuos inertes, adecuados para su uso en obras de restauración, acondicionamiento y relleno o con fines de construcción, y deberán responder a alguna de las siguientes características:
 - o El rechazo inerte, derivado de procesos de reciclado de residuos de construcción y demolición que, aunque no cumplan con los requisitos establecidos por la legislación sectorial aplicable a determinados materiales de construcción, sean aptos para su uso en obras de restauración, acondicionamiento y relleno.
 - o Aquellos otros residuos inertes de construcción y demolición cuando sean declarados adecuados para restauración, acondicionamiento y relleno, mediante resolución del órgano competente en materia ambiental de la Junta de Extremadura o del órgano competente en materia de minas cuando la restauración, acondicionamiento y relleno esté relacionada con actividades mineras.



.- Estimación de los residuos a generar.

La estimación se realizará en función de las categorías indicadas anteriormente, y expresadas en Toneladas y Metros Cúbicos tal y como establece el RD 105/2008.

Obra Demolición, Rehabilitación, Reparación o Reforma:

Se deberá elaborar un inventario de los residuos peligrosos.

Obra Nueva:

En ausencia de datos más contrastados se manejan parámetros estimativos estadísticos de 20 cm de altura de mezcla de residuos por m² construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tn/m³.

En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra es:

Estimación de residuos en OBRA NUEVA		
Superficie Construida total	36,12	m ²
Volumen de residuos (S x 0,10)	3,61	m ³
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m ³)	0,50	Tn/m ³
Toneladas de residuos	1,81	Tn
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación	90,30	m ³
Presupuesto estimado del Proyecto	139.833,00	€
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto	3.496,02	€ (entre 1,00 - 2,50 % del PEM)

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios realizados para obras similares de la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos plasmados en el Plan Nacional de RCDs 2001-2006, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:



RCDs Nivel I - CATEGORÍA IV según RD 20/2011			
	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTROOS DE LA EXCAVACIÓN			
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto	45,15	0,50	90,30

Resto de RCDs				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétreo CATEGORÍA II según RD 20/2011				
1. Asfalto	0,010	0,02	1,30	0,01
2. Madera	0,010	0,02	0,60	0,03
3. Metales	0,025	0,05	1,50	0,03
4. Papel	0,003	0,01	0,90	0,01
5. Plástico	0,015	0,03	0,90	0,03
6. Vidrio	0,005	0,01	1,50	0,01
7. Yeso	0,002	0,00	1,20	0,00
TOTAL estimación	0,070	0,13		0,12
RCD: Naturaleza pétreo CATEGORÍA III según RD 20/2011				
1. Arena Grava y otros áridos	1,250	2,26	1,00	2,26
2. Hormigón	1,500	2,71	1,00	2,71
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	0,540	0,98	1,00	0,98
4. Piedra	1,350	2,44	1,00	2,44
TOTAL estimación	0,750	1,35		8,38
RCD: Potencialmente peligrosos y otros. CATEGORÍA I según RD 20/2011				
1. Basuras	0,001	0,00	0,90	0,00
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,001	0,00	0,50	0,00
TOTAL estimación	0,002	0,00		0,006

2.- Medidas para la prevención de estos residuos.

Se establecen las siguientes pautas las cuales deben interpretarse como una clara estrategia por parte del poseedor de los residuos, aportando la información dentro del Plan de Gestión de Residuos, que él estime conveniente en la Obra para alcanzar los siguientes objetivos

.- Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan y de los residuos que se originan son aspectos prioritarios en las obras.

Hay que prever la cantidad de materiales que se necesitan para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales, además de ser caro, es origen de un mayor volumen de residuos sobrantes de ejecución. También es necesario prever el acopio de los materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas.

.- Los residuos que se originan deben ser gestionados de la manera más eficaz para su valorización.

Es necesario prever en qué forma se va a llevar a cabo la gestión de todos los residuos que se originan en la obra. Se debe determinar la forma de valorización de los residuos, si se reutilizarán, reciclarán o servirán para recuperar la energía almacenada en ellos. El objetivo es poder disponer los medios y trabajos necesarios para que los residuos resultantes estén en las mejores condiciones para su valorización.

.- Fomentar la clasificación de los residuos que se producen de manera que sea más fácil su valorización y gestión en el vertedero

La recogida selectiva de los residuos es tan útil para facilitar su valorización como para mejorar su gestión en el vertedero. Así los residuos, una vez clasificados pueden enviarse a gestores especializados en el reciclaje o deposición de cada uno de ellos, evitándose así transportes innecesarios porque los residuos sean excesivamente heterogéneos o porque contengan materiales no admitidos por el vertedero o la central recicladora.

.- Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión.

No se puede realizar una gestión de residuos eficaz si no se conocen las mejores posibilidades para su gestión. Se trata, por tanto, de analizar las condiciones técnicas necesarias y, antes de empezar los trabajos, definir un conjunto de prácticas para una buena gestión de la obra, y que el personal deberá cumplir durante la ejecución de los trabajos.



.- Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización.

Se deben identificar, en cada una de las fases de la obra, las cantidades y características de los residuos que se originarán en el proceso de ejecución, con el fin de hacer una previsión de los métodos adecuados para su minimización o reutilización y de las mejores alternativas para su deposición.

Es necesario que las obras vayan planificándose con estos objetivos, porque la evolución nos conduce hacia un futuro con menos vertederos, cada vez más caros y alejados.

.- Disponer de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos.

La información sobre las empresas de servicios e industriales dedicadas a la gestión de residuos es una base imprescindible para planificar una gestión eficaz.

.- El personal de la obra que participa en la gestión de los residuos debe tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios.

El personal debe recibir la formación necesaria para ser capaz de rellenar partes de transferencia de residuos al transportista (apreciar cantidades y características de los residuos), verificar la calificación de los transportistas y supervisar que los residuos no se manipulan de modo que se mezclen con otros que deberían ser depositados en vertederos especiales.

.- La reducción del volumen de residuos reporta un ahorro en el coste de su gestión.

El coste actual de vertido de los residuos no incluye el coste ambiental real de la gestión de estos residuos. Hay que tener en cuenta que cuando se originan residuos también se producen otros costes directos, como los de almacenamiento en la obra, carga y transporte; asimismo se generan otros costes indirectos, los de los nuevos materiales que ocuparán el lugar de los residuos que podrían haberse reciclado en la propia obra; por otra parte, la puesta en obra de esos materiales dará lugar a nuevos residuos. Además, hay que considerar la pérdida de los beneficios que se podían haber alcanzado si se hubiera recuperado el valor potencial de los residuos al ser utilizados como materiales reciclados.





.- Los contratos de suministro de materiales deben incluir un apartado en el que se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella.

Se trata de hacer responsable de la gestión a quien origina el residuo. Esta prescripción administrativa de la obra también tiene un efecto disuasorio sobre el derroche de los materiales de embalaje que padecemos.

.- Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente.

Los residuos deben ser fácilmente identificables para los que trabajan con ellos y para todo el personal de la obra. Por consiguiente, los recipientes que los contienen deben ir etiquetados, describiendo con claridad la clase y características de los residuos. Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuada, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas, esto es, capaces de soportar el deterioro de los agentes atmosféricos y el paso del tiempo.

3.- Las operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos.

.- Proceso de gestión de residuos sólidos, inertes y materiales de construcción.

De manera esquemática, el proceso a seguir en la Planta de Tratamiento es el siguiente:

- Recepción del material bruto.
- Separación de Residuos Orgánicos y Tóxicos y Peligrosos (y envío a vertedero o gestores autorizados, respectivamente).
- Stokaje y reutilización de tierras de excavación aptas para su uso.
- Separación de voluminosos (Lavadoras, T.V., Sofás, etc.) para su reciclado.
- Separación de maderas, plásticos cartones y férricos (reciclado)
- Tratamiento del material apto para el reciclado y su clasificación.
- Reutilización del material reciclado (áridos y restauraciones paisajísticas)
- Eliminación de los inertes tratados no aptos para el reciclado y sobrantes del reciclado no utilizado.

La planta de tratamiento dispondrá de todos los equipos necesarios de separación para llevar a cabo el proceso descrito. Además contará con una extensión, lo suficientemente

amplia, para la eliminación de los inertes tratados, en la cual se puedan depositar los rechazos generados en el proceso, así como los excedentes del reciclado, como más adelante se indicará.



La planta dispondrá de todas las medidas preventivas y correctoras fijadas en el proyecto y en el Estudio y Declaración de Impacto Ambiental preceptivos:

- Sistemas de riego para la eliminación de polvo.
- Cercado perimetral completo de las instalaciones.
- Pantalla vegetal.
- Sistema de depuración de aguas residuales.
- Trampas de captura de sedimentos.
- Etc.

Estará diseñada de manera que los subproductos obtenidos tras el tratamiento y clasificación reúnan las condiciones adecuadas para no producir riesgo alguno y cumplir las condiciones de la Legislación Vigente.

Las operaciones o procesos que se realizan en el conjunto de la unidad vienen agrupados en los siguientes:

- .- Proceso de recepción del material.
- .- Proceso de triaje y de clasificación
- .- Proceso de reciclaje
- .- Proceso de stokaje
- .- Proceso de eliminación

Pasamos a continuación a detallar cada uno de ellos:

Proceso de recepción del material.

A su llegada al acceso principal de la planta los vehículos que realizan el transporte de material a la planta así como los que salen de la misma con subproductos, son sometidos a pesaje y control en la zona de recepción

Proceso de Triage y clasificación.

En una primera fase, se procede a inspeccionar visualmente el material. El mismo es enviado a la plaza de stokaje, en el caso de que sea material que no haya que tratar (caso de tierras de excavación). En los demás casos se procede al vaciado en la plataforma de recepción o descarga, para su tratamiento.

En la plataforma de descarga se realiza una primera selección de los materiales más voluminosos y pesados. Asimismo, mediante una cizalla, los materiales más voluminosos, son troceados, a la vez que se separan las posibles incrustaciones férricas o de otro tipo.

Son separados los residuos de carácter orgánico y los considerados tóxicos y peligrosos, siendo incorporados a los circuitos de gestión específicos para tales tipos de residuos.

Tras esta primera selección, el material se incorpora a la línea de triaje, en la cual se lleva a cabo una doble separación. Una primera separación mecánica, mediante un tromel, en el cual se separan distintas fracciones: metálicos, maderas, plásticos, papel y cartón así como fracciones pétreas de distinta granulometría.

El material no clasificado se incorpora en la línea de triaje manual. Los elementos no separados en esta línea constituyen el material de rechazo, el cual se incorpora a vertedero controlado. Dicho vertedero cumple con las prescripciones contenidas en el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

Todos los materiales (subproductos) seleccionados en el proceso anterior son recogidos en contenedores y almacenados en las zonas de clasificación (trojes y contenedores) para su posterior reciclado y/o reutilización.

Proceso de reciclaje.

Los materiales aptos para ser reciclados, tales como: férricos, maderas, plásticos, cartones etc., son reintroducidos en el ciclo comercial correspondiente, a través de empresas especializadas en cada caso.

En el caso de residuos orgánicos y basuras domésticas, éstos son enviadas a las instalaciones de tratamiento de RSU más próximas a la Planta.

Los residuos tóxicos y peligrosos son retirados por gestores autorizados al efecto.



Proceso de stokaje.

En la planta se preverán zonas de almacenamiento (trojes y contenedores) para los diferentes materiales (subproductos), con el fin de que cuando haya la cantidad suficiente, proceder a la retirada y reciclaje de los mismos.

Existirán zonas de acopio para las tierras de excavación que sean aptas para su reutilización como tierras vegetales. Asimismo, existirán zonas de acopio de material reciclado apto para su uso como áridos, o material de relleno en restauraciones o construcción.

Proceso de eliminación.

El material tratado no apto para su reutilización o reciclaje se depositará en el área de eliminación, que se ubicará en las inmediaciones de la planta. Este proceso se realiza sobre células independientes realizadas mediante diques que se irán rellenando y restaurando una vez colmatadas. En la base de cada una de las células se creará un sistema de drenaje en forma de raspa de pez que desemboca en una balsa, que servirá para realizar los controles de calidad oportunos.

.- Medidas de segregación "in situ" previstas (clasificación/selección).

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse, para facilitar su valorización posterior, en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Obras iniciadas posteriores a 14 de Agosto de 2.008.

Hormigón	160,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	80,00 T
Metales	4,00 T
Madera	2,00 T
Vidrio	2,00 T
Plásticos	1,00 T
Papel y cartón	1,00 T



Estos valores quedarán reducidos a la mitad para aquellas obras iniciadas posteriores a 14 de Febrero de 2.010.



Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado)

	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
x	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva “todo mezclado”, y posterior tratamiento en planta

.- Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos (en este caso se identificará el destino previsto).

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	Externo
x	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	Propia obra
x	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	Propia obra
	Reutilización de materiales cerámicos	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	
	Reutilización de materiales metálicos	
	Otros (indicar)	

Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>



.- Previsión de operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados.

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)



	OPERACIÓN PREVISTA
x	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE
	Otros (indicar)

.- Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ".

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Junta de Extremadura para la gestión de residuos no peligrosos, indicándose por parte del poseedor de los residuos el destino previsto para estos residuos.

Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

.- Se indican a continuación las características y cantidad de cada tipo de residuos.

RCDs Nivel I CATEGORÍA IV según RD 20/2011

1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN			Tratamiento	Destino	Cantidad
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03		Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	45,15
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06		Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07		Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00

Resto de RCDs

RCD: Naturaleza no pétreo CATEGORÍA II según RD 20/2011			Tratamiento	Destino	Cantidad
1. Asfalto					
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01		Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,02
2. Madera					
17 02 01	Madera		Reciclado	Gestor autoriz. RNPs	0,02
3. Metales					
17 04 01	Cobre, bronce, latón		Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00
17 04 02	Aluminio		Reciclado		0,00
17 04 03	Plomo				0,00
17 04 04	Zinc				0,00
17 04 05	Hierro y Acero		Reciclado		0,00
17 04 06	Estaño				0,00
17 04 06	Metales mezclados		Reciclado		0,00
17 04 11	Cables distintos a especificados en el código 17 04 10		Reciclado		0,00

ANEJO N°3.- Estudio de Gestión de Residuos

4. Papel		
20 01 01	Papel	Reciclado Gestor autorizado RNP 0,01
5. Plástico		
17 02 03	Plástico	Reciclado Gestor autorizado RNP 0,03
6. Vidrio		
17 02 02	Vidrio	Reciclado Gestor autorizado RNP 0,01
7. Yeso		
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	Reciclado Gestor autorizado RNP 0,00

RCD: Naturaleza pétreo CATEGORIA III según RD 20/2011

		Tratamiento	Destino	Cantidad
1. Arena Grava y otros áridos				
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,56
01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta reciclaje RCD	1,69
2. Hormigón				
17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	2,71
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos				
17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,00
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,00
17 01 07	Mezclas hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas a especificadas en código 170106.	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	0,00
4. Piedra				
17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado		2,44

ANEJO N°3.- Estudio de Gestión de Residuos

RCD: Potencialmente peligrosos y otros. CATEGORÍA I según RD 20/2011			Tratamiento	Destino	Cantidad
1. Basuras					
20 02 01	Residuos biodegradables		Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,00
20 03 01	Mezcla de residuos municipales		Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,00
2. Potencialmente peligrosos y otros					
17 01 06	mezcal de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)		Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs	0,00
17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas		Tratamiento Fco-Qco		0,00
17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla		Depósito / Tratamiento		0,00
17 03 03	Alquitran de hulla y productos alquitranados		Depósito / Tratamiento		0,00
17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas		Tratamiento Fco-Qco		0,00
17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's		Tratamiento Fco-Qco		0,00
17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto		Depósito Seguridad		0,00
17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas		Depósito Seguridad		0,00
17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto		Depósito Seguridad		0,00
17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's		Tratamiento Fco-Qco		0,00
17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio		Depósito Seguridad		0,00
17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's		Depósito Seguridad		0,00

ANEJO N°3.- Estudio de Gestión de Residuos

17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito Seguridad		0,00
17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	0,00
17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's	Tratamiento Fco-Qco	Gestor autorizado RP's	0,00
17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00
17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	Depósito / Tratamiento		0,00
15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)	Depósito / Tratamiento		0,00
13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)	Depósito / Tratamiento		0,00
16 01 07	Filtros de aceite	Depósito / Tratamiento		0,00
20 01 21	Tubos fluorescentes	Depósito / Tratamiento		0,00
16 06 04	Pilas alcalinas y salinas	Depósito / Tratamiento		0,00
16 06 03	Pilas botón	Depósito / Tratamiento		0,00
15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado	Depósito / Tratamiento		0,00
08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices	Depósito / Tratamiento		0,00
14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados	Depósito / Tratamiento		0,00
07 07 01	Sobrantes de desenchofantes	Depósito / Tratamiento		0,00
15 01 11	Aerosoles vacíos	Depósito / Tratamiento		0,00
16 06 01	Baterías de plomo	Depósito / Tratamiento		0,00
13 07 03	Hidrocarburos con agua	Depósito / Tratamiento		0,00
17 09 04	RDC's mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	Depósito / Tratamiento	Restauración / Vertedero	0,00

4.- Instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc...

Aunque apenas haya lugar donde colocar los contenedores, el poseedor de los residuos deberá encontrar en la obra un lugar apropiado en el que almacenar los residuos. Si para ello dispone de un espacio amplio con un acceso fácil para máquinas y vehículos, conseguirá que la recogida sea más sencilla. Si, por el contrario, no se acondiciona esa zona, habrá que mover los residuos de un lado a otro hasta depositarlos en el camión que los recoja.

Además, es peligroso tener montones de residuos dispersos por toda la obra, porque fácilmente son causa de accidentes. Así pues, deberá asegurarse un adecuado almacenaje y evitar movimientos innecesarios, que entorpecen la marcha de la obra y no facilitan la gestión eficaz de los residuos. En definitiva, hay que poner todos los medios para almacenarlos correctamente, y, además, sacarlos de la obra tan rápidamente como sea posible, porque el almacenaje en un solar abarrotado constituye un grave problema.

Es importante que los residuos se almacenen justo después de que se generen para que no se ensucien y se mezclen con otros sobrantes; de este modo facilitamos su posterior reciclaje. Asimismo hay que prever un número suficiente de contenedores -en especial cuando la obra genera residuos constantemente- y anticiparse antes de que no haya ninguno vacío donde depositarlos.

Instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra, planos que posteriormente podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

En los planos se especifica la situación y dimensiones de:

	Bajantes de escombros
x	Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones...
x	Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón
x	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos
x	Contenedores para residuos urbanos
	Planta móvil de reciclaje "in situ"
x	Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.



Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>



5.- Pliego de Condiciones.

Para el **Productor de Residuos**. (artículo 4 RD 105/2008)



.- Incluir en el Proyecto de Ejecución de la obra en cuestión, un “estudio de gestión de residuos”, el cual ha de contener como mínimo:

- Estimación de los residuos que se van a generar.
- Las medidas para la prevención de estos residuos.
- Las operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos.
- Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc...
- Pliego de Condiciones
- Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos, en capítulo específico.

.- En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos, así como su retirada selectiva con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

.- Disponer de la documentación que acredite que los residuos han sido gestionados adecuadamente, ya sea en la propia obra, o entregados a una instalación para su posterior tratamiento por Gestor Autorizado. Esta documentación la debe guardar al menos los 5 años siguientes.

.- Si fuera necesario, por así exigírselo, constituir la fianza o garantía que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en la Licencia, en relación con los residuos.

Para el **Poseedor de los Residuos en la Obra**. (artículo 5 RD 105/2008)

La figura del poseedor de los residuos en la obra es fundamental para una eficaz gestión de los mismos, puesto que está a su alcance tomar las decisiones para la mejor gestión de los residuos y las medidas preventivas para minimizar y reducir los residuos que se originan.

En síntesis, los principios que debe observar son los siguientes:



.- Presentar ante el promotor un Plan que refleje cómo llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla él mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditándolo fehacientemente. Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quien es el Gestor final de estos residuos.

.- Este Plan, debe ser aprobado por la Dirección Facultativa, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.

.- Mientras se encuentren los residuos en su poder, los debe mantener en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas, si esta selección hubiere sido necesaria, pues además establece el articulado a partir de qué valores se ha de proceder a esta clasificación de forma individualizada.

Esta clasificación, que es obligatoria una vez se han sobrepasado determinados valores conforme al material de residuo que sea (indicado en el apartado 3), puede ser dispensada por la Junta de Extremadura, de forma excepcional.

Ya en su momento, la Ley 10/1998 de 21 de Abril, de Residuos, en su artículo 14, mencionaba la posibilidad de eximir de la exigencia a determinadas actividades que pudieran realizar esta valorización o de la eliminación de estos residuos no peligrosos en los centros de producción, siempre que las Comunidades Autónomas dictaran normas generales sobre cada tipo de actividad, en las que se fijen los tipos y cantidades de residuos y las condiciones en las que la actividad puede quedar dispensada.

Si él no pudiera por falta de espacio, debe obtener igualmente por parte del Gestor final, un documento que acredite que él lo ha realizado en lugar del Poseedor de los residuos.

.- Debe sufragar los costes de gestión, y entregar al Productor (Promotor), los certificados y demás documentación acreditativa.

.- En todo momento cumplirá las normas y órdenes dictadas.

.- Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra.

.- Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.



Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://levisado.cogitacares.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

.- Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.

.- Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.

.- Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.

.- Informar a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.

.- Debe seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.

.- Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores obra conozcan dónde deben depositar los residuos.

.- Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

El personal de la obra es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas.

Para el personal de obra, los cuales están bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, estarán obligados a:

.- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán.

.- Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible.

.- Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.

.- Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.



.- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.

.- No colocar residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.

.- Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.

.- Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.

.- Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra.

.- Las buenas ideas deben comunicarse a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

Con carácter General:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.



Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Junta de Extremadura.


Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Con carácter Particular:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra)

	Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligroso, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan
x	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m³, con la ubicación y condicionado a lo que al respecto establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos
x	El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
x	Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de toso su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.
x	El responsable de la obra ala que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la mismo. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de





	trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
x	En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.
x	Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
x	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería que tenga atribuciones para ello, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos
x	La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
x	Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la 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 para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos. En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.
x	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros
x	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos
x	Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en cabellones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.
	Otros (indicar)



Definiciones. (Según artículo 2 RD 105/2008)

.- **Productor** de los residuos, que es el titular del bien inmueble en quien reside la decisión de construir o demoler. Se identifica con el titular de la licencia o del bien inmueble objeto de las obras.

.- **Poseedor** de los residuos, que es quien ejecuta la obra y tiene el control físico de los residuos que se generan en la misma.

.- **Gestor**, quien lleva el registro de estos residuos en última instancia y quien debe otorgar al poseedor de los residuos, un certificado acreditativo de la gestión de los mismos.

.- **RCD**, Residuos de la Construcción y la Demolición

.- **RSU**, Residuos Sólidos Urbanos

.- **RNP**, Residuos NO peligrosos

.- **RP**, Residuos peligrosos

Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

6.- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCD's. (Este presupuesto, formará parte del PEM de la Obra, en capítulo aparte).



Según lo dispuesto en el **DECRETO 20/2011, de 25 de febrero, por el que se establece el régimen jurídico de la producción, posesión y gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma de Extremadura**, en su artículo 25 se fijan los importes mínimos, teniendo en cuenta la categoría, según el artículo 5 del mismo y la cantidad de residuos de cada categoría que se generará durante el desarrollo de las obras:

- Residuos de categoría I: 1.000 euros/m³
- Residuos de categoría II: 30 euros/m³
- Residuos de categoría III: 15 euros/m³
- Residuos de categoría IV: 7 euros/m³

El importe de la fianza no podrá ser inferior al 0,4 % del presupuesto de ejecución material de la obra.

A continuación se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://levisado.cogitacares.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

6.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calcula sin fianza)				
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vertedero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
RCDs Nivel I - CATEGORÍA IV según RD 20/2011				
Tierras y pétreos de la excavación	90,30	7,00	632,10	0,4520%
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €				0,4520%
Resto de RCDs				
RCDs Naturaleza Pétreo - CATEGORÍA III según RD 20/2011	8,38	15,00	125,70	0,0899%
RCDs Naturaleza no Pétreo - CATEGORÍA II según RD 20/2011	0,12	30,00	3,60	0,0026%
RCDs Potencialmente peligrosos - CATEGORÍA I según RD 20/2011	0,01	1.000,00	10,00	0,0040%
Presupuesto aconsejado límite mínimo del 0,4 % del presupuesto de la obra				0,0965%
.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN				
6.1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I			0,00	0,0000%
6.2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II			144,79	0,1035%
6.3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc...			559,36	0,4000%
TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs			1.475,55	1,0520%

Para los RCDs de Nivel I se utilizarán los datos de proyecto de la excavación, mientras que para los de Nivel II se emplean los datos del apartado 1 del Estudio de Gestión de Residuos.

Se establecen los siguientes precios obtenidos de análisis de obras de características similares, si bien, el contratista posteriormente se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación y especificar los costes de gestión de los RCDs de Nivel II por las categorías LER (Lista Europea de Residuos según Orden MAM 304/2002/) si así lo considerase necesario.

Además de las cantidades arriba indicadas, podrán establecerse otros “Costes de Gestión”, cuando estén oportunamente regulado, que incluye los siguientes:

6.1.- Porcentaje del presupuesto de obra que se asigna si el coste del movimiento de tierras y pétreos del proyecto supera un cierto valor desproporcionado con respecto al PEM total de la Obra.



6.2.- Porcentaje del presupuesto de obra asignado hasta completar el mínimo porcentaje conforme al PEM de la obra.



6.3.- Estimación del porcentaje del presupuesto de obra del resto de costes de la Gestión de Residuos, tales como alquileres, portes, maquinaria, mano de obra y medios auxiliares en general.

4. CONCLUSIÓN

Con todo lo expuesto en el presente anejo, así como en los restantes documentos que se adjuntan, (Planos y presupuestos), damos una información detallada de los elementos que integran la instalación, así como su ubicación y características, quedando perfectamente justificada. Todo ello, servirá de base para que se proceda a su ejecución.

Expuesto el objeto y la utilidad de la presente separata proyecto, esperamos se continúe con las tramitaciones solicitadas.

En Mérida, a 04 de MAYO de 2026

El Ingeniero Técnico Industrial

Fdo.: Alonso Barroso Barrena.

Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>





ANEJO N°4:

PLAN DE OBRA

PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS

A continuación, se desarrolla el correspondiente Programa de Trabajos, en el que se incorpora el diagrama de barras representativo de las distintas unidades de obra previstas para la ejecución del proyecto de referencia. Dicho documento de planificación recoge la secuencia lógica de las actividades y la estimación temporal asignada a cada una de ellas, permitiendo definir de forma ordenada el desarrollo de los trabajos y los hitos principales de la actuación.

En el marco de esta programación, se ha establecido **un plazo total de ejecución de las obras propiamente dichas de CINCO (5) MESES**, entendido este como el período correspondiente a la ejecución material en obra, una vez se disponga de todas las autorizaciones preceptivas y de la plena disponibilidad de los terrenos afectados.

No obstante, resulta preciso aclarar que el intervalo temporal comprendido entre la fecha de obtención de la última de las autorizaciones sectoriales emitidas por los organismos públicos competentes o, en su caso, la fecha de formalización del acta de ocupación o disponibilidad de los terrenos y la fecha de presentación de la solicitud de autorización de puesta en servicio de las instalaciones deberá quedar necesariamente integrado dentro del período de vigencia de la correspondiente Autorización Administrativa de Construcción.

A efectos globales de planificación y en coherencia con los plazos administrativos asociados al proyecto, se estima que **el plazo máximo de validez en la Autorización Administrativa de Construcción para esta actuación de VEINTICUATRO (24) MESES**. Este período engloba no solo la ejecución material de las obras, sino también el conjunto de trámites administrativos y gestiones complementarias necesarias para la finalización de las actuaciones recogidas en el proyecto técnico.

Dentro de dicha temporalidad se prevé la realización completa de las actuaciones, así como la realización de las pruebas, verificaciones reglamentarias y ensayos previos a la energización. Asimismo, durante este plazo se llevarán a cabo las tramitaciones administrativas preceptivas ante los organismos competentes hasta la obtención de la autorización de puesta en servicio, garantizando que la instalación quede debidamente legalizada y en condiciones de explotación conforme a la normativa vigente.

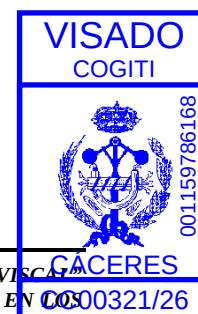
Asimismo, en caso de que, por circunstancias debidamente justificadas, la ejecución del proyecto no pudiera completarse dentro del período de validez de la autorización administrativa de construcción, se procederá a la solicitud de las prórrogas correspondientes ante el órgano administrativo competente. Estas solicitudes deberán cumplir con los requisitos y procedimientos



establecidos en la normativa sectorial y en la Ley del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, incluyendo la presentación de la documentación acreditativa que justifique la necesidad de la ampliación del plazo concedido.



Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>



ANEJO N°4: Plan de Obra

ACTIVIDAD	Tiempo ejecución	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	1 MES	MES 5
REPLANTEO Y ORGANIZACIÓN DE LAS OBRAS	1 semana						
NUEVA LAMT PROYECTADA	4 meses						
OBRA CIVIL - EXCAVACIÓN Y CIMENTACIÓN APOYOS	8 semanas						
ARMADO E IZADO DE APOYOS	10 semanas						
TENDIDO DE CONDUCTOR + AVIFAUNA	1 mes						
CONEXIONES (Trabajos en Descargo)	1 semana						
TRAMITACIÓN EN INDUSTRIA	1 MES						
DESMONTAJES	1 semana						
PUESTA EN MARCHA	1 semana						
GESTIÓN DE RESIDUOS CONTROL AMBIENTAL	5 meses						
LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS	2 semanas						
SEGURIDAD Y SALUD Y CONTROL DE CALIDAD	5 meses						



PLIEGO DE *CONDICIONES*

A. Condiciones Generales



1. OBJETO.
2. CAMPO DE APLICACION.
3. DISPOSICIONES GENERALES
 - 3.1. Condiciones Facultativas Legales
 - 3.2. Seguridad en el Trabajo
 - 3.3. Seguridad Pública
4. ORGANIZACION DEL TRABAJO.
 - 4.1. Datos de la Obra.
 - 4.2. Replanteo de la obra.
 - 4.3. Mejoras y variaciones del proyecto.
 - 4.4. Recepción del material.
 - 4.5. Organización.
 - 4.6. Facilidades para la inspección.
 - 4.7. Ensayos.
 - 4.8. Limpieza y Seguridad en las Obras.
 - 4.9. Ejecución de las obras.
 - 4.10. Subcontratación de obras.
 - 4.11. Plazo de ejecución.
 - 4.12. Recepción de la Obra.
5. DISPOSICION FINAL.

Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

B. Condiciones Técnicas para la Obra Civil y Montaje de Líneas Eléctricas Aéreas de Media Tensión



1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACION.
2. EJECUCION DEL TRABAJO.
3. MATERIALES.
4. RECEPCION DE OBRA.
5. CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN
6. CONCLUSIÓN

Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://evisado.cogitaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>



PLIEGO DE CONDICIONES**A. Condiciones Generales****1. OBJETO**

Este Pliego de Condiciones determina los requisitos a que se debe ajustar la ejecución de instalaciones para la distribución de energía eléctrica cuyas características técnicas estarán especificadas en el correspondiente Proyecto.

2. CAMPO DE APLICACION

Este Pliego de Condiciones se refiere a la construcción de redes aéreas de media tensión hasta 30 kV.

Los Pliegos de Condiciones particulares podrán modificar las presentes prescripciones.

3. DISPOSICIONES GENERALES

El Contratista está obligado al cumplimiento de la Reglamentación del Trabajo correspondiente, la contratación del Seguro Obligatorio, Subsidio familiar y de vejez, Seguro de Enfermedad y todas aquellas reglamentaciones de carácter social vigentes o que en lo sucesivo se dicten. En particular, deberá cumplir lo dispuesto en la Norma UNE 24042 “Contratación de Obras. Condiciones Generales”, siempre que no lo modifique el presente Pliego de Condiciones.

El Contratista deberá estar clasificado, según Orden del Ministerio de Hacienda, en el Grupo, Subgrupo y Categoría correspondientes al Proyecto y que se fijará en el Pliego de Condiciones Particulares, en caso de que proceda. Igualmente deberá ser Instalador, provisto del correspondiente documento de calificación empresarial.

3.1. Condiciones facultativas Legales

Las obras del Proyecto, además de lo prescrito en el presente Pliego de Condiciones, se registrarán por lo especificado en:

a) Reglamentación General de Contratación según Decreto 3410/75, de 25 de noviembre.

b) Pliego de Condiciones Generales para la Contratación de Obras Públicas aprobado por Decreto 3854/70, de 31 de diciembre.

Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://levisado.cogitacares.org/validar/ValidacionCSV.aspx>



PLIEGO DE CONDICIONES

c) Artículo 1588 y siguientes del Código Civil, en los casos que sea procedente aplicación al contrato de que se trate.

d) Decreto de 12 de marzo de 1954 por el que se aprueba el Reglamento de Verificaciones eléctricas y Regularidad en el suministro de energía.

e) Real Decreto 3275/1982 de 12 de Noviembre, sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, así como las Ordenes de 6 de julio de 1984, de 18 de octubre de 1984 y de 27 de noviembre de 1987, por las que se aprueban y actualizan las Instrucciones Técnicas Complementarias sobre dicho reglamento.

f) Real Decreto 3151/1968 de 28 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión.

g) Normas particulares y de normalización de la Cía. Suministradora de Energía Eléctrica.

h) Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos laborales y RD 162/97 sobre Disposiciones mínimas en materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

3.2. Seguridad en el trabajo

El Contratista está obligado a cumplir las condiciones que se indican en el apartado “h” del párrafo 3.1. de este Pliego de Condiciones y cuantas en esta materia fueran de pertinente aplicación.

Asimismo, deberá proveer cuanto fuese preciso para el mantenimiento de las máquinas, herramientas, materiales y útiles de trabajo en debidas condiciones de seguridad.

Mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos en tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal; los metros, reglas, mangos de aceiteras, útiles limpiadores, etc., que se utilicen no deben ser de material conductor. Se llevarán las herramientas o equipos en bolsas y se utilizará calzado aislante o al menos sin herrajes ni clavos en suelas.

El personal de la Contrata viene obligado a usar todos los dispositivos y medios de protección personal, herramientas y prendas de seguridad exigidos para eliminar o reducir los riesgos profesionales tales como casco, gafas, banqueta aislante, etc., pudiendo el Director de Obra suspender los trabajos, si estima que el personal de la Contrata está expuesto a peligros.



que son corregibles.



El Director de Obra podrá exigir del Contratista, ordenándolo por escrito, el cese en obra de cualquier empleado u obrero que, por imprudencia temeraria, fuera capaz de producir accidentes que hicieran peligrar la integridad física del propio trabajador o de sus compañeros.

El Director de Obra podrá exigir del Contratista en cualquier momento, antes o después de la iniciación de los trabajos, que presente los documentos acreditativos de haber formalizado los regímenes de Seguridad Social de todo tipo (afiliación, accidente, enfermedad, etc.) en la forma legalmente establecida.

3.3. Seguridad pública

El Contratista deberá tomar todas las precauciones máximas en todas las operaciones y usos de equipos para proteger a las personas, animales y cosas de los peligros procedentes del trabajo, siendo de su cuenta las responsabilidades que por tales accidentes se ocasionen.

El Contratista mantendrá póliza de Seguros que proteja suficientemente a él y a sus empleados u obreros frente a las responsabilidades por daños, responsabilidad civil, etc., que en uno y otro pudieran incurrir para el Contratista o para terceros, como consecuencia de la ejecución de los trabajos.

4. ORGANIZACION DEL TRABAJO

El Contratista ordenará los trabajos en la forma más eficaz para la perfecta ejecución de los mismos y las obras se realizarán siempre siguiendo las indicaciones del Director de Obra, al amparo de las condiciones siguientes:

4.1. Datos de la Obra

Se entregará al Contratista una copia de los planos y pliegos de condiciones del Proyecto, así como cuantos planos o datos necesite para la completa ejecución de la Obra.

Por otra parte, en un plazo máximo de dos meses, después de la terminación de los trabajos, el Contratista deberá actualizar los diversos planos y documentos existentes, de acuerdo con las características de la obra terminada, entregando al Director de Obra dos expedientes completos relativos a los trabajos realmente ejecutados.

No se harán por el Contratista alteraciones, correcciones, omisiones, adiciones o variaciones sustanciales en los datos fijados en el Proyecto, salvo aprobación previa por escrito.



del Director de Obra.

4.2. Replanteo de la obra

El Director de Obra, una vez que el Contratista esté en posesión del Proyecto y antes de comenzar las obras, deberá hacer el replanteo de las mismas, con especial atención en los puntos singulares, entregando al Contratista las referencias y datos necesarios para fijar completamente la ubicación de los mismos.

4.3. Mejoras y variaciones del proyecto

No se considerarán como mejoras ni variaciones del Proyecto más que aquellas que hayan sido ordenadas expresamente por escrito por el Director de Obra.

Las obras accesorias o delicadas, no incluidas en los precios de adjudicación, podrán ejecutarse con personal independiente del Contratista.

4.4. Recepción del material

El Director de Obra de acuerdo con el Contratista dará a su debido tiempo su aprobación sobre el material suministrado y confirmará que permite una instalación correcta.

La vigilancia y conservación del material suministrado será por cuenta del Contratista.

4.5. Facilidades para la inspección

El Contratista proporcionará al Director de Obra o Delegados y colaboradores, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de los materiales, así como la mano de obra necesaria para los trabajos que tengan por objeto comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas, permitiendo el acceso a todas las partes de la obra e incluso a los talleres o fábricas donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos para las obras.

4.6. Ensayos

Los ensayos, análisis y pruebas que deban realizarse para comprobar si los materiales reúnen las condiciones exigibles, se verificarán por la Dirección Técnica, o bien, si ésta lo estima oportuno, por el correspondiente Laboratorio Oficial.

Todos los gastos de pruebas y análisis serán de cuenta del Contratista.

4.7. Limpieza y seguridad en las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus inmediaciones.



Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>



escombros y materiales, y hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no se precisen, así como adoptar las medidas y ejecutar los trabajos necesarios para que las obras ofrezcan un buen aspecto a juicio de la Dirección técnica.



Se tomarán las medidas oportunas de tal modo que durante la ejecución de las obras se ofrezca seguridad absoluta, en evitación de accidentes que puedan ocurrir por deficiencia en esta clase de precauciones; durante la noche estarán los puntos de trabajo perfectamente alumbrados y cercados los que por su índole fueran peligrosos.

4.8. Ejecución de las obras

Las obras se ejecutarán conforme al Proyecto y a las condiciones contenidas en este Pliego de Condiciones y en el Pliego Particular si lo hubiera y de acuerdo con las especificaciones señaladas en el de Condiciones Técnicas.

El Contratista, salvo aprobación por escrito del Director de Obra, no podrá hacer ninguna alteración o modificación de la obra en relación con el Proyecto como en las Condiciones Técnicas especificadas, sin perjuicio de lo que en cada momento pueda ordenarse por el Director de Obra a tenor de lo dispuesto en el último párrafo del apartado 4.1.

El Contratista no podrá utilizar en los trabajos personal que no sea de su exclusiva cuenta y cargo, salvo lo indicado en el apartado 4.3.

Igualmente, será de su exclusiva cuenta y cargo aquel personal ajeno al propiamente manual y que sea necesario para el control administrativo del mismo.

El Contratista deberá tener al frente de los trabajos un técnico suficientemente especializado a juicio del Director de Obra.

4.9. Plazo de ejecución

Los plazos de ejecución, total y parciales, indicados en el contrato, se empezarán a contar a partir de la fecha de replanteo.

El Contratista estará obligado a cumplir con los plazos que se señalen en el contrato para la ejecución de las obras y que serán improrrogables.

No obstante lo anteriormente indicado, los plazos podrán ser objeto de modificaciones cuando así resulte por cambios determinados por el Director de Obra debidos a exigencias de la realización de las obras y siempre que tales cambios influyan realmente en los plazos señalados en el contrato.



PLIEGO DE CONDICIONES

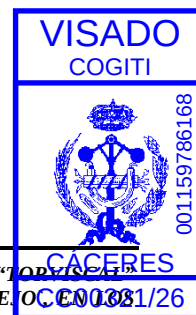
Si por cualquier causa, ajena por completo al Contratista, no fuera posible empezar los trabajos en la fecha prevista o tuvieran que ser suspendidos una vez empezados, se concede por el Director de Obra, la prórroga estrictamente necesaria.



5. DISPOSICION FINAL

La concurrencia a cualquier Subasta, Concurso o Concurso-Subasta cuyo Proyecto incluya el presente Pliego de Condiciones Generales, presupone la plena aceptación de todas y cada una de sus cláusulas.

Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>



B. Condiciones Técnicas para la Obra Civil y Montaje de Líneas Eléctricas Aéreas de Media Tensión**1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACION**

Este Pliego de Condiciones determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de montaje de líneas aéreas de 3ª categoría, especificadas en el correspondiente proyecto.

Estas obras se refieren al suministro e instalación de los materiales necesarios en la construcción de las líneas aéreas de media tensión hasta 30 kV.

Los Pliegos de Condiciones particulares podrán modificar las presentes prescripciones.

2. EJECUCION DEL TRABAJO

Corresponde al Contratista la responsabilidad en la ejecución de los trabajos que deberán realizarse conforme a las reglas del arte.

2.1. Trazado aéreo**2.1.1. Replanteo de los apoyos**

Como referencia para determinar la situación de los ejes de las cimentaciones, se dará a las estaquillas la siguiente disposición:

- a) Una estaquilla para los apoyos de madera.
- b) Tres estaquillas para todos los apoyos que se encuentren en alineación, aún cuando sean de amarre.
- c) Cinco estaquillas para los apoyos de ángulo; las estaquillas se dispondrán en cruz según las direcciones de las bisectrices del ángulo que forma la línea y la central indicará la proyección vertical del apoyo.

Se deberán tomar todas las medidas con la mayor exactitud, para conseguir que los ejes de las excavaciones se hallen perfectamente situados y evitar que haya necesidad de rasgar las paredes de los hoyos, con el consiguiente aumento en el volumen de la fundación que será a cargo de la Contrata.

2.1.2. Apertura de Hoyos

PLIEGO DE CONDICIONES

Los trabajos comprendidos en este epígrafe son los siguientes:

- **Excavación:** necesaria para los macizos de las fundaciones de los apoyos, en cualquier clase de terreno. Esta unidad de obra comprende la retirada de la tierra y relleno de excavación resultante después del hormigonado, suministro de explosivos, agotamiento de aguas, entibado y cuantos elementos sean en cada caso necesarios para su ejecución.

- **Explicación:** Comprende la excavación a cielo abierto, con el fin de dar salida a las aguas y nivelar el terreno en el que se coloca el apoyo, comprendiendo el suministro de explosivos, herramientas y cuantos elementos sean necesarios para su ejecución.

Las dimensiones de las excavaciones se ajustarán lo más posible a las dadas en el Proyecto o en su defecto a las indicadas por la Dirección Técnica. Las paredes de los hoyos serán verticales.

Si por cualquier causa se originase un aumento en el volumen de la excavación, ésta será por cuenta del Contratista, certificándose solamente el volumen teórico. Cuando sea necesario variar las dimensiones de la excavación, se hará de acuerdo con la Dirección Técnica.

2.1.3. Transporte, acarreo y acopio a pie de hoyo

Los apoyos no serán arrastrados ni golpeados. Se tendrá especial cuidado en su manipulación ya que un golpe puede torcer o romper cualquiera de los perfiles que lo componen, en cuyo caso deberán ser reparados antes de su izado o armado.

Los apoyos de hormigón se transportarán en góndolas por carretera hasta el Almacén de Obra y desde este punto con carros especiales o elementos apropiados hasta el pie del hoyo.

El Contratista tomará nota de los materiales recibidos dando cuenta al Director de Obra de las anomalías que se produzcan.

Cuando se transporten apoyos despiezados es conveniente que sus elementos vayan numerados, en especial las diagonales. Por ninguna causa los elementos que componen el apoyo se utilizarán como palanca o arriostramiento.



Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://levisado.cogitacores.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

2.1.4. Cimentaciones

Comprende el hormigonado de los macizos de las fundaciones, incluido el transporte y suministro de todos los áridos y demás elementos necesarios a pie de hoyo, el transporte y colocación de los anclajes y plantillas, así como la correcta nivelación de los mismos.

La cimentación de los apoyos se realizará de acuerdo con el Proyecto. Se empleará un hormigón cuya dosificación sea de 200 kg/cm².

- Arena

Puede proceder de ríos, arroyos y canteras. Debe ser limpia y no contener impurezas orgánicas, arcillosas, carbón, escorias, yeso, mica o feldespato. Se dará preferencia a la arena cuarzosa, la de origen calizo, siendo preferibles las arenas de superficie áspera o angulosa.

- Grava

Podrá proceder de canteras o de graveras de río, y deberá estar limpia de materias extrañas como limo o arcilla, no conteniendo más de un 3 % en volumen de cuerpos extraños inertes.

Se prohíbe el empleo de revoltón, o sea, piedra y arenas unidas sin dosificación, así como cascotes o materiales blandos. Deberá ser de tamaño comprendido entre 2 y 6 cm., no admitiéndose piedras ni bloques de mayor tamaño.

- Cemento

Se empleará cualquiera de los cementos Portland de fraguado lento existentes en el mercado, en envases de papel de 50 kg netos.

En el caso de terreno yesoso se empleará cemento puzolánico.

Prevía autorización de la Dirección Técnica podrán utilizarse cementos especiales, en aquellos casos que lo requieran.

- Agua

Son admisibles, sin necesidad de ensayos previos, todas las aguas que sean potables y aquellas que procedan de río o manantial, a condición de que su mineralización no sea excesiva.

Se prohíbe el empleo de aguas que procedan de ciénagas, o estén muy cargadas de sales carbonosas o selenitosas.



- Hormigón

El amasado de hormigón se efectuará en hormigonera o a mano, siendo preferible el primer procedimiento; en el segundo caso se hará sobre chapa metálica de suficientes dimensiones para evitar que se mezcle con la tierra.



- Ejecución de las cimentaciones.

La ejecución de las cimentaciones se realizará de acuerdo con el Proyecto.

Los encofrados serán mojados antes de empezar el hormigonado. En tiempos de heladas deberán suspenderse los trabajos de hormigonado; no obstante, si la urgencia de la obra lo requiere, puede proseguirse el hormigonado, tomando las debidas precauciones, tales como cubrir el hormigón que está fraguando por medio de sacos, paja, etc. Cuando sea necesario interrumpir un trabajo de hormigonado, al reanudar la obra, se lavará la parte construida con agua, barriéndola con escobas metálicas y cubriendo después la superficie con un enlucido de cemento bastante fluido. Los macizos sobrepasarán el nivel del suelo en 10 cm, como mínimo, en terrenos normales, y 20 cm en terreno de cultivo. La parte superior de este macizo estará terminada en forma de punta de diamante, a base de mortero rico en cemento, con una pendiente de un 10 % como mínimo, como vierte-aguas. Se tendrá la precaución de dejar un conducto para poder colocar el cable de tierra de los apoyos. Este conducto deberá salir unos 30 cm bajo el nivel del suelo y, en la parte superior de la cimentación, junto a un angular o montante.

La manera de ejecutar la cimentación será la siguiente:

a) Se echará primeramente una capa de hormigón seco fuertemente apisonado, de 25 cm de espesor, de manera que teniendo el poste un apoyo firme y limpio, se conserve la distancia marcada en el plano desde la superficie del terreno hasta la capa de hormigón.

b) Al día siguiente se colocará sobre él la base del apoyo o el apoyo completo, según el caso, nivelándose cuidadosamente el plano de unión de la base con la estructura exterior del apoyo, en el primer caso, o bien, se aplomará el apoyo completo, en el segundo caso, inmovilizando dichos apoyos por medio de vientos.

c) Cuando se trate de apoyos de ángulo o final de línea, se dará a la superficie de la base o al apoyo una inclinación del 0,5 al 1 % en sentido opuesto a la resultante de las fuerzas producidas por los conductores.

d) Después se rellenará de hormigón el foso, o bien se colocará el encofrado en las que



sea necesario, vertiendo el hormigón y apisonándolo a continuación.

e) Al día siguiente de hormigonada la fundación, y en caso de que tenga encofrado lateral, se retirará éste y se rellenará de tierra apisonada el hueco existente entre el hormigón y el foso.

f) En los recorridos, se cuidará la verticalidad de los encofrados y que éstos no se muevan durante su relleno. Estos recrecidos se realizarán de forma que las superficies vistas queden bien terminadas.

2.1.5. Armado de apoyos

Los trabajos comprendidos en este epígrafe son el armado, izado y aplomado de los apoyos, incluido la colocación de crucetas y el anclaje, así como el herramental y todos los medios necesarios para esta operación.

Antes del montaje en serie de los apoyos, se deberá realizar un muestreo (de al menos el 10 %), montándose éstos con el fin de comprobar si tienen un error sistemático de construcción que convenga ser corregido por el constructor de los apoyos, con el suficiente tiempo.

Si en el curso del montaje aparecen dificultades de ensambladura o defectos sobre algunas piezas que necesiten su sustitución o su modificación, el Contratista lo notificará a la Dirección Técnica.

No se empleará ningún elemento metálico doblado, torcido, etc. Sólo podrán enderezarse previo consentimiento del Director de Obra. En el caso de rotura de barras y rasgado de taladros, por cualquier causa, el Contratista tiene la obligación de proceder al cambio de los elementos rotos, previa autorización de la Dirección Técnica.

El criterio de montaje del apoyo será el adecuado al tipo del mismo, y una vez instalado dicho apoyo, deberá quedar vertical, salvo en los apoyos de fin de línea o ángulo, que se le dará una inclinación del 0,5 al 1 % en sentido opuesto a la resultante de los esfuerzos producidos por los conductores. En ambas posiciones se admitirá una tolerancia del 0,2 %.

El procedimiento de levante será determinado por la Contrata, el cual deberá contar con la aprobación de la Dirección Técnica. Todas las herramientas que se utilicen en el izado, se hallarán en perfectas condiciones de conservación y serán las adecuadas.

En el montaje e izado de los apoyos, como observancia principal de realización ha de tenerse en cuenta que ningún elemento sea solicitado por esfuerzos capaces de producir



deformaciones permanentes.



Los postes metálicos o de hormigón con cimentación, por tratarse de postes pesados, recomienda que sean izados con pluma o grúa, evitando que el aparejo dañe las aristas montantes del poste.

El izado de los apoyos de hormigón sin cimentación se efectuará con medios mecánicos apropiados, no instalándose nunca en terrenos con agua. Para realizar la sujeción del apoyo se colocará en el fondo de la excavación un lecho de piedras. A continuación, se realiza la fijación del apoyo, bien sobre toda la profundidad de la excavación, bien colocando tres coronas de piedra formando cuñas, una en el fondo de la excavación, la segunda a la mitad de la misma y la tercera a 20 cm, aproximadamente, por debajo del nivel del suelo. Entre dichas cuñas se apisonará convenientemente la tierra de excavación.

Una vez terminado el montaje del apoyo, se retirarán los vientos sustentadores, no antes de 48 horas.

Después de su izado y antes del tendido de los conductores, se apretarán los tornillos dando a las tuercas la presión correcta. El tornillo deberá sobresalir de la tuerca por lo menos tres pasos de rosca. Una vez que se haya comprobado el perfecto montaje de los apoyos, se procederá al graneteado de los tornillos, con el fin de impedir que se aflojen.

Terminadas todas las operaciones anteriores, y antes de proceder al tendido de los conductores, la Contrata dará aviso para que los apoyos montados sean recepcionados por la Dirección Técnica.

2.1.6. Protección de las superficies metálicas

Todos los elementos de acero deberán estar galvanizados por inmersión.

2.1.7. Tendido, tensado y engrapado de los conductores

Los trabajos comprendidos en este epígrafe son los siguientes:

- Colocación de los aisladores y herrajes de sujeción de los conductores.
- Tendido de los conductores, tensado inicial, regulado y engrapado de los mismos.

Comprende igualmente el suministro de herramental y demás medios necesarios para estas operaciones, así como su transporte a lo largo de la línea.

- ### - Colocación de aisladores

La manipulación de aisladores y de los herrajes auxiliares de los mismos se hará con mayor cuidado.



Cuando se trate de cadenas de aisladores, se tomarán todas las precauciones para que éstos no sufran golpes, ni entre ellos ni contra superficies duras, y su manejo se hará de forma que no flexen.

En el caso de aisladores rígidos se fijará el soporte metálico, estando el aislador en posición vertical invertida.

- Tendido de los conductores

No se comenzará el tendido de un cantón si todos los postes de éste no están recepcionados. De cualquier forma, las operaciones de tendido no serán emprendidas hasta que hayan pasado 15 días desde la terminación de la cimentación de los apoyos de ángulo y amarre, salvo indicación en contrario de la Dirección Técnica.

El tendido de los conductores debe realizarse de tal forma que se eviten torsiones, nudos, aplastamientos o roturas de alambres, roces en el suelo, apoyos o cualquier otro obstáculo. Las bobinas no deben nunca ser rodadas sobre un terreno con asperezas o cuerpos duros susceptible de estropear los cables, así como tampoco deben colocarse en lugares con polvo o cualquier otro cuerpo extraño que pueda introducirse entre los conductores.

Antes del tendido se instalarán los pórticos de protección para cruces de carreteras, ferrocarriles, líneas de alta tensión, etc.

Para el tendido se instalarán poleas con garganta de madera o aluminio con objeto de que el rozamiento sea mínimo.

Durante el tendido se tomarán todas las precauciones posibles, tales como arriostramiento, para evitar deformaciones o fatigas anormales de crucetas, apoyos y cimentaciones. En particular en los apoyos de ángulo y anclaje.

Se dispondrán, al menos, de un número de poleas igual a tres veces el número de vanos del cantón más grande. Las gargantas de las poleas de tendido serán de aleación de aluminio, madera o teflón y su diámetro como mínimo 20 veces el del conductor.

Cuando se haga el tendido sobre vías de comunicación, se establecerán protecciones especiales, de carácter provisional, que impida la caída de dichos conductores sobre las citadas vías, permitiendo al mismo tiempo el paso por las mismas sin interrumpir la circulación. En

protecciones, aunque de carácter provisional, deben soportar con toda seguridad los esfuerzos anormales que por accidentes puedan actuar sobre ellas. En caso de cruce con otras líneas (A.T., B.T. o de comunicaciones) también deberán disponerse la protecciones necesarias de manera que exista la máxima seguridad y que no se dañen los conductores durante su cruce.



Cuando hay que dejar sin tensión una línea para ser cruzada, deberán estar preparadas todas las herramientas y materiales con el fin de que el tiempo de corte se reduzca al mínimo y no se cortarán hasta que todo esté preparado.

Cuando el cruzamiento sea con una línea eléctrica (A.T. y B.T.), una vez conseguido del propietario de la línea de corte, se tomarán las siguientes precauciones:

- Comprobar que estén abiertas, con corte visible, todas las fuentes de tensión, mediante interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de un cierre intempestivo.
- Comprobar el enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte.
- Reconocimiento de la ausencia de tensión.
- Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.
- Colocar las señales de seguridad adecuadas delimitando las zonas de trabajo.

Para poder cumplimentar los puntos anteriores, el Contratista deberá disponer, y hacer uso, de detector de A.T. adecuado y de tantas puestas a tierra y en cortocircuito como posibles fuentes de tensión.

Durante el tendido, en todos los puntos de posible daño al conductor, el Contratista deberá desplazar a un operario con los medios necesarios para que aquél no sufra daños.

Si durante el tendido se producen roturas de venas del conductor, el Contratista deberá consultar con la Dirección Técnica la clase de reparación que se debe ejecutar.

- Tensado, regulado y engrapado de los conductores

Previamente al tensado de los conductores, deberán ser venteados los apoyos primero y último del cantón, de modo que se contrarresten los esfuerzos debidos al tensado.

Los mecanismos para el tensado de los cables podrán ser los que la Contrata estime, con la condición de que se coloquen a distancia conveniente del apoyo de tense, de tal manera que el ángulo que formen las tangentes del cable a su paso por la polea no sea inferior a 150°.

La Dirección Técnica facilitará al Contratista, para cada cantón, el vano de regulación



las flechas de este vano para las temperaturas habituales en esa época, indicando los casos en que la regulación no pueda hacerse por tablillas y sea necesario el uso de taquímetro.



Antes de regular el cable se medirá su temperatura con un termómetro de contacto poniéndolo sobre el cable durante 5 minutos.

El Contratista facilitará a la Dirección Técnica, para su comprobación, la altura mínima de los conductores, en el caso más desfavorable de toda la línea, indicando la temperatura a que fue medida. Igualess datos facilitará en todos los vanos de cruzamiento.

El afino y comprobación del regulado se realizará siempre por la flecha.

En el caso de cantones de varios vanos, después del tensado y regulado de los conductores, se mantendrán éstos sobre las poleas durante 24 horas como mínimo, para que puedan adquirir una posición estable. Entonces se procederá a la realización de los anclajes y luego se colocarán los conductores sobre las grapas de suspensión.

Si una vez engrapado el conductor se comprueba que la grapa no se ha puesto en el lugar correcto y que, por tanto, la flecha no es la que debía resultar, se volverá a engrapar, y si el conductor no se ha dañado se cortará el trozo que la Dirección Técnica marque, ejecutándose los manguitos correspondientes.

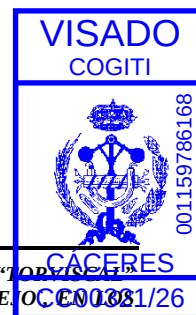
En los puentes flojos deberán cuidar su distancia a masa y la verticalidad de los mismos, así como su homogeneidad. Para los empalmes que se ejecuten en los puentes flojos se utilizarán preformados.

El apretado de los estribos se realizará de forma alternativa para conseguir una presión uniforme de la almohadilla sobre el conductor, sin forzarla, ni menos romperla.

2.1.8. Reposición del terreno

Las tierras sobrantes, así como los restos del hormigonado, deberán ser extendidas si el propietario del terreno lo autoriza, o retiradas a vertedero en caso contrario, todo lo cuál será a cargo del Contratista.

Todos los daños serán por cuenta del Contratista, salvo aquellos aceptados por el Director de Obra.



2.1.9. Numeración de apoyos. Avisos de peligro eléctrico

Se numerarán los apoyos con pintura negra, ajustándose dicha numeración a la dada por el Director de Obra. Las cifras serán legibles desde el suelo.



La placa de señalización de "Riesgo eléctrico" se colocará en el apoyo a una altura suficiente para que no se pueda quitar desde el suelo. Deberá cumplir las características señaladas en la Recomendación UNESA 0203.

2.1.10. Tomas de tierra

El trabajo detallado en este epígrafe comprende la apertura y cierre del foso y zanja para la hinca del electrodo (o colocación del anillo), así como la conexión del electrodo, o anillo, al apoyo a través del macizo de hormigón.

Podrá efectuarse por cualquiera de los dos sistemas siguientes: Electrodo de difusión o Anillos cerrados. Cuando los apoyos soporten interruptores, seccionadores u otros aparatos de maniobra, deberán disponer de tomas de tierra de tipo de anillos cerrados.

- Electrodos de difusión

Cada apoyo dispondrá de tantos electrodos de difusión como sean necesarios para obtener una resistencia de difusión no superior a 20 ohmios, los cuales se conectarán entre sí y al apoyo por medio de un cable de cobre de 35 mm² de sección, pudiendo admitirse dos cables de acero galvanizado de 50 mm² de sección cada uno.

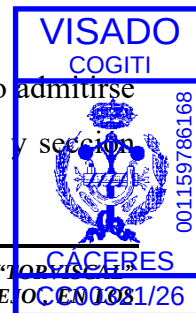
Al pozo de cada electrodo se le dará una profundidad tal que el extremo superior de cada uno, ya hincado, quede como mínimo a 0,50 m. por debajo de la superficie del terreno. A esta profundidad irán también los cables de conexión entre los electrodos y el apoyo.

Los electrodos deben quedar aproximadamente a unos 80 cm. del macizo de hormigón. Cuando sean necesarios más de un electrodo, la separación entre ellos será, como mínimo, vez y media la longitud de uno de ellos, pero nunca quedarán a más de 3 m. del macizo de hormigón.

- Anillo cerrado.

La resistencia de difusión no será superior a 20 ohmios, para lo cual se dispondrá de tantos electrodos de difusión como sean necesarios con un mínimo de dos electrodos.

El anillo de difusión estará realizado con cable de cobre de 35 mm², pudiendo admitirse dos cables de acero galvanizado de 50 mm² de sección cada uno. Igual naturaleza y sección



PLIEGO DE CONDICIONES

tendrán los conductores de conexión al apoyo.

El anillo estará enterrado a 50 cm. de profundidad y de forma que cada punto del mismo quede distanciado 1 m., como mínimo, de las aristas del macizo de cimentación.



- Comprobación de los valores de resistencia de difusión.

El Contratista facilitará a la Dirección Técnica, para su comprobación, los valores de resistencia de puesta a tierra de todos y cada uno de los apoyos.

#

Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://evisado.cogitacares.org/validar/ValidacionCSV.aspx>



3. MATERIALES

Los materiales empleados en la instalación serán entregados por el Contratista siempre que no se especifique lo contrario en el Pliego de Condiciones particulares.



3.1. Reconocimiento y admisión de materiales

No se podrán emplear materiales que no hayan sido aceptados previamente por el Director de Obra.

3.2. Apoyos

Los apoyos de hormigón cumplirán las características señaladas en la Recomendación UNESA 6703 y en la Norma UNE 21080. Llevarán borne de puesta a tierra.

Los apoyos metálicos estarán contruidos con perfiles laminados de acero de los seleccionados en la Recomendación UNESA 6702 y de acuerdo con la Norma 36531-1ª R.

3.3. Herrajes

Serán del tipo indicado en el Proyecto. Todos estarán galvanizados.

Los soportes para aisladores rígidos responderán a la Recomendación UNESA 6626.

Los herrajes para las cadenas de suspensión y amarre cumplirán con las Normas UNE 21009, 21073 y 21124-76.

En donde sea necesario adoptar disposiciones de seguridad se emplearán varillas preformadas de acuerdo con la Recomendación UNESA 6617.

3.4. Aisladores

Los aisladores rígidos responderán a la Recomendación UNESA 6612.

Los aisladores empleados en las cadenas de suspensión o anclaje responderán a las especificaciones de la Norma UNE 21002.

En cualquier caso el tipo de aislador será el que figura en el Proyecto.

3.5. Conductores

Serán los que figuran en el Proyecto y deberán estar de acuerdo con la Recomendación UNESA 3403 y con las especificaciones de la Norma UNE 21016.

4. RECEPCION DE OBRA

Durante la obra o una vez finalizada la misma, el Director de Obra podrá verificar que los trabajos realizados están de acuerdo con las especificaciones de este Pliego de Condiciones. Esta verificación se realizará por cuenta del Contratista.

Una vez finalizadas las instalaciones, el Contratista deberá solicitar la oportuna recepción global de la obra.

En la recepción de la instalación se incluirá la medición de la conductividad de las tomas de tierra y las pruebas de aislamiento pertinentes.

El Director de Obra contestará por escrito al Contratista, comunicando su conformidad a la instalación o condicionando su recepción a la modificación de los detalles que estime susceptibles de mejora.

4.1. Calidad de cimentaciones

El Director de Obra podrá encargar la ejecución de probetas de hormigón de forma cilíndrica de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura; con objeto de someterlas a ensayos de compresión. El Contratista tomará a su cargo las obras ejecutadas con hormigón que hayan resultado de insuficiente calidad.

4.2. Tolerancias de ejecución

- Desplazamiento de apoyos sobre su alineación.

Si D representa la distancia, expresada en metros, entre ejes de un apoyo y el de ángulo más próximo, la desviación en alineación de dicho apoyo, es decir la distancia entre el eje de dicho apoyo y la alineación real, debe ser inferior a $D/100 + 10$, expresada en centímetros.

- Desplazamiento de un apoyo sobre el perfil longitudinal de la línea en relación a su situación prevista.

No debe suponerse aumento en la altura del apoyo. Las distancias de los conductores respecto al terreno deben permanecer como mínimo iguales a las previstas en el Reglamento y no deben aparecer riesgos de ahorcamientos, ni esfuerzos longitudinales superiores a los previstos en alineación.

- Verticalidad de los apoyos.

En apoyos de alineación se admite una tolerancia del 0,2 % sobre la altura del apoyo. En los demás igual tolerancia sobre la posición definida en el apartado 2.5.



- Tolerancia de regulación.

Los errores admitidos en las flechas serán:

De $\pm 2,5$ % en el conductor que se regula con respecto a la teórica.

De $\pm 2,5$ % entre dos conductores situados en planos verticales.

De ± 4 % entre dos conductores situados en planos horizontales.

Estos errores se refieren a los apreciados antes de presentarse la afluencia. Dicho fenómeno sólo afecta al primero de los errores, o sea, la flecha real de un conductor con relación a la teórica, por lo que deberá tenerse presente al comprobar las flechas al cabo de un cierto tiempo del tendido.

5. CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN

Se aportará, para la tramitación de este proyecto ante los organismos públicos, la documentación siguiente:

- Autorización administrativa.
- Proyecto, suscrito por técnico competente.
- Certificado de tensiones de paso y contacto, por parte de empresa homologada.
- Certificado de Dirección de obra.
- Contrato de mantenimiento.
- Escrito de conformidad por parte de la compañía suministradora.



Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>



MEDICIONES

Y

PRESUPUESTO

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS PARCIALES	TOTAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPO
--------	-------------	---------------	-------	----------	--------	------

CAPÍTULO 1 NUEVA LAMT PROYECTADA

SUBCAPÍTULO 1.1. APOYOS, CRUCETAS Y AISLADORES A INSTALAR



Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://levisado.cogitacares.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

APOZ0CELC0020 ud APOYO CELOSIA C 1000-14 EMPOTRAR

Instalación de Ap. celosía C 1000-14 empotrar. Quedan incluidas las actividades de transporte, acopio, armado e izado (tonelada acero), excavación (m³), hormigonado (m³), explanación (m³) y retirada de tierras (m³), según los MT correspondientes. Colocación de las placas de identificación y peligro e identificación "QR" y "NFC", según las NI correspondientes.

Apoyo A0 (2105)	1	1,00	1,00	1.889,78	1.889,78
-----------------	---	------	------	----------	----------

APOZ0CELC0090 ud APOYO CELOSIA C 2000-16 EMPOTRAR

INSTALACION DE AP CELOSIA C 2000-16 EMPOTRAR. QUEDAN INCLUIDAS LAS ACTIVIDADES DE TRANSPORTE, ACOPIO, ARMADO E IZADO (TONELADA ACERO). EXCAVACIÓN (M³). HORMIGONADO (M³). EXPLANACION (M³) Y RETIRADA DE TIERRAS (M³), SEGÚN LOS MT CORRESPONDIENTES. COLOCACION DE LAS PLACAS DE IDENTIFICACIÓN Y PELIGRO E IDENTIFICACIÓN "QR" Y "NFC", SEGUN LAS NI CORRESPONDIENTES.

Apoyo A2	1	1,00			
Apoyo A4	1	1,00			
Apoyo A5	1	1,00			
Apoyo A11	1	1,00			
Apoyo A12	1	1,00			
Apoyo A16	1	1,00	6,00	2.020,39	12.122,34

APOZ0CELC0100 ud APOYO CELOSIA C 2000-18 EMPOTRAR

INSTALACION DE AP CELOSIA C 2000-18 EMPOTRAR. QUEDAN INCLUIDAS LAS ACTIVIDADES DE TRANSPORTE, ACOPIO, ARMADO E IZADO (TONELADA ACERO). EXCAVACIÓN (M³). HORMIGONADO (M³). EXPLANACION (M³) Y RETIRADA DE TIERRAS (M³), SEGÚN LOS MT CORRESPONDIENTES. COLOCACION DE LAS PLACAS DE IDENTIFICACIÓN Y PELIGRO E IDENTIFICACIÓN "QR" Y "NFC", SEGUN LAS NI CORRESPONDIENTES.

Apoyo A9	1	1,00	1,00	2.418,90	2.418,90
----------	---	------	------	----------	----------

APOZ0CELC0210 ud APOYO CELOSIA C 4500-16 EMPOTRAR

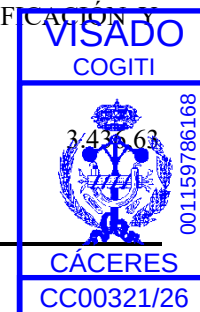
INSTALACION DE APOYO DE CELOSIA C-4500-16 EMPOTRAR. QUEDAN INCLUIDAS LAS ACTIVIDADES DE TRANSPORTE, ACOPIO, ARMADO E IZADO (TONELADA ACERO). EXCAVACIÓN (M³). HORMIGONADO (M³). EXPLANACION (M³) Y RETIRADA DE TIERRAS (M³), SEGÚN LOS MT CORRESPONDIENTES. COLOCACION DE LAS PLACAS DE IDENTIFICACIÓN Y PELIGRO E IDENTIFICACIÓN "QR" Y "NFC", SEGUN LAS NI CORRESPONDIENTES.

Apoyo A20	1	1,00	1,00	2.855,03	2.855,03
-----------	---	------	------	----------	----------

APOZ0CELC0220 ud APOYO CELOSIA C 4500-18 EMPOTRAR

INSTALACION DE APOYO DE CELOSIA C-4500-18 EMPOTRAR. QUEDAN INCLUIDAS LAS ACTIVIDADES DE TRANSPORTE, ACOPIO, ARMADO E IZADO (TONELADA ACERO). EXCAVACIÓN (M³). HORMIGONADO (M³). EXPLANACION (M³) Y RETIRADA DE TIERRAS (M³), SEGÚN LOS MT CORRESPONDIENTES. COLOCACION DE LAS PLACAS DE IDENTIFICACIÓN Y PELIGRO E IDENTIFICACIÓN "QR" Y "NFC", SEGUN LAS NI CORRESPONDIENTES.

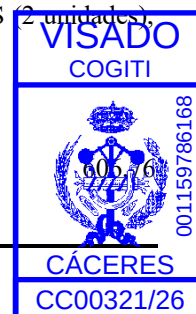
Apoyo A8	1	1,00	1,00	3.436,63	
----------	---	------	------	----------	--



MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS PARCIALES	TOTAL CANTIDAD	PRECIO	IMPO
APOZ0CELC0360	ud APOYO CELOSIA C 9000-18 EMPOTRAR INSTALACION DE APOYO DE CELOSIA C-9000-18 EMPOTRAR. QUEDAN INCLUIDAS LAS ACTIVIDADES DE TRANSPORTE, ACOPIO, ARMADO E IZADO (TONELADA ACEI EXCAVACIÓN (M³). HORMIGONADO (M³). EXPLANACION (M³) Y RETIRADA DE TIERRAS (M³), SEGÚN LOS MT CORRESPONDIENTES. COLOCACION DE LAS PLACAS DE IDENTIFICACIÓN Y PELIGRO E IDENTIFICACIÓN "QR" Y "NFC", SEGUN LAS NI CORRESPONDIENTES.				
	Apoyo A1	1	1,00		
	Apoyo A21	1	1,00		
			2,00	6.865,02	13.730,04
APOZ0HORC1140	ud INSTALACION DE POSTE DE HORMIGON "HV 630 R /15" INSTALACIÓN DE POSTE DE HORMIGON "HV 630 R/15" EN TIERRA O TRANSITO. QUEDAN INCLUIDAS LAS ACTIVIDADES DE TRANSPORTE, ACOPIO E IZADO (UNIDAD DE APOYO). EXCAVACIÓN (M³). HORMIGONADO (M³). EXPLANACION (M³) Y RETIRADA DE TIERRAS (M³), SEGÚN LOS MT CORRESPONDIENTES. COLOCACION DE LOS PELDAÑOS DE ESCALAMIENTO. COLOCACION DE LOS TORNILLOS TALS. COLOCACION DE LAS PLACAS DE IDENTIFICACIÓN Y PELIGRO, SEGUN LAS NI CORRESPONDIENTES.				
	Suspensiones	10	10,00		
			10,00	964,15	9.641,50
CRUB0CHAC0450	ud INST/SUST CRUCETA AVIFAUNA CBTA -HV2-2000 Unidad de contratación que comprende la ejecución completa de las tareas de transporte, acopio y montaje instalación de cruceta recta CBTA -HV2-2000. Quedan incluidas las actividades de transporte, acopio a pie de obra, montaje e izado (unidad de cruceta), según los MT y NI correspondientes. Queda incluida por parte del contratista, la conexión al tornillo de tierra de los apoyos de hormigón HV, con la cruceta y sus materiales. Norma de consulta: NI 52.59.04				
	Suspensiones	10	10,00		
			10,00	588,96	5.889,60
CRUB0CHAC0460	ud INST/SUST CRUCETA AVIFAUNA CBCA -2270 Unidad de contratación que comprende la ejecución completa de las tareas de transporte, acopio y montaje instalación de cruceta recta CBCA-2270. Quedan incluidas las actividades de transporte, acopio a pie de obra, montaje e izado (unidad de cruceta), según los MT y NI correspondientes. Norma de consulta: NI 52.59.04				
	Apoyo A2	1	1,00		
	Apoyo A4	1	1,00		
	Apoyo A8	1	1,00		
	Apoyo A9	1	1,00		
	Apoyo A11	1	1,00		
	Apoyo A12	1	1,00		
	Apoyo A16	1	1,00		
	Apoyo A20	1	1,00		
			8,00	944,16	7.553,28
CRUB0CELC0350	ud INST/SUST CRUCETA RC 3 – 15-T Unidad de contratación que comprende la ejecución completa de las tareas de transporte, acopio y montaje instalación de cruceta recta RC 3 – 15-T. Quedan incluidas las actividades de transporte, acopio a pie de obra, montaje e izado (unidad de cruceta). Se incluye el montaje de la cartela de paso de puente fase central (CCVH o CCCT dependiendo de si se monta con tirantes hacia arriba o hacia abajo respectivamente) cuando lo precise el tipo de armado. Se completa la cruceta con los perfiles de cierre PCCA (3 o 2 unidades) ó PCCS (2 unidades), dependiendo de lo que se indique en el proyecto de la línea y según los MT y NI correspondientes. Norma de consulta: NI 52.31.02				
	Apoyo A0 (2105)	2	2,00		
			2,00	303,38	

Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://levisado.cogitaceros.org/validar/ValidacionCSV.aspx>



MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS PARCIALES	TOTAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPO
CRUB0CELC0360	ud INST/SUST CRUCETA RC 3 – 20-T Unidad de contratación que comprende la ejecución completa de las tareas de transporte, acopio y montaje e izado (unidad de cruceta). Se incluye el montaje de la cartela de paso de puente fase central (CCVH o CCCT dependiendo de si se monta con tirantes hacia arriba o hacia abajo respectivamente) cuando lo precise el tipo de armado. Se completa la cruceta con los perfiles de cierre PCCA (3 o 2 unidades) ó PCCS (2 unidades), dependiendo de lo que se indique en el proyecto de la línea y según los MT y NI correspondientes. Norma de consulta: NI 52.31.02					
	Apoyo A1	2		2,00		
	Apoyo A5	1		1,00		
	Apoyo A21	2		2,00		
					5,00	363,94 1.819,70
CRUZ0AISC0670	ud INST/SUST CADENA SUSP. REFORZ. COMPOSITE IV (FASE) Comprende todos los materiales y actividades para instalar/sustituir una cadena de suspensión con aislador de composite de nivel de polución fuerte (U70YB20P), con grapa de suspensión reforzada según conductor: • Transporte y acopio de los materiales. • Montaje de aislador. • Instalar varillas protección LA110 • Montaje rótula corta • Montaje de grapa suspensión GS-2-I o GS-3-I o GS-4-I En caso de sustitución el achatarramiento/desmontaje se facturará con el recurso correspondiente					
	Suspensiones	10	3,00	30,00		
					30,00	63,06 1.891,80
CRUZ0AISC1350	ud INST/SUST CADENA BASTÓN LARGO ALETAS / ASPAS 20 KV Comprende todos los materiales y actividades para instalar/sustituir una cadena de amarre con aislador de composite bastón largo sin espiral (aletas y Aspas U70YB30P-AL) de nivel de polución fuerte, con grapa de amarre según conductor: • Transporte y acopio de los materiales. • Montaje de aislador • Montaje alojamiento rótula R16/17P • Montaje de grapa amarre tornillo GA-1 o GA-2 o GA-3 • Regulado de conductor si fuera necesario En caso de sustitución el achatarramiento/desmontaje se facturará con el recurso correspondiente. El modelo de aislador es combinación de aletas y aspas en toda su longitud.					
	Alineaciones Amarre	4	6,00	24,00		
	Ángulos Amarre	5	6,00	30,00		
	Alineación Anclaje	1	6,00	6,00		
	Apoyo A1	1	9,00	9,00		
	Apoyo A21	1	9,00	9,00		
					78,00	48,72 3.800,16
CRUZ0AISC0870	ud INST/SUST AISLADOR PUENTE APOYO IV 20 KV Comprende todos los materiales y actividades para instalar/sustituir un aislador soportapuerto de composite de nivel de polución fuerte (U70PP20P) y con grapa de conexión sencilla: • Transporte y acopio de los materiales. • Montaje pieza para armado (L 70.6-70) con sus tornillos correspondientes • Montaje aislador • Montaje de grapa conexión sencilla GCS/C16 En caso de sustitución el achatarramiento/desmontaje se facturará con el recurso correspondiente.					
	Soportapuentes	12	3,00	36,00		
					36,00	33,48

Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://levisado.cogitacares.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS PARCIALES	TOTAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPO
PATZ0TLAC0160	ud PAT ANILLO 4M LADO. AP. C Y SERIE 1. + 4 PICAS 14/2000					
	Unidad de ejecución de Anillo de Puesta a Tierra enterrado para apoyos de hormigón, chapa, celosía y Sección hasta 4 m de lado del anillo. Queda incluido el transporte, acopio, así como el material para la ejecución siguiente trabajo:					
	• Apertura de zanja de 4 mts. de lado, por 0,20 mts. de ancho y 0,50 mts. de profundidad.					
	• Tendido del conductor de cobre (CU de 50 Ø).					
	• Hincado y conexionado de 4 picas (14/2000) al conductor					
	• Conexión del conductor al apoyo mediante un tubo corrugado de PVC de 30 Ø embebido en el hormigón (mazacote).					
	• Rotura y reposición del hormigón para la colocación del tubo de PAT.					
	La unidad incluye el croquis de la PAT ejecutada por apoyo, junto con la/s mediciones realizadas.					
	Apoyo A0 (2105)	1		1,00		
	Apoyo A1	1		1,00		
	Apoyo A21	1		1,00		
				3,00	257,35	772,05
PATZ0TLAC0190	ud PAT ELECTRODO BASICO PICA 14/2000					
	UNIDAD DE EJECUCIÓN DE PICA A PIE DE APOYO. QUEDA INCLUIDO EL TRANSPORTE, ACOPIO, ASÍ COMO EL MATERIAL PARA LA EJECUCIÓN DEL SIGUIENTE TRABAJO:					
	• CONEXIÓN DEL CONDUCTOR AL APOYO MEDIANTE UN TUBO CORRUGADO DE PVC DE 30 Ø EMBEBIDO EN EL HORMIGÓN (MAZACOTE).					
	• TENDIDO DEL CONDUCTOR DE COBRE (CU DE 50 Ø).					
	• COLOCACIÓN PICA BÁSICA EN APOYO Y CONEXIONADO LA PICA (14/2000) AL CONDUCTOR.					
	• EN CASO NECESARIO, ROTURA Y REPOSICIÓN DEL HORMIGÓN PARA LA COLOCACIÓN DEL TUBO DE PAT.					
		19		19,00		
				19,00	48,98	930,62
PATZ0TCLU0100	ml CONSTRUCCION ACERA PERIMETRAL (PERIMETRO+5)					
	Unidad de contratación que recoge la actividad para la realización de la acera perimetral de un apoyo de 15 cm de espesor en cualquier tipo de terreno, desde las paredes del apoyo hasta 1,2 m del mismo.					
	Se identifican los trabajos directos asociados a la contratación como son la rotura de pavimento y excavación de zanja (en cualquier tipo de terreno) para la realización de la acera perimetral según se indica a continuación.					
	Sobre el anillo de PAT del apoyo (no incluido en el recurso), y con el encofrado instalado, primero se realizará una capa de hormigón de 5 cm de espesor. Sobre esta capa se colocará un mallazo electrosoldado según manual técnico de puestas a tierra (con redondos de diámetro no inferior a 4 mm formando una retícula no superior a 0,3 x 0,3 m. Por último, sobre el mallazo se realizará otra capa de hormigón de 10 cm de espesor, de tal manera que el mallazo quede a una profundidad de 10 cm sobre el terreno. El mallazo se conectará a un punto de la puesta a tierra de protección del centro de transformación mediante soldadura por fusión aluminotérmica C50-Fe 4 mm.					
	Está incluido el mallazo y el hormigón no estructural HEN-150 necesario para la construcción de la acera.					
	La cantidad de metros a aplicar para construir acera perimetral completa serán el perímetro del apoyo + 5 m.					
	En caso de que no se pueda realizar la acera perimetral completa (uno de los lados está adosado a un edificio, vallado de propiedad privada,...) se aplicarán tantos metros como m lineales realizados + 3.					
	Está incluida la retirada de tierras a vertedero.					
	Apoyo A0 (2105)	1	10,50	10,50		
	Apoyo A1	1	11,50	11,50		
	Apoyo A21	1	11,50	11,50		
				33,50	64,52	2.161,42

Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://levisado.cogitacares.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS PARCIALES	TOTAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APOZ0ANTC2260	ud ANTIESCALO ANT/1,15-1,30 / 16-18 Y AE-1/2,5-3TA (S1) Comprende todas las actividades de transporte, acopio y colocación de antiescalo en apoyo con cimentación monobloque, ya sean de celosía "C" o de la Serie 1 cuya dimensión máxima entre patas en su parte más (200 mm sobre la cimentación) esté comprendida entre 1,15 y 1,30 metros. En caso de instalación en apoyo con antiescalo existente por deterioro o falta de elementos, está incluido en el recurso el desmontaje e instalación del nuevo, así como la gestión como residuo de los elementos desmontados. Se incluyen en el recurso como todos los medios y pequeños materiales necesarios para su fijación (remaches, tornillos, etc.). -Apoyos con cimentación monobloque. Son de aplicación los apoyos de celosía "C" y de la Serie 1 • Los antiescalos metálicos están constituidos por paneles frontales y angulares. • Los angulares se fijarán mediante herrajes correspondientes a los angulares del apoyo • Las uniones entre los distintos elementos que conforman los antiescalos se realizarán mediante cosido a través de remaches, tornillos, etc. • El antiescalo una vez colocado quedará como mínimo 200 mm. respecto a la cota de la cimentación y la altura no será inferior a 2500 mm. • En los apoyos que dispongan mando de maniobra el frontal está incluida en la ejecución el mecanizado para la adaptación. Todos los cortes se tratarán con pintura antioxidante.	2	2,00	2,00	408,95	817,90
APOZ0ANTU4140	ud ANTIESCALO OBRA CIVIL APOYO CELOSIA / PRESILLA Unidad de contratación para realizar antiescalos de obra en aquellos apoyos de celosía o presilla que no sea suficiente por razones de seguridad u otras, la instalación de un antiescalo normalizado. Incluye material y mano de obra para la construcción de un tabique alrededor del apoyo y posterior raseo con una altura mínima de 2,5 m; igualmente, deberá colocarse la placa de peligro y número así como la prolongación del cable de tierra si fuera necesario. En aquellos apoyos que por su ubicación precisen su señalización (tráfico), deberán pintarse mediante franjas de dos colores. Los materiales a utilizar en la tabicación y reseo serán labrillo y cemento.	1	1,00	1,00	504,20	504,20
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.1. APOYOS, CRUCETAS Y AISLADORES A INSTALAR.....						74.046,99

Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://levisado.cogitacores.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS PARCIALES	TOTAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPO
SUBCAPÍTULO 1.2. CONDUCTOR AÉREO						
TRAZ0TLCC0420	ml TENDIDO SC/100-AL1/ST1A					
	UNIDAD DE CONTRATACIÓN QUE COMPRENDE LA EJECUCIÓN COMPLETA DE LAS TAREAS DE TENDIDO, REGULADO Y ENGRAPADO DEL CABLE, Y MATERIALES NECESARIOS. • TENDIDO DE LÍNEA SIMPLE Y DOBLE CIRCUITO COMPRENDE LAS SIGUIENTES OPERACIONES: • TRANSPORTE Y ACOPIO DE BOBINA, DESDE EL LUGAR DE DEPÓSITO A OBRA. • MONTAJE DE POLEAS, TENSADO, REGULADO A LA FLECHA PROYECTADA Y CORRECCIÓN DE CADENAS VERTICALES. • ENGRAPADO O RETENCIONADO DEL CONDUCTOR CON LOS ACCESORIOS COMPLEMENTADOS EN LOS CONJUNTOS CONSTRUCTIVOS. • DEVOLUCIÓN DE BOBINA CON EL CONDUCTOR SOBRANTE AL LUGAR DE DEPÓSITO. • MEDIOS: • LAS HERRAMIENTAS O ÚTILES QUE SE EMPLEEN PARA EL CONDUCTOR DE COBRE SERÁN DIFERENTES DE LOS UTILIZADOS PARA EL CONDUCTOR DE ALUMINIO O ALUMINIO-ACERO. ASIMISMO, LAS RANAS O MORDAZAS DE LOS MECANISMOS PARA TENSADO DE LOS CONDUCTORES SERÁN DEL MATERIAL, DIÁMETRO Y FORMAS ADECUADAS A LOS CONDUCTORES. • LAS POLEAS DE TENDIDO ESTARÁN CONSTRUIDAS CON EL MATERIAL APROPIADO AL CONDUCTOR, SEGÚN SEA COBRE O ALUMINIO, Y QUE TIENEN COMO FIN EVITAR EROSIONES AL PROPIO CONDUCTOR. ASIMISMO, LAS POLEAS TENDRÁN UN DIÁMETRO, COMO MÍNIMO, IGUAL A 20 VECES EL DIÁMETRO DEL CONDUCTOR; LA PROFUNDIDAD, PENDIENTE Y RADIOS DE LA GARGANTA CUMPLIRÁN LA NORMA UNE 21100. • EL DIRECTOR DE OBRA ESPECIFICARÁ SI EL TENDIDO REQUIERE DE UN EQUIPO COMPLETO (CABRESTATE, FRENO, CABLE PILOTO, ETC.) PARA CONTROLAR, EN TODO MOMENTO, LA TENSIÓN MECÁNICA DEL CONDUCTOR.					
	Ap. 2103 - Ap. A1	1	96,00			
	Ap. A1 - Ap. A0 (2105)	1	84,00			
	Ap. A1 - Ap- A21	1	3.261,00			
				3.441,00	4,95	17.032,95
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.2. CONDUCTOR AÉREO						17.032,95

Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://levisado.cogitacares.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS PARCIALES	TOTAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPO
SUBCAPÍTULO 1.3. MEDIO AMBIENTE, DERIVACIONES Y SECCIONADORES						
CRUZ0ARMC0580	ud DERIV.SIMPLE S/CIR. APOYO C-1 DA					
	MONTAJE DE UNA DERIV.SIMPLE S/CIR. APOYO C-1 DA. QUEDAN INCLUIDAS LAS TAREAS DE TRANSPORTE ACOPIO, MONTAJE Y CONEXIONADO SOBRE EL APOYO DE TODOS LOS MATERIALES AFECTADOS, SIENDO LOS SIGUIENTES: 3 CARTELAS DE DERIVACIÓN CON SUS TORNILLOS. 1 ANGULAR PARA LA DERIVACIÓN DE LAS 3 FASES CON SUS TORNILLOS. 3 DERIVACIONES POR CUÑA A PRESION (DCP) PARA LA SECCION DE LINEA-DERIVACION. INSTALACION DEL ANGULAR CON SUS CHAPAS Y MONTAJE DE CONDUCTOR NECESARIO Y CONEXIONADO A LA LINEA CON LAS DCP.					
	Apoyo A0	1		1,00		
	Apoyo A1	1		1,00		
	Apoyo A21	1		1,00		
				3,00	179,67	539,01
EMPZ0ELMC0030	ud EMP-SELA (UNIDAD) 24 KV NIVEL III					
	Unidad de contratación que comprende la ejecución completa de las tareas de transporte, acopio y montaje y nivelado de un seccionador unipolar sobre los soportes dispuestos para ello, de 24 kV Nivel III de polución. Lleva incluido el montaje y conexionado al seccionador de dos terminales de aluminio estañado de cualquier sección. Seccionador unipolar según norma NI 74.51.01					
	Apoyo A0	3		3,00		
	Apoyo A1	3		3,00		
	Apoyo A21	3		3,00		
				9,00	168,07	1.512,63
APOZ0AVIC3290	ud DISPOSITIVO ANTICOLISION "DAD" CUALQUIER DIÁMETRO					
	COMPRENDE TODAS LAS ACTIVIDADES Y MATERIALES PARA LA COLOCACIÓN DE DISPOSITIVO DE BALIZAMIENTO ANTICOLISIÓN EN FRIO: EL SISTEMA DE AGARRE SOBRE EL CONDUCTOR SERÁ FIRME Y SIN DAÑARLO DE TAL FORMA QUE NO SE PRODUZCA DESLIZAMIENTO POR VIBRACIONES O VIENTO. • TRANSPORTE Y ACOPIO DE LOS MATERIALES A PIE DE OBRA. • COLOCACIÓN 1 DISPOSITIVO ANTICOLISIÓN DOBLE DAD.					
	Ap. 2103 - Ap. A1	1	10,00	10,00		
	Ap. A1 - Ap. A0 (2105)	1	9,00	9,00		
	Ap. A1 - Ap- A21	1	326,00	326,00		
				345,00	9,81	3.384,45
APOZ0AVIC3510	ud MONTAJE DE TEJADILLO					
	Comprende todas las actividades y materiales para la colocación de 1 pieza de elementos de avifauna: • Transporte y acopio de los materiales a pie de obra • Instalar 1 tejadillo Norma de consulta NI 52.59.02					
	Apoyo A0	1		1,00		
	Apoyo A1	1		1,00		
	Apoyo A5	1		1,00		
	Apoyo A21	1		1,00		
				4,00	323,86	1.295,44
APOZ0AVIC3250	ud COLOCACION FORRO DE GRAPA GS-1/GS-2					
	Comprende todas las actividades y materiales para la colocación de elementos de protección de la avifauna: • Transporte y acopio de los materiales a pie de obra. • Colocación 1 forro para grapa suspensión FOGS-1 o FOGS-2 Norma de consulta 52.59.03					
	Soportapuentes	12	3,00	36,00		
				36,00	43,45	

Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://levisado.cogitacares.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	PARCIALES	TOTAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPO
APOZ0AVIC3320	ud FORRADO SUSPENSI. LA > 110 / REFORZ. LA = 110 (1 FASE) Comprende todas las actividades y materiales para la colocación de elementos de avifauna y cubiertas de conductor: • Transporte y acopio de los materiales a pie de obra. • Colocación 3 m de cubierta para forrado según diámetro del cable CUP • Colocación 1 forro para grapa FOGS-3 Norma de consulta NI 52.59.03						
	Suspensiones	10	3,00	30,00	30,00	78,32	2.349,60
APOZ0AVIC3330	ud FORRADO AP. AMARRE PUENTE CORRIDO LA = 110 POR FASE Comprende todas las actividades y materiales para la colocación de elementos de avifauna y cubiertas de conductor: • Transporte y acopio de los materiales a pie de obra. • Colocación 6 m de cubierta para forrado de puentes CUP-12 o CUP-16 o CUP-12F o CUP-16F • Colocación 1 forro para grapa FOGS-1 o FOGS-2 • Colocación 1 forro para grapa Excepcionalmente el contratista aportará algún material o metro adicional para configuraciones en apoyos que no coincidan con las unidades por defecto definidas en el recurso, que cumplen con la mayoría de los apoyos de distribución. Norma de consulta NI 52.59.03						
	Alineaciones Amarre	4	3,00	12,00			
	Ángulos Amarre	5	3,00	15,00	27,00	153,01	4.131,27
APOZ0AVIC3360	ud FORRADO AMARRE PUENTE CON DCP LA > 110 POR FASE Comprende todas las actividades y materiales para la colocación de elementos de avifauna y cubiertas de conductor: • Transporte y acopio de los materiales a pie de obra. • Colocación 6 m de cubierta para forrado de puentes CUP-18-S o CUP-26-S o CUP-18-F o CUP-26-F • Colocación 2 forros para grapa FOGS-3 o • Colocación 2 forros para conectores por cuña a compresión FOGC-4 • Colocación 1 forro para conectores por cuña a presión FOCP-2 Excepcionalmente el contratista aportará algún material o metro adicional para configuraciones en apoyos que no coincidan con las unidades por defecto definidas en el recurso, que cumplen con la mayoría de los apoyos de distribución. Norma de consulta NI 52.59.03.						
	Alineaciones Anclaje	1	3,00	3,00			
	Estrellamientos	2	3,00	6,00	9,00	197,24	1.775,16
APOZ0AVIC3370	ud FORRADO DERIVACION AEREA LA <= 110 POR FASE Comprende todas las actividades y materiales para la colocación de elementos de avifauna y cubiertas de conductor: • Transporte y acopio de los materiales a pie de obra. • Colocación 4 m de cubierta para forrado de puentes CUP-12-S o CUP-16-S o CUP-12-F o CUP-16-F • Colocación 1 forro para grapa FOGS-1 o FOGS-2 • Colocación 1 forro para conectores por cuña a presión FOCP Excepcionalmente el contratista aportará algún material o metro adicional para configuraciones en apoyos que no coincidan con las unidades por defecto definidas en el recurso, que cumplen con la mayoría de los apoyos de distribución. Norma de consulta NI 52.59.03						
	Apoyo A0	3		3,00			
	Apoyo A1	3		3,00			
	Apoyo A21	3		3,00	9,00	127,54	
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.3. MEDIO AMBIENTE, DERIVACIONES Y SECCIONADORES.....							

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS PARCIALES	TOTAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	-------------	---------------	-------	----------	--------	---------

SUBCAPÍTULO 1.4. ACCESOS Y VARIOS



Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://levisado.cogitacares.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

TRAZ0TLAU0810 ml APERT. PISTA RODADA PARA VEHICULO ACCESO APO. 2,5M ANCHO
 UNIDAD DE CONTRATACIÓN QUE COMPRENDE TODAS LAS TAREAS NECESARIAS PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS DE CONSTRUCCIÓN DE PISTA DE ACCESO, DESDE EL APOYO HASTA EL CAMINO MÁS PRÓXIMO, O BIEN ACONDICIONAR LAS PISTAS EXISTENTES, PARA PERMITIR EL PASO DE VEHÍCULOS (CAMIONES) Y MEDIOS AUXILIARES NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN DEL TRABAJO, CONSIDERANDO UN ANCHO DE 2.5 METROS, QUEDANDO INCLUIDA LA MANO DE OBRA CON LOS MEDIOS AUXILIARES Y MECÁNICOS, ASÍ COMO EL MATERIAL DE RELLENO, ZAHORRA, ETC., NECESARIO PARA LA COMPACTACIÓN DEL TERRENO. LA UNIDAD SE MEDIRÁ EN METROS LINEALES DE PISTA.

Apoyo A0	1	20,00	20,00		
Apoyo A1	1	140,00	140,00		
Apoyo A2	1	198,00	198,00		
Apoyo A3	1	215,00	215,00		
Apoyo A4	1	215,00	215,00		
Apoyo A5	1	175,00	175,00		
Apoyo A6	1	265,00	265,00		
Apoyo A7	1	150,00	150,00		
Apoyo A8	1	225,00	225,00		
Apoyo A9	1	235,00	235,00		
Apoyo A10	1	255,00	255,00		
Apoyo A11	1	97,00	97,00		
Apoyo A12	1	130,00	130,00		
Apoyo A13	1	175,00	175,00		
Apoyo A14	1	285,00	285,00		
Apoyo A15	1	315,00	315,00		
Apoyo A16	1	225,00	225,00		
Apoyo A17	1	195,00	195,00		
Apoyo A18	1	35,00	35,00		
Apoyo A19	1	150,00	150,00		
Apoyo A20	1	40,00	40,00		
Apoyo A21	1	220,00	220,00		
			3.960,00	4,78	18.928,80

COMZ0ARBU0070 ud TALA DE ARBOL JUNTO A LIMPIEZA DE MALEZA
 Ud. TALA DE ARBOL JUNTO A LIMPIEZA DE MALEZA. SEGÚN MT 2.04.40

1	1,00			
		1,00	5,00	5,00

COMZ0ARBU0080 ud PODA DE ARBOL JUNTO A LIMPIEZA DE MALEZA
 Ud. PODA DE ARBOL JUNTO A LIMPIEZA DE MALEZA. SEGÚN MT 2.04.40

2	2,00			
		2,00	8,25	16,50

COMZ0ARBU0090 ud TALA DE ARBOL SIN LIMPIEZA DE MALEZA
 Ud. TALA DE ARBOL SIN LIMPIEZA DE MALEZA. SEGÚN MT 2.04.40

1	1,00			
		1,00	8,00	8,00

COMZ0ARBU0100 ud PODA DE ARBOL SIN LIMPIEZA DE MALEZA
 Ud. PODA DE ARBOL SIN LIMPIEZA DE MALEZA. SEGÚN MT 2.04.40

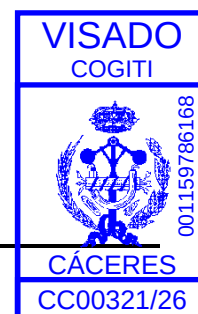
2	2,00			
		2,00	20,00	40,00

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS PARCIALES	TOTAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
FLOB0MACU0310	km	APERTURA DE CALLE (= 20)				
		0,2		0,20		
				0,20	9.200,00	1.840,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.4. ACCESOS Y VARIOS						20.838,30
TOTAL CAPÍTULO 1 NUEVA LAMT PROYECTADA						129.617,86



Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://levisado.cogitacares.org/validar/ValidacionCSV.aspx>



MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS PARCIALES	TOTAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPO
--------	-------------	---------------	-------	----------	--------	------

CAPÍTULO 2 DESMONTAJES



DLAZ0HURU0020 ud ACHAT/DESMONT POSTE HORMIGON (UNIDAD)

El Achat/Desmont Poste Hormigón (unidad), comprende las siguientes operaciones:

Chatarra - Demolición del apoyo o corte por la base de la peana de hormigón y levantamiento de la cimentación a 50 cm de su profundidad. El material de demolición procedente del desmontaje de postes de hormigón tiene que entregarse en una Planta de Tratamiento de Residuos de Construcción y Demolición (RCDs) o a Gestor autorizado de RCDs indicado por IBERDROLA. Esta entrega debe ser justificada documentalmente a IBERDROLA", queda incluido el transporte hasta el lugar dispuesto por Iberdrola.

Apoyo 2104 a desmontar	1	1,00			
Apoyo 2105 a desmontar	1	1,00			
Apoyo 2059 a desmontar	1	1,00			
			3,00	221,05	663,15

DLAZ0AISU0100 ud ACHAT/DESMONT CADENA/AISLADOR COMPOSITE POR SUSTITUCION

El Achat/Desmont Cadena/Aislador Composite – sustitución, comprende las siguientes operaciones:

- Esta unidad solo se utilizará en el desmontaje de un aislador o cadena completa (vidrio o composite), cuando dichos elementos se van a sustituir sobre el mismo punto (cruceta existente) y se considerarán los elementos retirados como chatarra.
- Chatarra - Enviar a chatarra todo el material que compone una cadena de aislamiento, aislador y herrajes, este material no precisa de ningún cuidado especial durante su desmontaje. Queda incluido el transporte hasta el lugar dispuesto por Iberdrola y siempre teniendo en cuenta que los bultos generados tendrán el peso y tamaño adecuados que posibiliten su transporte en camión.

3	3,00				
		3,00	25,48	76,44	

DLAZ0TLCU0130 ml ACHAT/DESMONT CONDUCTOR DESNUDO DE LA < 70

DESMONTAR CONDUCTOR DESNUDO POR METRO DE LA < 70 Y REBOBINADO EN BOBINAS DESUSADAS O EN ROLLOS PARA SU ACHATARRAMIENTO, QUEDANDO INCLUIDO EL TRANSPORTE HASTA EL LUGAR DISPUESTO POR IBERDROLA.

Entre apoyo 2103-2105	1	180,00	180,00		
			180,00	0,27	48,60

LAZ0ELMU02400 ud ACHAT/DESMONT EMP SELA-XS-SXS (BAJA ACTIVO DE 3 FASE)

Desmontar conjunto (juego de 3 elementos) seccionador unipolar, cortacircuitos fusible de expulsión o sus para líneas aéreas para su achatarramiento, quedando incluido el transporte hasta el lugar dispuesto por IBD. Recurso de uso para baja definitiva del EMP no instalándose ningún otro, ni sustituyéndose.

En Apoyo 2105 (BA02793)	1	1,00			
			1,00	45,50	45,50

TOTAL CAPÍTULO 2 DESMONTAJES 833,69

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS PARCIALES	TOTAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPO
--------	-------------	---------------	-------	----------	--------	------

CAPÍTULO 3 PUESTA EN SERVICIO DE LAS INSTALACIONES

COMZ0SERU0720 ud ESTUDIO PREVENTIVO PREVIO, CON VISITA START

Ante un trabajo programado a ejecutar por la Contrata y una vez confirmado por parte del personal de Iberdrola la solicitud de DESCARGO autorizada, el contratista adjudicatario de la obra, con trabajadores cualificados y bajo la supervisión y coordinación de un Agente Zona Trabajo (AZT), realizará las siguientes acciones:

1.- Visita previa a instalación (tantas como sean necesarias) para estudiar viabilidad de trabajo:

- Inspeccionar estado instalación
- Delimitación ZONA DE TRABAJO
- Realización de esquema
- Análisis dificultades de ejecución y proximidad a tensión

2.- En el inicio del descargo, realización de maniobras necesarias, para dejar la instalación (línea de MT/AT ó Centro de Transformación) sin tensión, con apertura con corte visible o efectivo de todas las fuentes de tensión.

3.- Verificación ausencia de tensión y puesta a tierra de la instalación, es decir, conjunto de acciones coordinadas a seguir para dejar la instalación en condiciones de seguridad para poder establecer la Zona Protegida o la Zona de Trabajo para trabajar en ella, o en su proximidad, SIN TENSIÓN, incluyendo aportación de herramientas adecuadas (juego de tierras, pértigas...), según Real Decreto 614/2001 y aplicando los criterios particulares de IBD recogidos en el MO.07.P2.03 "Seguridad e higiene - Procedimiento de Descargos para la ejecución de trabajos sin tensión en instalaciones de alta tensión", asumiendo las funciones propias del AZT.

4.- Una vez terminado el trabajo y dejado la zona de trabajo libre de herramientas y equipos utilizados, deberán comunicar al Centro de Control (CROI) de Iberdrola el estado de la instalación, dando por terminado los trabajos.

5.- Maniobras reposición de la instalación en coordinación con el Centro de Control, y asumiendo las funciones de AZT.

Todas estas acciones serán dirigidas y coordinadas por un trabajador de la contrata con formación adecuada para desempeñar las funciones de AZT, tal, como se define en el MO.07.P2.03, que habrá sido nombrado por la empresa contratista, reservándose Iberdrola el derecho a verificar su cualificación. Para cada trabajo se asignará un AZT, que será el interlocutor con el CROI para la ejecución de las maniobras y preparación de la zona de trabajo y posterior reposición del suministro.

1	1,00	1,00	90,00	90,00
---	------	------	-------	-------

TRAZ0TETU0690 ud TET - APERTURA/CIERRE PUENTES SIN CARGA. INCLUYE MATERIAL

Comprende todas las tareas necesarias para realizar uno de los siguientes trabajos en tensión en LAMT/LAAT:

- Apertura de puentes sin carga (por circuito).
- Cierre de puentes sin carga (por circuito).

Incluye la colocación y retirada de protecciones y/o by-pass en caso necesario, así como la colocación y retirada de PAT de la instalación cuando sea preciso.

Incluye así mismo la colocación y/o retirada (mano de obra) de aislador/es puente si fuera necesario en un apoyo con derivación.

En caso de que la apertura se realice en apoyo sin terminales para su apertura, su posterior cierre incluirá la disposición y colocación de terminales, independientemente de la sección/naturaleza del cable y la tensión (TP-TRP/DCP).

2	2,00	2,00	331,50	663,00
---	------	------	--------	--------

TRAZ0TETU0710 ud TET.- DESPLAZAMEN. CONDUCTORES POR VANO

Esta unidad es de aplicación en caso de sustituir o intercalar un apoyo, y comprende todas las tareas necesarias para desplazar y proteger los conductores y retornar los mismos (incluyendo el retensado y engrapado), para sustituir o intercalar apoyo de alineación o de amarre y cruceta, añadiendo en caso necesario la colocación de aisladores soportapuentes precisos.

Así mismo, en caso necesario incluye también la confección y material de puentes postizos (amarre).

Incluye la colocación de protecciones en caso necesario.

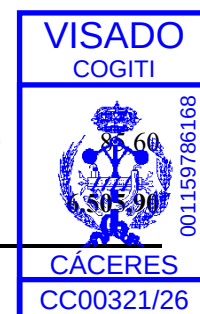
Nota.- Esta unidad es adicional a la unidad compatible correspondiente de trabajos SIN TENSIÓN de colocación de un apoyo.

2	2,00	2,00	1.267,50
---	------	------	----------

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS PARCIALES	TOTAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPO
EMPZ0TETU0100	ud TET - EXTRA DERIVACION/ CONEXION/DESCONEX. DE LA/EMP CONV Comprende todas las tareas en tensión necesarias para la conexión o desconexión de una derivación aérea elementos de maniobra y protección por circuito, incluyendo todos los materiales necesarios: conect materiales varios. Incluye la colocación de protecciones en caso necesario y PAT de la instalación en caso necesario. Nota.- Esta unidad se utilizará exclusivamente, cuando se efectúe solo la conexión o desconexión derivación aérea o equipo de maniobra (por circuito).	2	2,00	2,00	380,25	760,50
TRAZ0TETU0730	ud TET.- REGULADO DE UN CONDUCTOR (POR FASE Y VANO) Comprende todas las tareas necesarias para efectuar el retensado/regulado del conductor en un vano y dejarlo a la flecha reglamentaria, incluyendo la colocación de protecciones si fuera necesario. Comprende las operaciones de aflojar los puntos de amarre del conductor en los apoyos que sea necesario (grapas), y con el uso de elementos mecánicos, se retensa el conductor, regulándolo a la medida correcta. con posterioridad se vuelve a amarrar el conductor a las grapas. Incluye la colocación de protecciones en caso necesario. Esta unidad solo será de aplicación cuando exclusivamente se realice el regulado de un conductor y no va asociado a ningún otro trabajo en tensión.	2	2,00	2,00	331,50	663,00
TRAZ0TETU0820	ud TET - INST/SUST ELEMENTO MANIOBRA Y/O PROTECC Este recurso es de aplicación en la instalación, sustitución (unidad) de cualquier EMP (Portafusibles, Seccionador, etc.), tensión y nivel. Comprende todas las tareas necesarias para su ejecución a realizar con TET. Así mismo, en caso necesario incluye también la confección y material (cable, terminales, etc.) para en caso necesario prolongar, acortar, regenerar los puentes. Nota.- Esta unidad es adicional a la unidad compatible correspondiente de trabajos SIN TENSIÓN.	1	1,00	1,00	249,60	249,60
COMZ0GEAU0230	ud GESTION Y TRANSPORTE DE GRUPOS ELECTROGENOS Es preceptivo que el contratista de montaje aporte este servicio en los trabajos programados. Esta actividad relacionada con la instalación de grupos electrógenos en las obras de IBERDROLA se encuentra recogido en el MT 2.03.00 de recursos de contratación. Los procedimientos de conexión y desconexión de grupos electrógenos estarán sujetos a lo establecido en el MT 2.13.25-Instalacion de grupos electrógenos. Cuando se solicite la aportación de grupos electrógenos al contratista de montaje, y no al especialista, el contratista de montaje percibirá una compensación por los gastos incurridos en la gestión y coordinación de los grupos.	2	2,00	2,00	240,00	480,00
COMZ0GEAU0280	ud GE ALQUILADO >25/200 KVA, PRIMERAS 8 HORAS Grupo Electrógeno Alquilado de 25 a 200 KVA. Primeras 8 horas. Según MT 3.41.01	2	2,00	2,00	489,60	979,20
COMZ0GEAU0370	ud HORA GE ALQUILADO > 25/200 KVA> 8 HORAS. Horas adicionales de Alquiler de Grupo Electrógeno de 25 a 200 KVA. Según MT 3.41.01	2	2,00	4,00	21,40	
TOTAL CAPÍTULO 3 PUESTA EN SERVICIO DE LAS INSTALACIONES						

Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://levisado.cogitacares.org/validar/ValidacionCSV.aspx>



MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	PARCIALES	TOTAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPO
CAPÍTULO 4 GESTIÓN DE RESIDUOS							
RCD_1	m3 RCDs Nivel I - CATEGORÍA IV según RD 20/2011 Gestión de RCD's Categoría IV según RD 20/2011. Incluye carga, transporte y tratamiento por parte de gestor autorizado.	1	90,30	90,30	90,30	7,00	632,10
RCD_2	m3 RCDs Naturaleza Pétreo - CATEGORÍA III según RD 20/2011 Gestión de RCD's Naturaleza Pétreo (Arena, grava, hormigón, ladrillos, azulejos, piedra,...). Categoría III según RD 20/2011. Incluye carga, transporte y tratamiento por parte de gestor autorizado.	1	8,38	8,38	8,38	15,00	125,70
RCD_3	m3 RCDs Naturaleza No Pétreo - CATEGORÍA II según RD 20/2011 Gestión de RCD's Naturaleza No Pétreo (Asfalto, madera, metales, papel, plásticos, vidrios,...). Categoría II según RD 20/2011. Incluye carga, transporte y tratamiento por parte de gestor autorizado.	1	0,12	0,12	0,12	30,00	3,60
RCD_4	m3 RCDs Potencialmente peligrosos - CATEGORÍA I según RD 20/2011 Gestión de RCD's Potencialmente peligrosos y Otros - Categoría I según RD 20/2011. Incluye carga, transporte y tratamiento por parte de gestor autorizado	1	0,01	0,01	0,01	1.000,00	10,00
RCD_5	Ud Costes de Gestión, Tramitación documental y Alquileres	1		1,00	1,00	704,15	704,15
TOTAL CAPÍTULO 4 GESTIÓN DE RESIDUOS							1.475,55

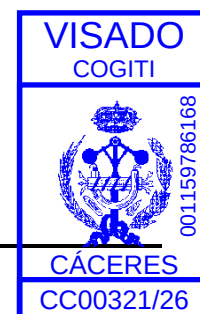
Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://levisado.cogitacares.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS PARCIALES	TOTAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 5 SEGURIDAD Y SALUD						
5.1.	SEGURIDAD Y SALUD					
	Ud. Presupuesto destinado a Medidas de Seguridad y Salud en la obra, según Anejo de Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto.					
				1,00	1.400,00	1.400,00
	TOTAL CAPÍTULO 5 SEGURIDAD Y SALUD.....					1.400,00
	TOTAL					139.833,00



Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://levisado.cogitacares.org/validar/ValidacionCSV.aspx>



MEDICIONES Y PRESUPUESTO

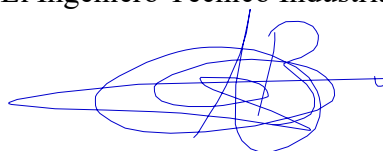
RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS
1	NUEVA LAMT PROYECTADA	129.617,86 92,69
-1.1.	-APOYOS, CRUCETAS Y AISLADORES A INSTALAR	74.046,99
-1.2.	-CONDUCTOR AÉREO	17.032,95
-1.3.	-MEDIO AMBIENTE, DERIVACIONES Y SECCIONADORES	17.699,62
-1.4.	-ACCESOS Y VARIOS	20.838,30
2	DESMONTAJES	833,69 0,60
3	PUESTA EN SERVICIO DE LAS INSTALACIONES	6.505,90 4,65
4	GESTIÓN DE RESIDUOS	1.475,55 1,06
5	SEGURIDAD Y SALUD	1.400,00 1,00
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		139.833,00

CONCLUSIÓN

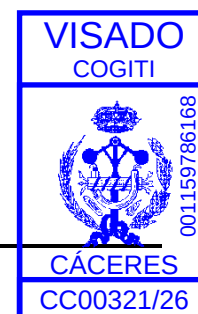
El Presupuesto de Ejecución Material de las instalaciones proyectadas asciende a un importe de CIENTO TREINTA Y NUEVE MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS (139.833,00 €), tal y como se describe en el presente documento.

En Mérida, a 04 de MAYO de 2026
El Ingeniero Técnico Industrial



Fdo.: Alonso Barroso Barrena.

Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>





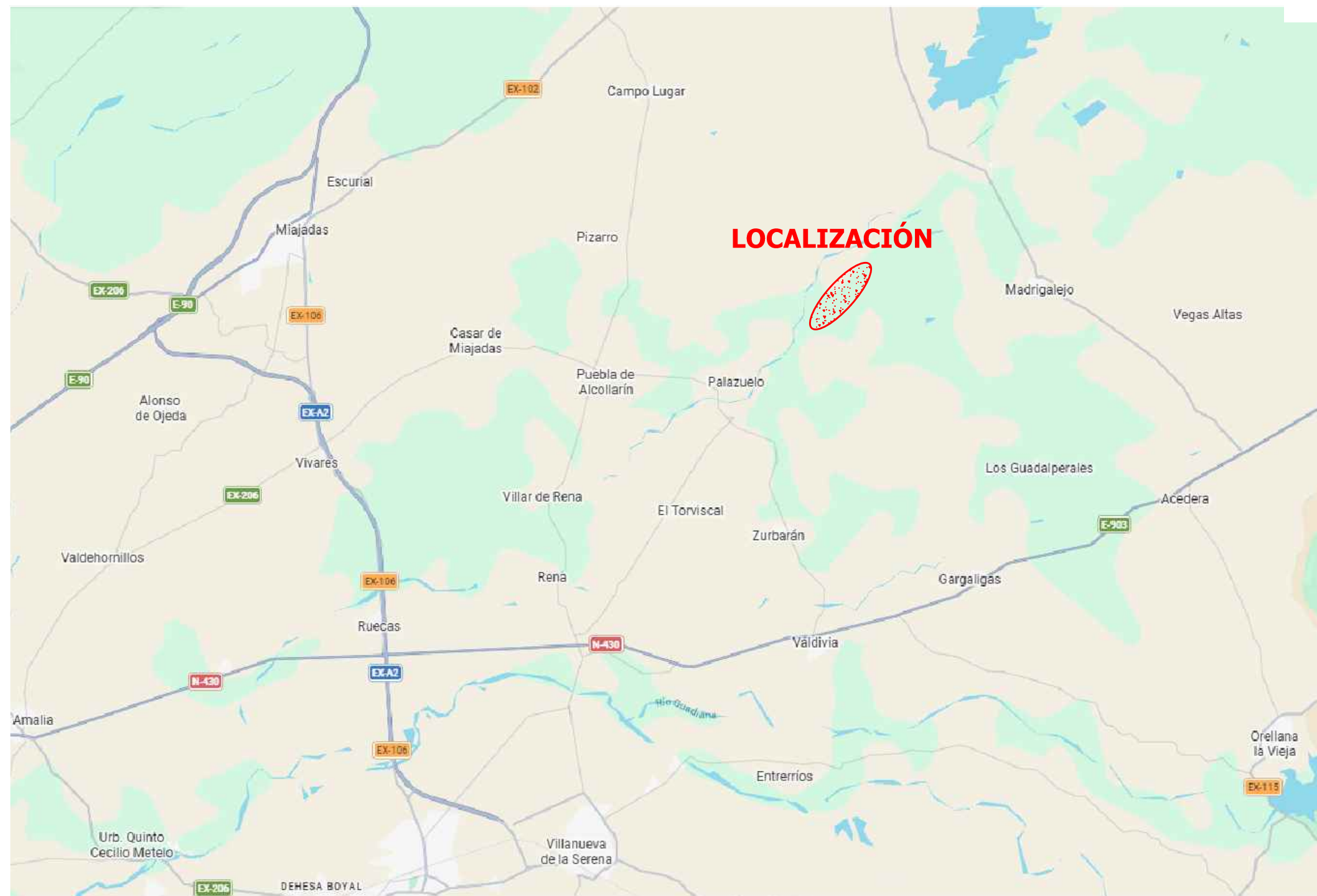
Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://evisado.cogiticaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

PLANOS

ÍNDICE



01.01.	Localización
01.02.	Situación
02.	Emplazamiento
03.	Parcelario
04.	Perfil longitudinal
05.	Apoyo perfiles metálicos. Cimentación
06.	Puesta a tierra para apoyos metálicos
07.	Postes de hormigón armado-vibrado. Cimentación
08.	Detalle de Crucetas
09.	Detalles de aisladores y seccionadores
10.	Picas cilíndricas y grapas para puesta a tierra.
11.	Accesos

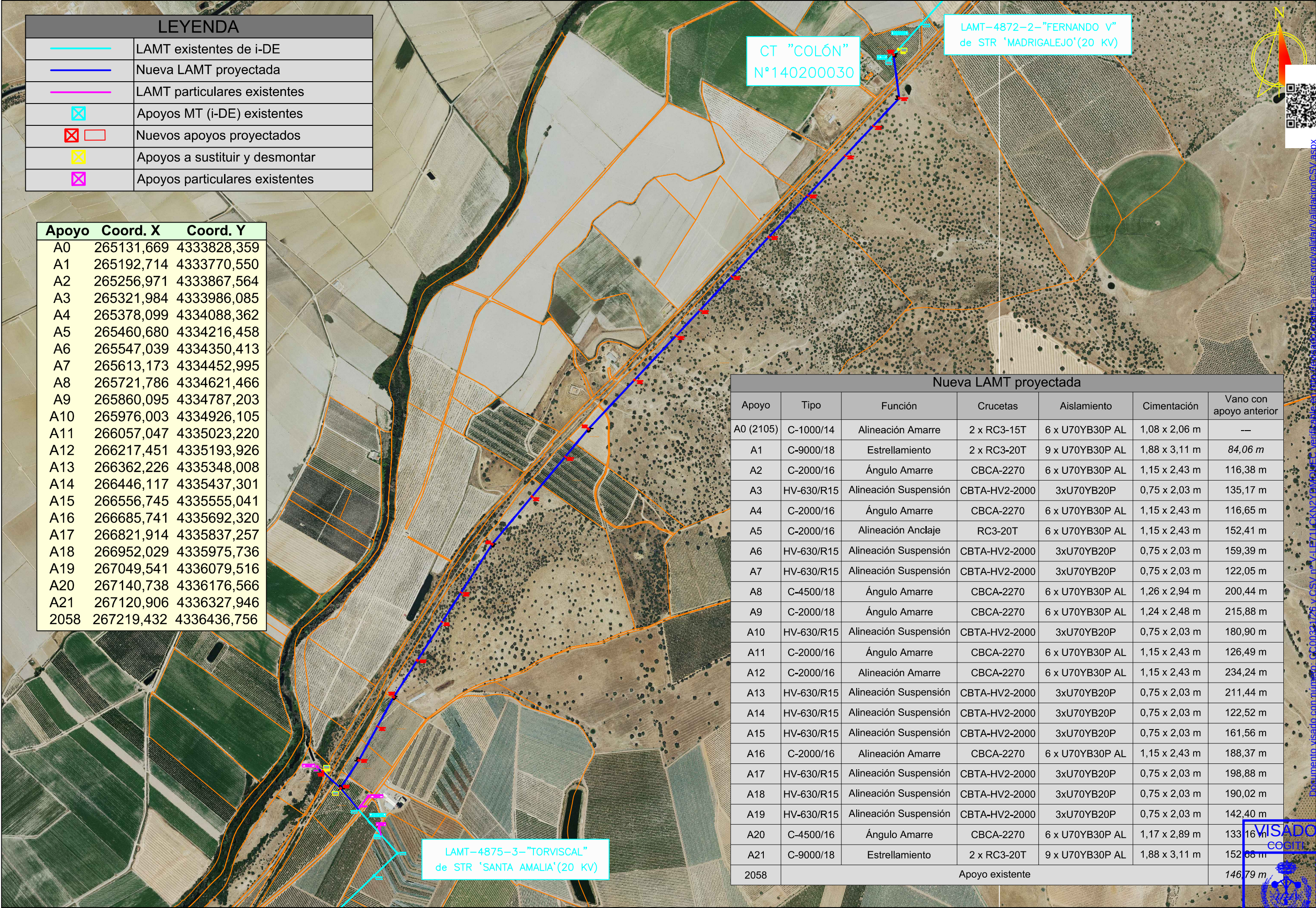


PROMOTOR:		PROYECTO PARA NUEVA LAMT 20 KV DE CIERRE ENTRE LAS LÍNEAS L-4875-3 "TORVISICAL" DE LA STR "SANTA AMALIA" Y L-4872-2-"FERNANDO V" DE LA STR "MADRIGALEJO", EN LOS TT.MM. DE CAMPO LUGAR Y MADRIGALEJO (CÁCERES)	PROYECTADO:		El Ingeniero Autor del Proyecto Fdo.: Alonso Barroso Barrera	PLANO:	LOCALIZACIÓN	FECHA:	MAYO de 2026	PLANO Nº:	01.01
								ESCALA:	S/E		



PROMOTOR: i-DE Grupo Iberdrola	PROYECTO PARA NUEVA LAMT 20 KV DE CIERRE ENTRE LAS LÍNEAS L-4875-3 "TORVISICAL" DE LA STR "SANTA AMALIA" Y L-4872-2-"FERNANDO V" DE LA STR "MADRIGALEJO", EN LOS TT.MM. DE CAMPO LUGAR Y MADRIGALEJO (CÁCERES)	PROYECTADO: seyce	El Ingeniero Autor del Proyecto  Fdo.: Alonso Barroso Barrera	PLANO: SITUACIÓN	FECHA: MAYO de 2026	PLANO Nº: 1.02 ESCALA: S/E VISADO COGITI  CÁCERES Formato: CC00321/26
---	---	--	---	---------------------------------------	-----------------------------------	--

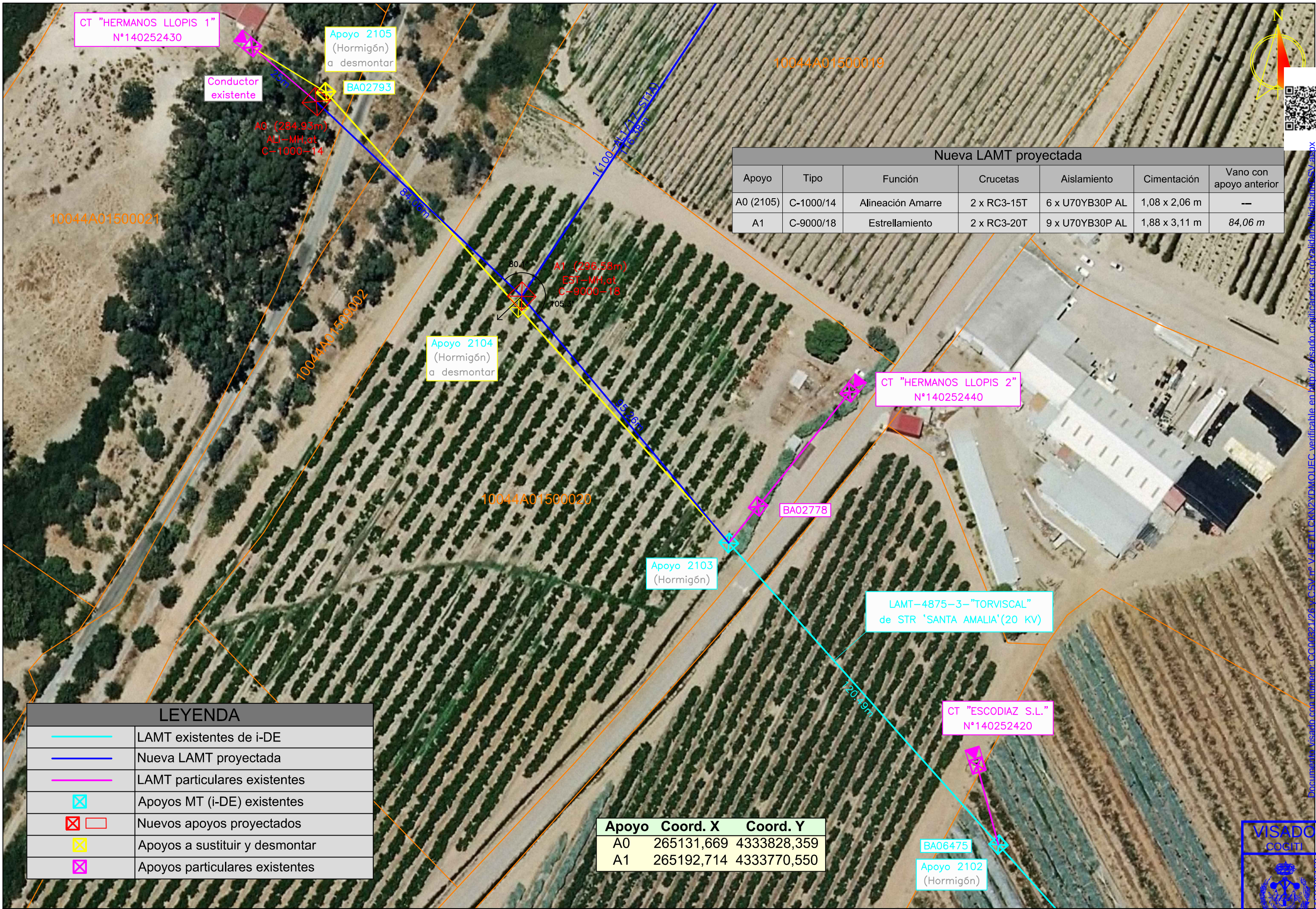
Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº VALLE71LCKN2YDMQUEC, verifique en <http://revista.inco.gob.es/validacionCSV.aspx>



LEYENDA	
	LAMT existentes de i-DE
	Nueva LAMT proyectada
	LAMT particulares existentes
	Apoyos MT (i-DE) existentes
	Nuevos apoyos proyectados
	Apoyos a sustituir y desmontar
	Apoyos particulares existentes

Apoyo	Coord. X	Coord. Y
A0	265131,669	4333828,359
A1	265192,714	4333770,550
A2	265256,971	4333867,564
A3	265321,984	4333986,085
A4	265378,099	4334088,362
A5	265460,680	4334216,458
A6	265547,039	4334350,413
A7	265613,173	4334452,995
A8	265721,786	4334621,466
A9	265860,095	4334787,203
A10	265976,003	4334926,105
A11	266057,047	4335023,220
A12	266217,451	4335193,926
A13	266362,226	4335348,008
A14	266446,117	4335437,301
A15	266556,745	4335555,041
A16	266685,741	4335692,320
A17	266821,914	4335837,257
A18	266952,029	4335975,736
A19	267049,541	4336079,516
A20	267140,738	4336176,566
A21	267120,906	4336327,946
2058	267219,432	4336436,756

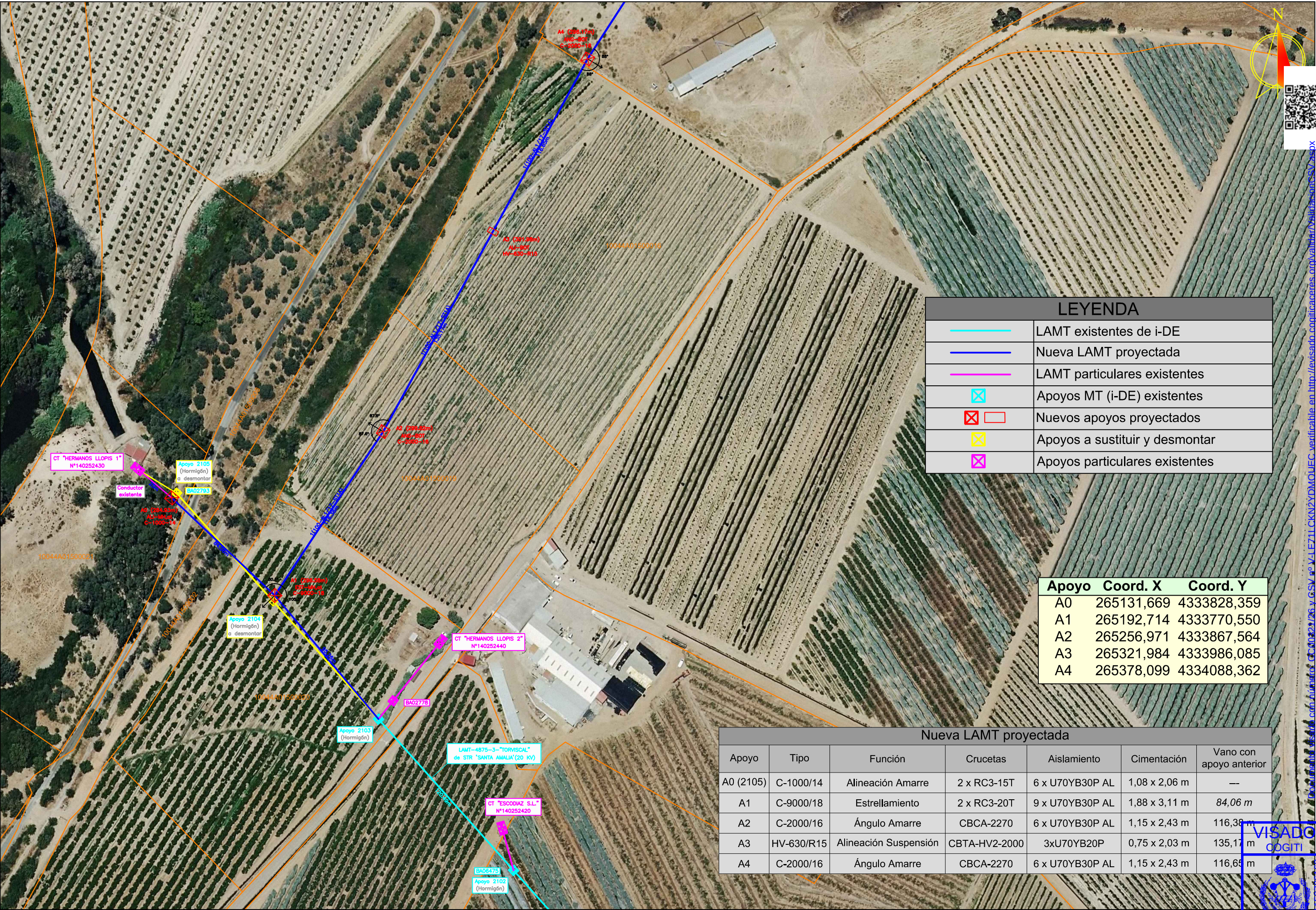
Nueva LAMT proyectada						
Apoyo	Tipo	Función	Crucetas	Aislamiento	Cimentación	Vano con apoyo anterior
A0 (2105)	C-1000/14	Alineación Amarre	2 x RC3-15T	6 x U70YB30P AL	1,08 x 2,06 m	---
A1	C-9000/18	Estrellamiento	2 x RC3-20T	9 x U70YB30P AL	1,88 x 3,11 m	84,06 m
A2	C-2000/16	Ángulo Amarre	CBCA-2270	6 x U70YB30P AL	1,15 x 2,43 m	116,38 m
A3	HV-630/R15	Alineación Suspensión	CBTA-HV2-2000	3xU70YB20P	0,75 x 2,03 m	135,17 m
A4	C-2000/16	Ángulo Amarre	CBCA-2270	6 x U70YB30P AL	1,15 x 2,43 m	116,65 m
A5	C-2000/16	Alineación Anclaje	RC3-20T	6 x U70YB30P AL	1,15 x 2,43 m	152,41 m
A6	HV-630/R15	Alineación Suspensión	CBTA-HV2-2000	3xU70YB20P	0,75 x 2,03 m	159,39 m
A7	HV-630/R15	Alineación Suspensión	CBTA-HV2-2000	3xU70YB20P	0,75 x 2,03 m	122,05 m
A8	C-4500/18	Ángulo Amarre	CBCA-2270	6 x U70YB30P AL	1,26 x 2,94 m	200,44 m
A9	C-2000/18	Ángulo Amarre	CBCA-2270	6 x U70YB30P AL	1,24 x 2,48 m	215,88 m
A10	HV-630/R15	Alineación Suspensión	CBTA-HV2-2000	3xU70YB20P	0,75 x 2,03 m	180,90 m
A11	C-2000/16	Ángulo Amarre	CBCA-2270	6 x U70YB30P AL	1,15 x 2,43 m	126,49 m
A12	C-2000/16	Alineación Amarre	CBCA-2270	6 x U70YB30P AL	1,15 x 2,43 m	234,24 m
A13	HV-630/R15	Alineación Suspensión	CBTA-HV2-2000	3xU70YB20P	0,75 x 2,03 m	211,44 m
A14	HV-630/R15	Alineación Suspensión	CBTA-HV2-2000	3xU70YB20P	0,75 x 2,03 m	122,52 m
A15	HV-630/R15	Alineación Suspensión	CBTA-HV2-2000	3xU70YB20P	0,75 x 2,03 m	161,56 m
A16	C-2000/16	Alineación Amarre	CBCA-2270	6 x U70YB30P AL	1,15 x 2,43 m	188,37 m
A17	HV-630/R15	Alineación Suspensión	CBTA-HV2-2000	3xU70YB20P	0,75 x 2,03 m	198,88 m
A18	HV-630/R15	Alineación Suspensión	CBTA-HV2-2000	3xU70YB20P	0,75 x 2,03 m	190,02 m
A19	HV-630/R15	Alineación Suspensión	CBTA-HV2-2000	3xU70YB20P	0,75 x 2,03 m	142,40 m
A20	C-4500/16	Ángulo Amarre	CBCA-2270	6 x U70YB30P AL	1,17 x 2,89 m	133,16 m
A21	C-9000/18	Estrellamiento	2 x RC3-20T	9 x U70YB30P AL	1,88 x 3,11 m	152,08 m
2058	Apoyo existente					146,79 m



Nueva LAMT proyectada						
Apoyo	Tipo	Función	Crucetas	Aislamiento	Cimentación	Vano con apoyo anterior
A0 (2105)	C-1000/14	Alineación Amarre	2 x RC3-15T	6 x U70YB30P AL	1,08 x 2,06 m	---
A1	C-9000/18	Estrellamiento	2 x RC3-20T	9 x U70YB30P AL	1,88 x 3,11 m	84,06 m

LEYENDA	
	LAMT existentes de i-DE
	Nueva LAMT proyectada
	LAMT particulares existentes
	Apoyos MT (i-DE) existentes
	Nuevos apoyos proyectados
	Apoyos a sustituir y desmontar
	Apoyos particulares existentes

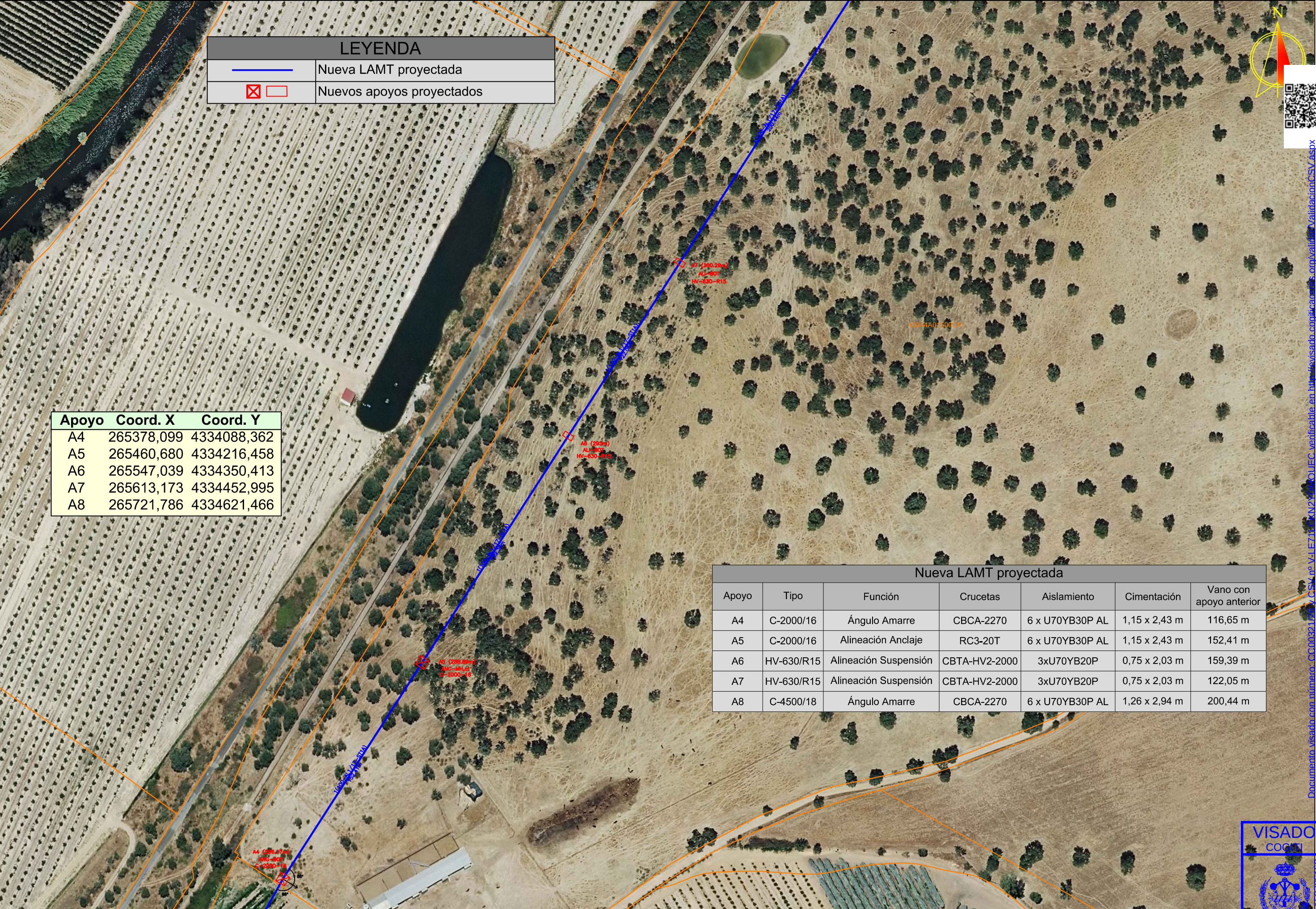
Apoyo	Coord. X	Coord. Y
A0	265131,669	4333828,359
A1	265192,714	4333770,550



LEYENDA	
	LAMT existentes de i-DE
	Nueva LAMT proyectada
	LAMT particulares existentes
	Apoyos MT (i-DE) existentes
	Nuevos apoyos proyectados
	Apoyos a sustituir y desmontar
	Apoyos particulares existentes

Apoyo	Coord. X	Coord. Y
A0	265131,669	4333828,359
A1	265192,714	4333770,550
A2	265256,971	4333867,564
A3	265321,984	4333986,085
A4	265378,099	4334088,362

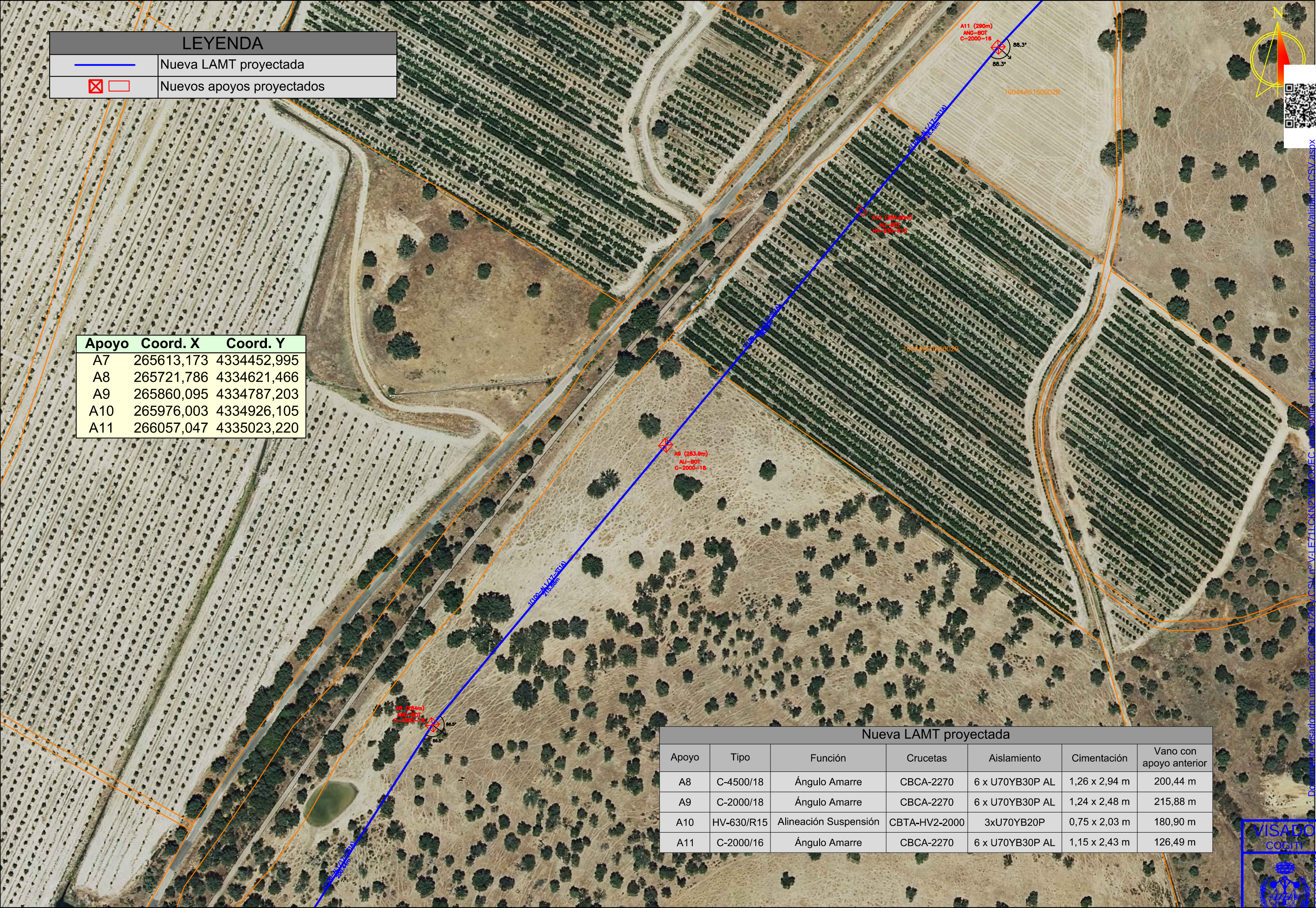
Nueva LAMT proyectada						
Apoyo	Tipo	Función	Crucetas	Aislamiento	Cimentación	Vano con apoyo anterior
A0 (2105)	C-1000/14	Alineación Amarre	2 x RC3-15T	6 x U70YB30P AL	1,08 x 2,06 m	—
A1	C-9000/18	Estrellamiento	2 x RC3-20T	9 x U70YB30P AL	1,88 x 3,11 m	84,06 m
A2	C-2000/16	Ángulo Amarre	CBCA-2270	6 x U70YB30P AL	1,15 x 2,43 m	116,38 m
A3	HV-630/R15	Alineación Suspensión	CBTA-HV2-2000	3xU70YB20P	0,75 x 2,03 m	135,17 m
A4	C-2000/16	Ángulo Amarre	CBCA-2270	6 x U70YB30P AL	1,15 x 2,43 m	116,65 m



LEYENDA	
	Nueva LAMT proyectada
	Nuevos apoyos proyectados

Apoyo	Coord. X	Coord. Y
A4	265378,099	4334088,362
A5	265460,680	4334216,458
A6	265547,039	4334350,413
A7	265613,173	4334452,995
A8	265721,786	4334621,466

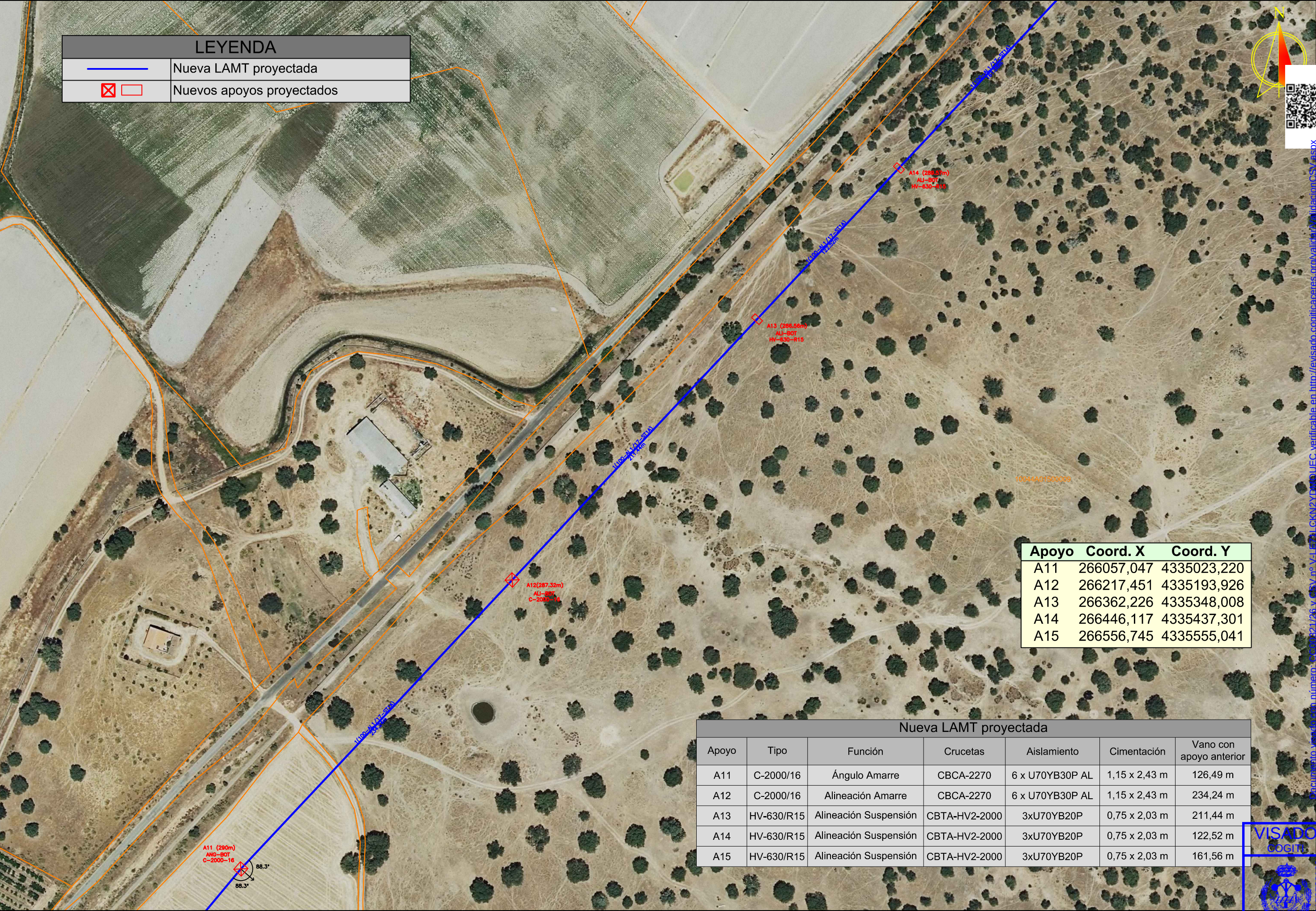
Nueva LAMT proyectada						
Apoyo	Tipo	Función	Crucetas	Aislamiento	Cimentación	Vano con apoyo anterior
A4	C-2000/16	Ángulo Amarre	CBCA-2270	6 x U70YB30P AL	1,15 x 2,43 m	116,65 m
A5	C-2000/16	Alineación Anclaje	RC3-20T	6 x U70YB30P AL	1,15 x 2,43 m	152,41 m
A6	HV-630/R15	Alineación Suspensión	CBTA-HV2-2000	3xU70YB20P	0,75 x 2,03 m	159,39 m
A7	HV-630/R15	Alineación Suspensión	CBTA-HV2-2000	3xU70YB20P	0,75 x 2,03 m	122,05 m
A8	C-4500/18	Ángulo Amarre	CBCA-2270	6 x U70YB30P AL	1,26 x 2,94 m	200,44 m



LEYENDA	
	Nueva LAMT proyectada
	Nuevos apoyos proyectados

Apoyo	Coord. X	Coord. Y
A7	265613,173	4334452,995
A8	265721,786	4334621,466
A9	265860,095	4334787,203
A10	265976,003	4334926,105
A11	266057,047	4335023,220

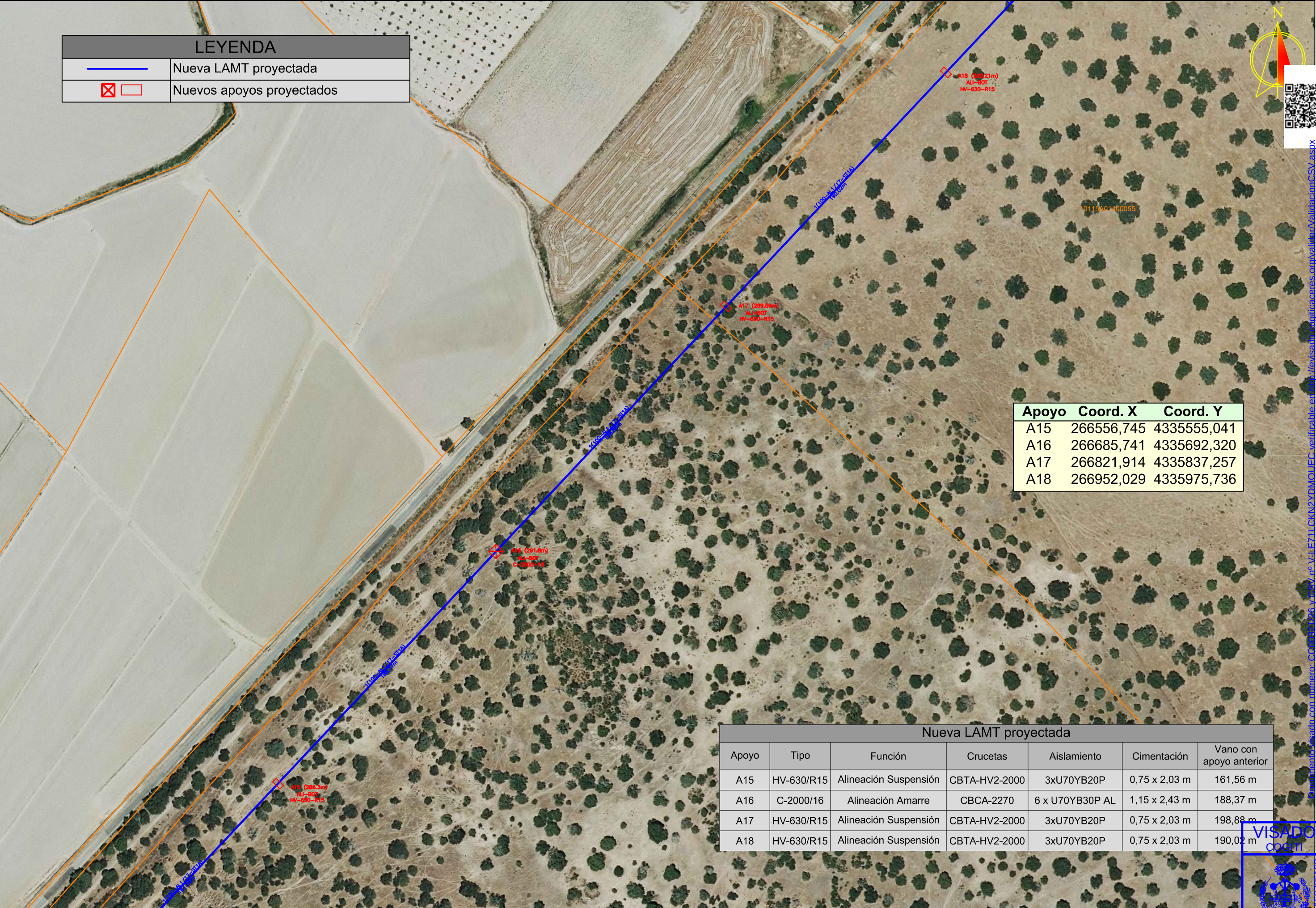
Nueva LAMT proyectada						
Apoyo	Tipo	Función	Crucetas	Aislamiento	Cimentación	Vano con apoyo anterior
A8	C-4500/18	Ángulo Amarre	CBCA-2270	6 x U70YB30P AL	1,26 x 2,94 m	200,44 m
A9	C-2000/18	Ángulo Amarre	CBCA-2270	6 x U70YB30P AL	1,24 x 2,48 m	215,88 m
A10	HV-630/R15	Alineación Suspensión	CBTA-HV2-2000	3xU70YB20P	0,75 x 2,03 m	180,90 m
A11	C-2000/16	Ángulo Amarre	CBCA-2270	6 x U70YB30P AL	1,15 x 2,43 m	126,49 m



LEYENDA	
	Nueva LAMT proyectada
	Nuevos apoyos proyectados

Apoyo	Coord. X	Coord. Y
A11	266057,047	4335023,220
A12	266217,451	4335193,926
A13	266362,226	4335348,008
A14	266446,117	4335437,301
A15	266556,745	4335555,041

Nueva LAMT proyectada						
Apoyo	Tipo	Función	Crucetas	Aislamiento	Cimentación	Vano con apoyo anterior
A11	C-2000/16	Ángulo Amarre	CBCA-2270	6 x U70YB30P AL	1,15 x 2,43 m	126,49 m
A12	C-2000/16	Alineación Amarre	CBCA-2270	6 x U70YB30P AL	1,15 x 2,43 m	234,24 m
A13	HV-630/R15	Alineación Suspensión	CBTA-HV2-2000	3xU70YB20P	0,75 x 2,03 m	211,44 m
A14	HV-630/R15	Alineación Suspensión	CBTA-HV2-2000	3xU70YB20P	0,75 x 2,03 m	122,52 m
A15	HV-630/R15	Alineación Suspensión	CBTA-HV2-2000	3xU70YB20P	0,75 x 2,03 m	161,56 m



LEYENDA	
	Nueva LAMT proyectada
	Nuevos apoyos proyectados

Apoyo	Coord. X	Coord. Y
A15	266556,745	4335555,041
A16	266685,741	4335692,320
A17	266821,914	4335837,257
A18	266952,029	4335975,736

Nueva LAMT proyectada						
Apoyo	Tipo	Función	Crucetas	Aislamiento	Cimentación	Vano con apoyo anterior
A15	HV-630/R15	Alineación Suspensión	CBTA-HV2-2000	3xU70YB20P	0,75 x 2,03 m	161,56 m
A16	C-2000/16	Alineación Amarre	CBCA-2270	6 x U70YB30P AL	1,15 x 2,43 m	188,37 m
A17	HV-630/R15	Alineación Suspensión	CBTA-HV2-2000	3xU70YB20P	0,75 x 2,03 m	198,88 m
A18	HV-630/R15	Alineación Suspensión	CBTA-HV2-2000	3xU70YB20P	0,75 x 2,03 m	190,02 m

LEYENDA	
	LAMT existentes de i-DE
	Nueva LAMT proyectada
	Apoyos MT (i-DE) existentes
	Nuevos apoyos proyectados
	Apoyos a sustituir y desmontar

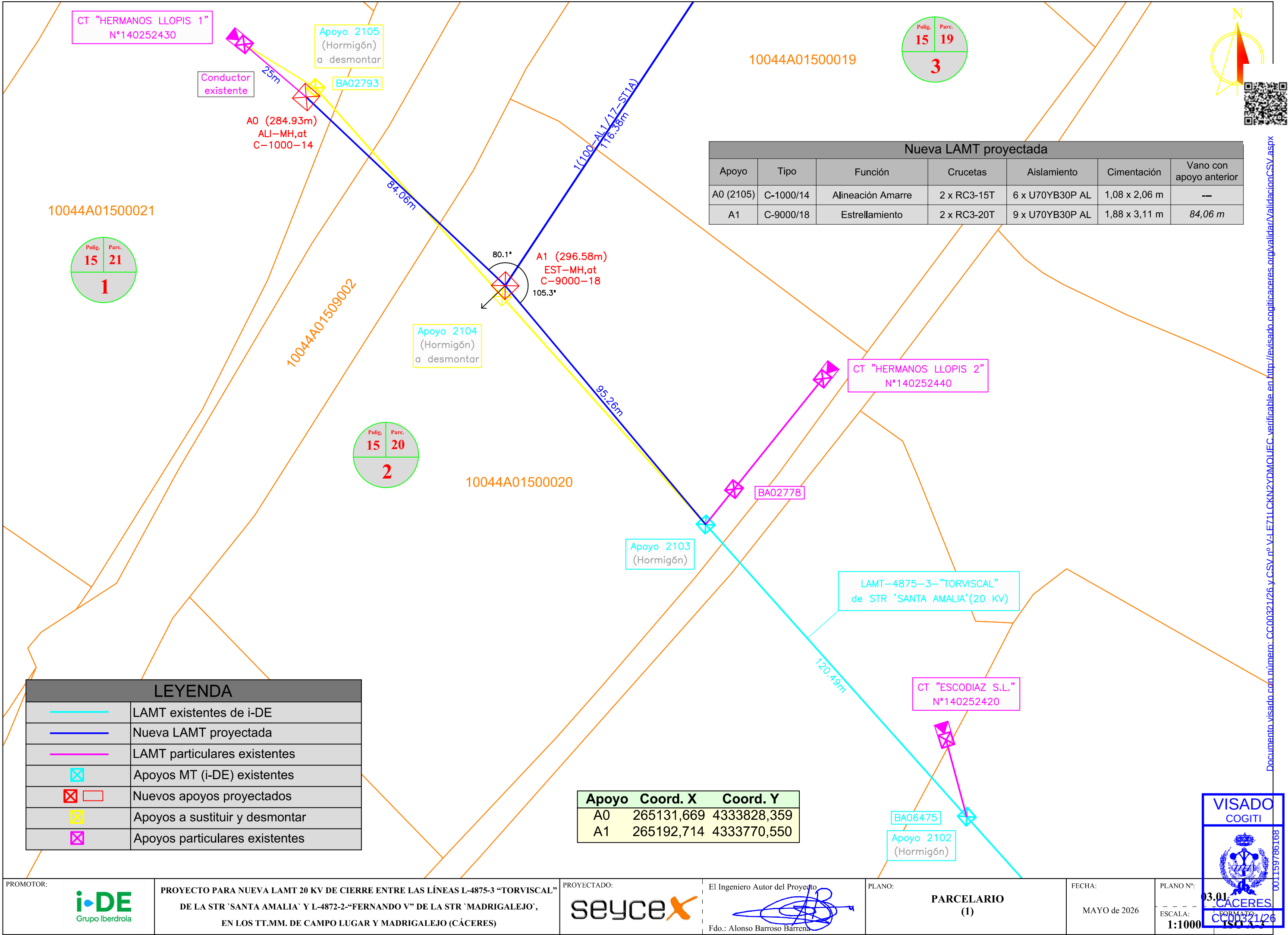
Apoyo	Coord. X	Coord. Y
A18	266952,029	4335975,736
A19	267049,541	4336079,516
A20	267140,738	4336176,566
A21	267120,906	4336327,946
2058	267219,432	4336436,756

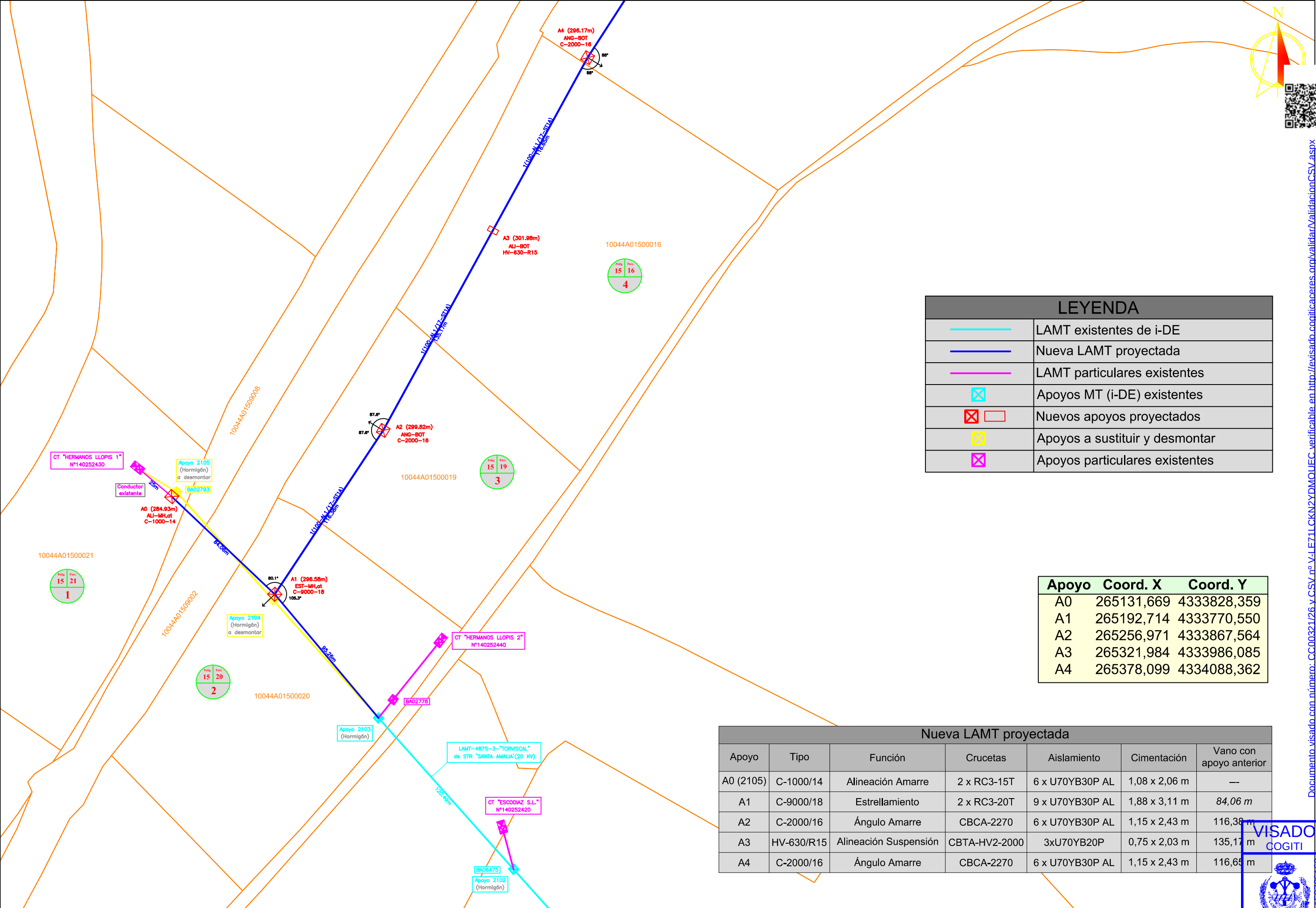
Nueva LAMT proyectada						
Apoyo	Tipo	Función	Crucetas	Aislamiento	Cimentación	Vano con apoyo anterior
A18	HV-630/R15	Alineación Suspensión	CBTA-HV2-2000	3xU70YB20P	0,75 x 2,03 m	190,02 m
A19	HV-630/R15	Alineación Suspensión	CBTA-HV2-2000	3xU70YB20P	0,75 x 2,03 m	142,40 m
A20	C-4500/16	Ángulo Amarre	CBCA-2270	6 x U70YB30P AL	1,17 x 2,89 m	133,16 m
A21	C-9000/18	Estrellamiento	2 x RC3-20T	9 x U70YB30P AL	1,88 x 3,11 m	152,68 m
2058	Apoyo existente					146,79 m

LEYENDA	
	LAMT existentes de i-DE
	Nueva LAMT proyectada
	LAMT particulares existentes
	Apoyos MT (i-DE) existentes
	Nuevos apoyos proyectados
	Apoyos a sustituir y desmontar
	Apoyos particulares existentes

Apoyo	Coord. X	Coord. Y
A0	265131,669	4333828,359
A1	265192,714	4333770,550
A2	265256,971	4333867,564
A3	265321,984	4333986,085
A4	265378,099	4334088,362
A5	265460,680	4334216,458
A6	265547,039	4334350,413
A7	265613,173	4334452,995
A8	265721,786	4334621,466
A9	265860,095	4334787,203
A10	265976,003	4334926,105
A11	266057,047	4335023,220
A12	266217,451	4335193,926
A13	266362,226	4335348,008
A14	266446,117	4335437,301
A15	266556,745	4335555,041
A16	266685,741	4335692,320
A17	266821,914	4335837,257
A18	266952,029	4335975,736
A19	267049,541	4336079,516
A20	267140,738	4336176,566
A21	267120,906	4336327,946
2058	267219,432	4336436,756

Nueva LAMT proyectada						
Apoyo	Tipo	Función	Crucetas	Aislamiento	Cimentación	Vano con apoyo anterior
A0 (2105)	C-1000/14	Alineación Amarre	2 x RC3-15T	6 x U70YB30P AL	1,08 x 2,06 m	---
A1	C-9000/18	Estrellamiento	2 x RC3-20T	9 x U70YB30P AL	1,88 x 3,11 m	84,06 m
A2	C-2000/16	Ángulo Amarre	CBCA-2270	6 x U70YB30P AL	1,15 x 2,43 m	116,38 m
A3	HV-630/R15	Alineación Suspensión	CBTA-HV2-2000	3xU70YB20P	0,75 x 2,03 m	135,17 m
A4	C-2000/16	Ángulo Amarre	CBCA-2270	6 x U70YB30P AL	1,15 x 2,43 m	116,65 m
A5	C-2000/16	Alineación Anclaje	RC3-20T	6 x U70YB30P AL	1,15 x 2,43 m	152,41 m
A6	HV-630/R15	Alineación Suspensión	CBTA-HV2-2000	3xU70YB20P	0,75 x 2,03 m	159,39 m
A7	HV-630/R15	Alineación Suspensión	CBTA-HV2-2000	3xU70YB20P	0,75 x 2,03 m	122,05 m
A8	C-4500/18	Ángulo Amarre	CBCA-2270	6 x U70YB30P AL	1,26 x 2,94 m	200,44 m
A9	C-2000/18	Ángulo Amarre	CBCA-2270	6 x U70YB30P AL	1,24 x 2,48 m	215,88 m
A10	HV-630/R15	Alineación Suspensión	CBTA-HV2-2000	3xU70YB20P	0,75 x 2,03 m	180,90 m
A11	C-2000/16	Ángulo Amarre	CBCA-2270	6 x U70YB30P AL	1,15 x 2,43 m	126,49 m
A12	C-2000/16	Alineación Amarre	CBCA-2270	6 x U70YB30P AL	1,15 x 2,43 m	234,24 m
A13	HV-630/R15	Alineación Suspensión	CBTA-HV2-2000	3xU70YB20P	0,75 x 2,03 m	211,44 m
A14	HV-630/R15	Alineación Suspensión	CBTA-HV2-2000	3xU70YB20P	0,75 x 2,03 m	122,52 m
A15	HV-630/R15	Alineación Suspensión	CBTA-HV2-2000	3xU70YB20P	0,75 x 2,03 m	161,56 m
A16	C-2000/16	Alineación Amarre	CBCA-2270	6 x U70YB30P AL	1,15 x 2,43 m	188,37 m
A17	HV-630/R15	Alineación Suspensión	CBTA-HV2-2000	3xU70YB20P	0,75 x 2,03 m	198,88 m
A18	HV-630/R15	Alineación Suspensión	CBTA-HV2-2000	3xU70YB20P	0,75 x 2,03 m	190,02 m
A19	HV-630/R15	Alineación Suspensión	CBTA-HV2-2000	3xU70YB20P	0,75 x 2,03 m	142,40 m
A20	C-4500/16	Ángulo Amarre	CBCA-2270	6 x U70YB30P AL	1,17 x 2,89 m	133,16 m
A21	C-9000/18	Estrellamiento	2 x RC3-20T	9 x U70YB30P AL	1,88 x 3,11 m	152,08 m
2058	Apoyo existente					146,79 m





LEYENDA	
	LAMT existentes de i-DE
	Nueva LAMT proyectada
	LAMT particulares existentes
	Apoyos MT (i-DE) existentes
	Nuevos apoyos proyectados
	Apoyos a sustituir y desmontar
	Apoyos particulares existentes

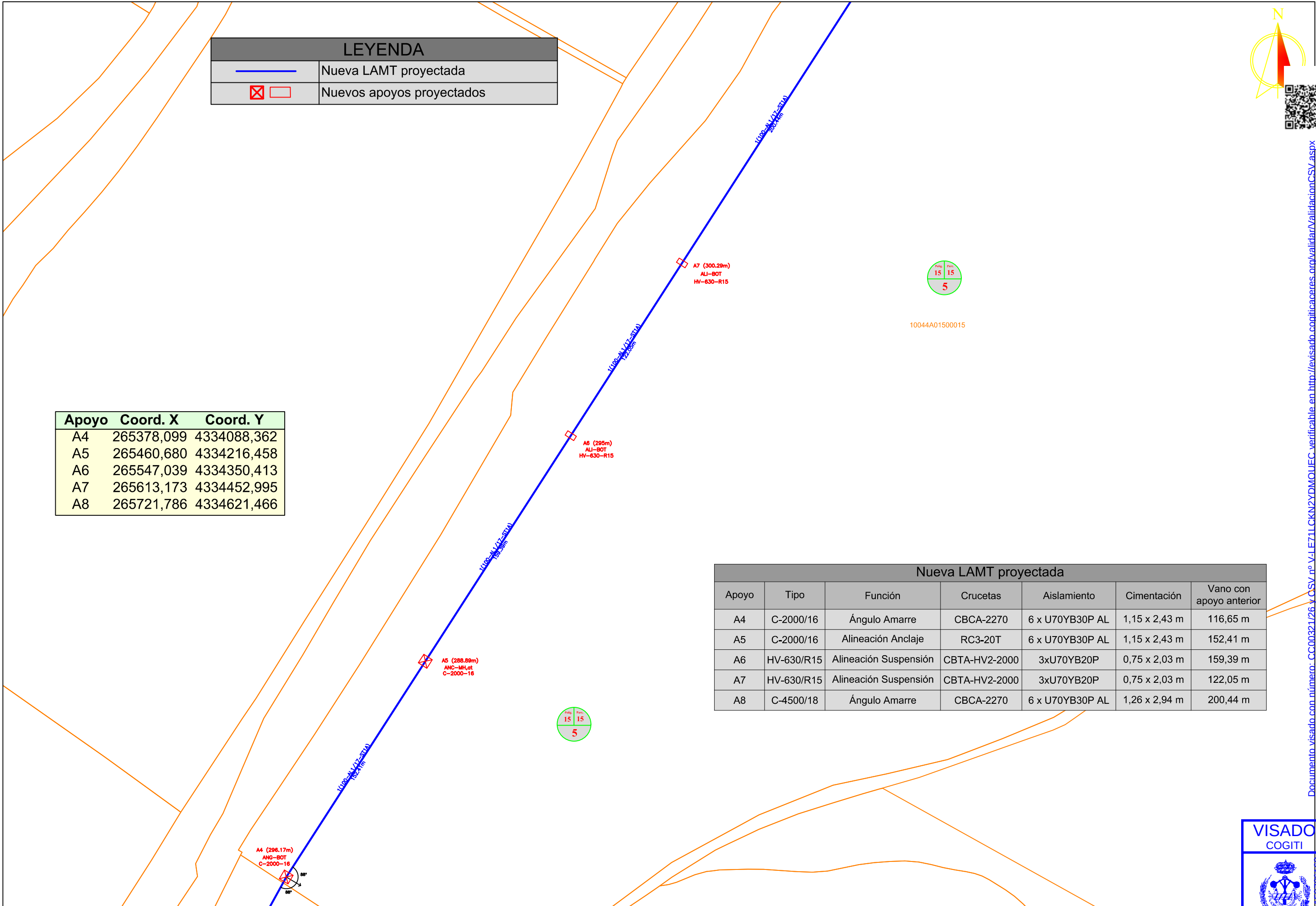
Apoyo	Coord. X	Coord. Y
A0	265131,669	4333828,359
A1	265192,714	4333770,550
A2	265256,971	4333867,564
A3	265321,984	4333986,085
A4	265378,099	4334088,362

Nueva LAMT proyectada						
Apoyo	Tipo	Función	Crucetas	Aislamiento	Cimentación	Vano con apoyo anterior
A0 (2105)	C-1000/14	Alineación Amarre	2 x RC3-15T	6 x U70YB30P AL	1,08 x 2,06 m	---
A1	C-9000/18	Estrellamiento	2 x RC3-20T	9 x U70YB30P AL	1,88 x 3,11 m	84,06 m
A2	C-2000/16	Ángulo Amarre	CBCA-2270	6 x U70YB30P AL	1,15 x 2,43 m	116,38 m
A3	HV-630/R15	Alineación Suspensión	CBTA-HV2-2000	3xU70YB20P	0,75 x 2,03 m	135,17 m
A4	C-2000/16	Ángulo Amarre	CBCA-2270	6 x U70YB30P AL	1,15 x 2,43 m	116,65 m

LEYENDA	
	Nueva LAMT proyectada
	Nuevos apoyos proyectados



Apoyo	Coord. X	Coord. Y
A4	265378,099	4334088,362
A5	265460,680	4334216,458
A6	265547,039	4334350,413
A7	265613,173	4334452,995
A8	265721,786	4334621,466



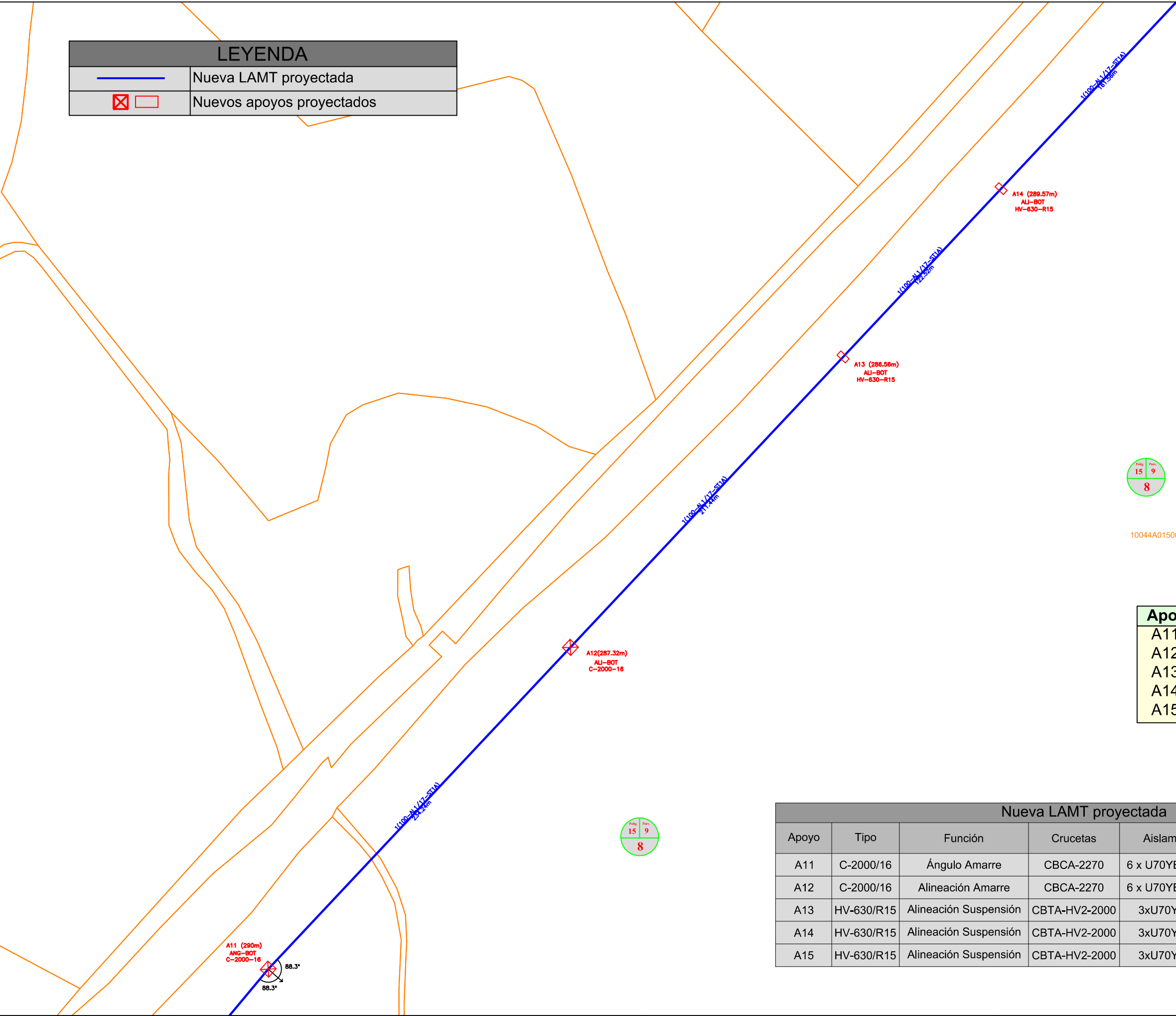
Nueva LAMT proyectada						
Apoyo	Tipo	Función	Crucetas	Aislamiento	Cimentación	Vano con apoyo anterior
A4	C-2000/16	Ángulo Amarre	CBCA-2270	6 x U70YB30P AL	1,15 x 2,43 m	116,65 m
A5	C-2000/16	Alineación Anclaje	RC3-20T	6 x U70YB30P AL	1,15 x 2,43 m	152,41 m
A6	HV-630/R15	Alineación Suspensión	CBTA-HV2-2000	3xU70YB20P	0,75 x 2,03 m	159,39 m
A7	HV-630/R15	Alineación Suspensión	CBTA-HV2-2000	3xU70YB20P	0,75 x 2,03 m	122,05 m
A8	C-4500/18	Ángulo Amarre	CBCA-2270	6 x U70YB30P AL	1,26 x 2,94 m	200,44 m

LEYENDA	
	Nueva LAMT proyectada
	Nuevos apoyos proyectados

Apoyo	Coord. X	Coord. Y
A7	265613,173	4334452,995
A8	265721,786	4334621,466
A9	265860,095	4334787,203
A10	265976,003	4334926,105
A11	266057,047	4335023,220

Nueva LAMT proyectada						
Apoyo	Tipo	Función	Crucetas	Aislamiento	Cimentación	Vano con apoyo anterior
A8	C-4500/18	Ángulo Amarre	CBCA-2270	6 x U70YB30P AL	1,26 x 2,94 m	200,44 m
A9	C-2000/18	Ángulo Amarre	CBCA-2270	6 x U70YB30P AL	1,24 x 2,48 m	215,88 m
A10	HV-630/R15	Alineación Suspensión	CBTA-HV2-2000	3xU70YB20P	0,75 x 2,03 m	180,90 m
A11	C-2000/16	Ángulo Amarre	CBCA-2270	6 x U70YB30P AL	1,15 x 2,43 m	126,49 m

LEYENDA	
	Nueva LAMT proyectada
	Nuevos apoyos proyectados



10044A01500009

Apoyo	Coord. X	Coord. Y
A11	266057,047	4335023,220
A12	266217,451	4335193,926
A13	266362,226	4335348,008
A14	266446,117	4335437,301
A15	266556,745	4335555,041

Nueva LAMT proyectada						
Apoyo	Tipo	Función	Crucetas	Aislamiento	Cimentación	Vano con apoyo anterior
A11	C-2000/16	Ángulo Amarre	CBCA-2270	6 x U70YB30P AL	1,15 x 2,43 m	126,49 m
A12	C-2000/16	Alineación Amarre	CBCA-2270	6 x U70YB30P AL	1,15 x 2,43 m	234,24 m
A13	HV-630/R15	Alineación Suspensión	CBTA-HV2-2000	3xU70YB20P	0,75 x 2,03 m	211,44 m
A14	HV-630/R15	Alineación Suspensión	CBTA-HV2-2000	3xU70YB20P	0,75 x 2,03 m	122,52 m
A15	HV-630/R15	Alineación Suspensión	CBTA-HV2-2000	3xU70YB20P	0,75 x 2,03 m	161,56 m

PROMOTOR:

PROYECTO PARA NUEVA LAMT 20 KV DE CIERRE ENTRE LAS LÍNEAS L-4875-3 “TORVISICAL” DE LA STR “SANTA AMALIA” Y L-4872-2-“FERNANDO V” DE LA STR “MADRIGALEJO”, EN LOS TT.MM. DE CAMPO LUGAR Y MADRIGALEJO (CÁCERES)

PROYECTADO:

El Ingeniero Autor del Proyecto

Fdo.: Alonso Barroso Barrera

PLANO:

PARCELARIO (5)

FECHA:

MAYO de 2026

PLANO Nº:

03.05

ESCALA:

1:2000

03.05

03.05

03.05

LEYENDA	
	Nueva LAMT proyectada
 	Nuevos apoyos proyectados



10115A01400055



Apoyo	Coord. X	Coord. Y
A15	266556,745	4335555,041
A16	266685,741	4335692,320
A17	266821,914	4335837,257
A18	266952,029	4335975,736



Nueva LAMT proyectada						
Apoyo	Tipo	Función	Crucetas	Aislamiento	Cimentación	Vano con apoyo anterior
A15	HV-630/R15	Alineación Suspensión	CBTA-HV2-2000	3xU70YB20P	0,75 x 2,03 m	161,56 m
A16	C-2000/16	Alineación Amarre	CBCA-2270	6 x U70YB30P AL	1,15 x 2,43 m	188,37 m
A17	HV-630/R15	Alineación Suspensión	CBTA-HV2-2000	3xU70YB20P	0,75 x 2,03 m	198,88 m
A18	HV-630/R15	Alineación Suspensión	CBTA-HV2-2000	3xU70YB20P	0,75 x 2,03 m	190,02 m



PROMOTOR:

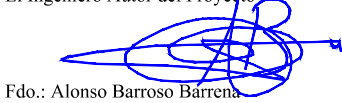


PROYECTO PARA NUEVA LAMT 20 KV DE CIERRE ENTRE LAS LÍNEAS L-4875-3 “TORVISICAL”
DE LA STR `SANTA AMALIA` Y L-4872-2-“FERNANDO V” DE LA STR `MADRIGALEJO`,
EN LOS TT.MM. DE CAMPO LUGAR Y MADRIGALEJO (CÁCERES)

PROYECTADO:



El Ingeniero Autor del Proyecto



Fdo.: Alonso Barroso Bárrera

PLANO:

PARCELARIO
(6)

FECHA:

MAYO de 2026

PLANO Nº:

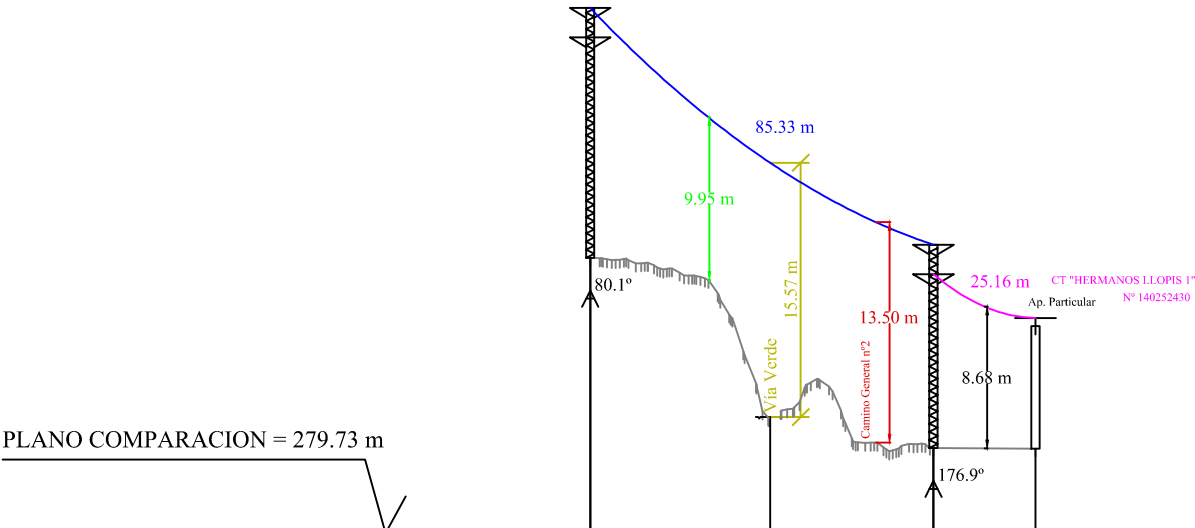
03.06
CÁCERES
FORMATO
CC00321/26
ISO A3

ESCALA:
1:2000

LEYENDA	
	LAMT existentes de i-DE
	Nueva LAMT proyectada
	Apoyos MT (i-DE) existentes
	Nuevos apoyos proyectados
	Apoyos a sustituir y desmontar

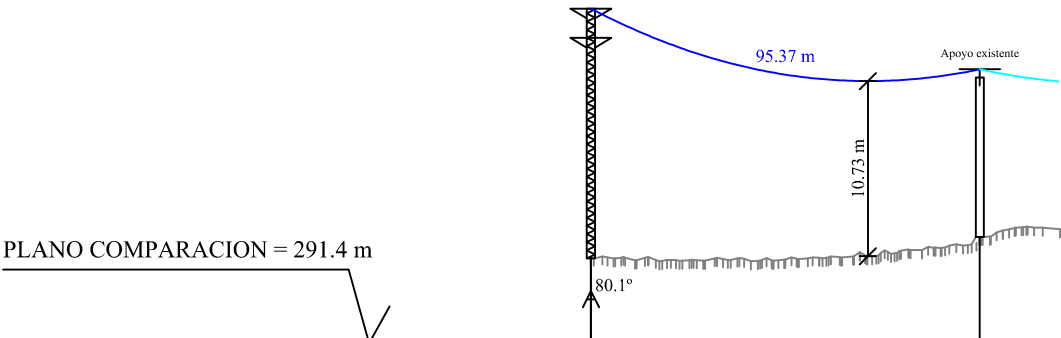
Apoyo	Coord. X	Coord. Y
A18	266952,029	4335975,736
A19	267049,541	4336079,516
A20	267140,738	4336176,566
A21	267120,906	4336327,946
2058	267219,432	4336436,756

Nueva LAMT proyectada						
Apoyo	Tipo	Función	Crucetas	Aislamiento	Cimentación	Vano con apoyo anterior
A18	HV-630/R15	Alineación Suspensión	CBTA-HV2-2000	3xU70YB20P	0,75 x 2,03 m	190,02 m
A19	HV-630/R15	Alineación Suspensión	CBTA-HV2-2000	3xU70YB20P	0,75 x 2,03 m	142,40 m
A20	C-4500/16	Ángulo Amarre	CBCA-2270	6 x U70YB30P AL	1,17 x 2,89 m	133,16 m
A21	C-9000/18	Estrellamiento	2 x RC3-20T	9 x U70YB30P AL	1,88 x 3,11 m	152,68 m
2058	Apoyo existente					146,79 m



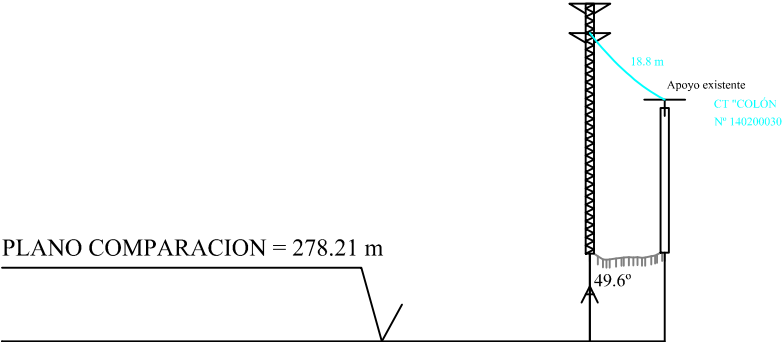
PLANO COMPARACION = 279.73 m

APOYO		A1	A0	CTIA
COTAS DEL TERRENO (m)		296.58	284.93	284.9
DESNIVEL (m)			-11.65	-0.03
DISTANCIAS PARCIALES (m)			84.06	25
DISTANCIAS AL ORIGEN (m)		0	84.06	109.06
LONGITUD VANO (m)			84.06	25
ZONA			A	B
APOYO	TIPO	C-9000/18		C-1000/14
	FUNCIÓN	Estrellamiento		Alineación Amarre
CIMENTACIÓN		1,88 x 3,11 m		1,08 x 2,06 m
CRUCETAS		2 x RC3-20T		2 x RC3-15T
AISLAMIENTO		9 x U70YB30 AL		6 x U70YB30 AL



PLANO COMPARACION = 291.4 m

APOYO		A1	2103
COTAS DEL TERRENO (m)		296.58	297.89
DESNIVEL (m)			1.31
DISTANCIAS PARCIALES (m)			95.26
DISTANCIAS AL ORIGEN (m)		0	95.26
LONGITUD VANO (m)			95.26
ZONA			A
APOYO	TIPO	C-9000/18 Apoyo existente	
	FUNCIÓN	Estrellamiento	
CIMENTACIÓN		☑ 1,88 x 3,11 m	
CRUCETAS		2 x RC3-20T	
AISLAMIENTO		9 x U70YB30 AL	



PLANO COMPARACION = 278.21 m

APOYO		A21	2060
COTAS DEL TERRENO (m)		283.59	283.63
DESNIVEL (m)			0.05
DISTANCIAS PARCIALES (m)			18.35
DISTANCIAS AL ORIGEN (m)		0	18.35
LONGITUD VANO (m)			18.35
ZONA			A
APOYO	TIPO	C-9000/18 CTIA	
	FUNCIÓN	Estrellamiento	
CIMENTACIÓN		☑ 1,88 x 3,11 m	
CRUCETAS		2 x RC3-20T	
AISLAMIENTO		9 x U70YB30 AL	

PROMOTOR:



PROYECTO PARA NUEVA LAMT 20 KV DE CIERRE ENTRE LAS LÍNEAS L-4875-3 "TORVISICAL" DE LA STR "SANTA AMALIA" Y L-4872-2-"FERNANDO V" DE LA STR "MADRIGALEJO", EN LOS TT.MM. DE CAMPO LUGAR Y MADRIGALEJO (CÁCERES)

PROYECTADO:



El Ingeniero Autor del Proyecto



Fdo.: Alonso Barroso Barrera

PLANO:

PERFIL LONGITUDINAL
(Nuevos apoyos A0 y A21)

FECHA:

MAYO de 2026

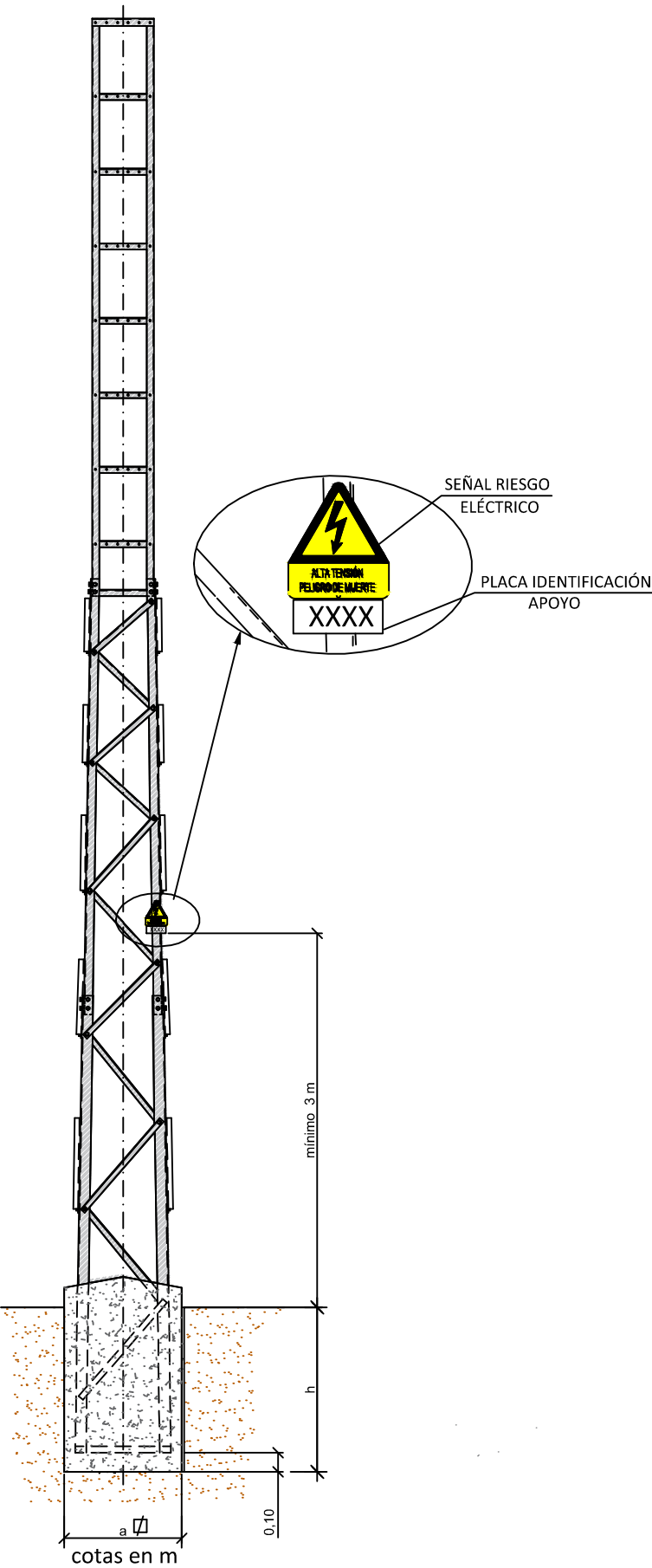
PLANO Nº:

04.02

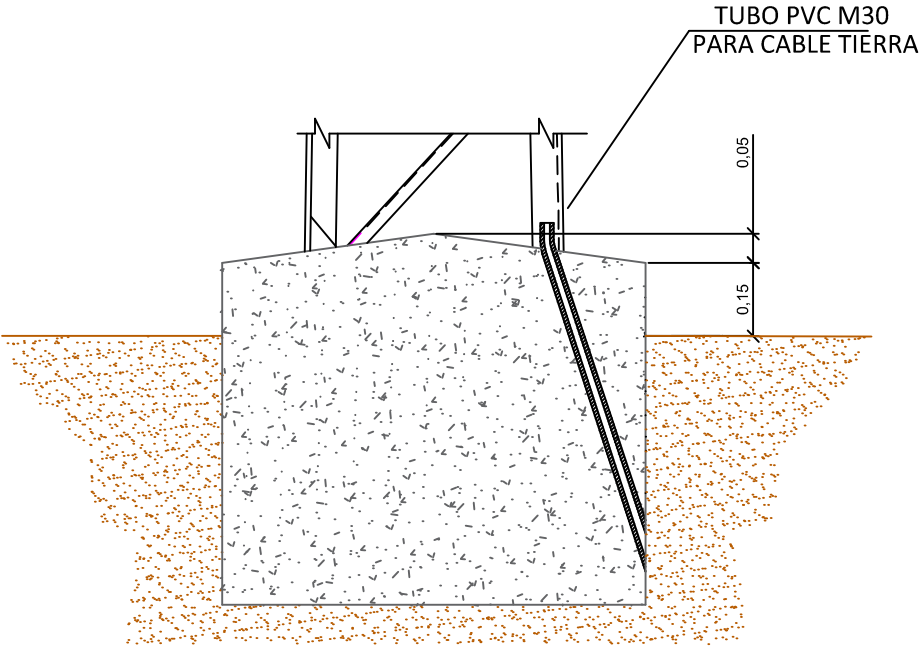
ESCALA: H.: 1:200 V.: 1:500



APOYO DE PERFIL METÁLICO, EMPOTRADOS
PARA LÍNEAS AEREAS HASTA 30 KV



CIMENTACIÓN PARA APOYOS DE PERFILES METÁLICOS



APOYO	CIMENTACION			
DESIGNACION IBERDROLA	a (m)	b (m)	Vol. excav. (m3)	Vol. hormig. (m3)
C-1000/12E	1,00	1,99	1,99	2,14
C-1000/14E	1,08	2,06	2,41	2,58
C-1000/16E	1,15	2,13	2,82	3,01
C-1000/18E	1,23	2,20	3,33	3,55
C-1000/20E	1,30	2,26	3,82	4,07
C-1000/22E	1,39	2,32	4,47	4,76
C-2000/12E	1,00	2,30	2,30	2,44
C-2000/14E	1,08	2,37	2,76	2,93
C-2000/16E	1,15	2,43	3,22	3,41
C-2000/18E	1,24	2,48	3,82	4,04
C-2000/20E	1,31	2,54	4,36	4,61
C-2000/22E	1,39	2,59	5,01	5,30
C-3000/12E	1,00	2,51	2,51	2,66
C-3000/14E	1,09	2,58	3,06	3,23
C-3000/16E	1,16	2,64	3,56	3,75
C-3000/18E	1,25	2,69	4,21	4,44
C-3000/20E	1,32	2,75	4,79	5,05
C-3000/22E	1,41	2,79	5,55	5,85

APOYO	CIMENTACION			
DESIGNACION IBERDROLA	a (m)	b (m)	Vol. excav. (m3)	Vol. hormig (m3)
C-4500/12E	1,01	2,75	2,81	2,96
C-4500/14E	1,10	2,82	3,41	3,59
C-4500/16E	1,17	2,89	3,96	4,15
C-4500/18E	1,26	2,94	4,66	4,89
C-4500/20E	1,33	2,99	5,30	5,56
C-4500/22E	1,43	3,03	6,20	6,50
C-7000/12E	1,35	2,84	5,18	5,45
C-7000/14E	1,53	2,87	6,73	7,08
C-7000/16E	1,69	2,91	8,32	8,75
C-7000/18E	1,88	2,93	10,35	10,89
C-7000/20E	2,04	2,96	12,32	12,96
C-7000/22E	2,22	2,98	14,68	15,44
C-7000/24E	2,38	3,00	17,01	17,89
C-7000/26E	2,56	3,02	19,79	20,82
C-9000/12E	1,35	3,02	5,50	5,77
C-9000/14E	1,53	3,06	7,15	7,50
C-9000/16E	1,69	3,09	8,83	9,26
C-9000/18E	1,88	3,11	10,99	11,53
C-9000/20E	2,04	3,14	13,07	13,71
C-9000/22E	2,22	3,16	15,56	16,32
C-9000/24E	2,38	3,18	18,04	18,92
C-9000/26E	2,56	3,20	20,97	22,00

PROMOTOR:

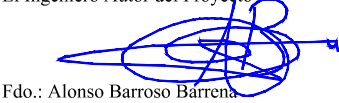


PROYECTO PARA NUEVA LAMT 20 KV DE CIERRE ENTRE LAS LÍNEAS L-4875-3 "TORVISICAL"
DE LA STR 'SANTA AMALIA' Y L-4872-2-"FERNANDO V" DE LA STR 'MADRIGALEJO',
EN LOS TT.MM. DE CAMPO LUGAR Y MADRIGALEJO (CÁCERES)

PROYECTADO:



El Ingeniero Autor del Proyecto



Fdo.: Alonso Barroso Barrera

PLANO:

DETALLE DE APOYOS
DE PERFILES METÁLICOS.
CIMENTACIÓN

FECHA:

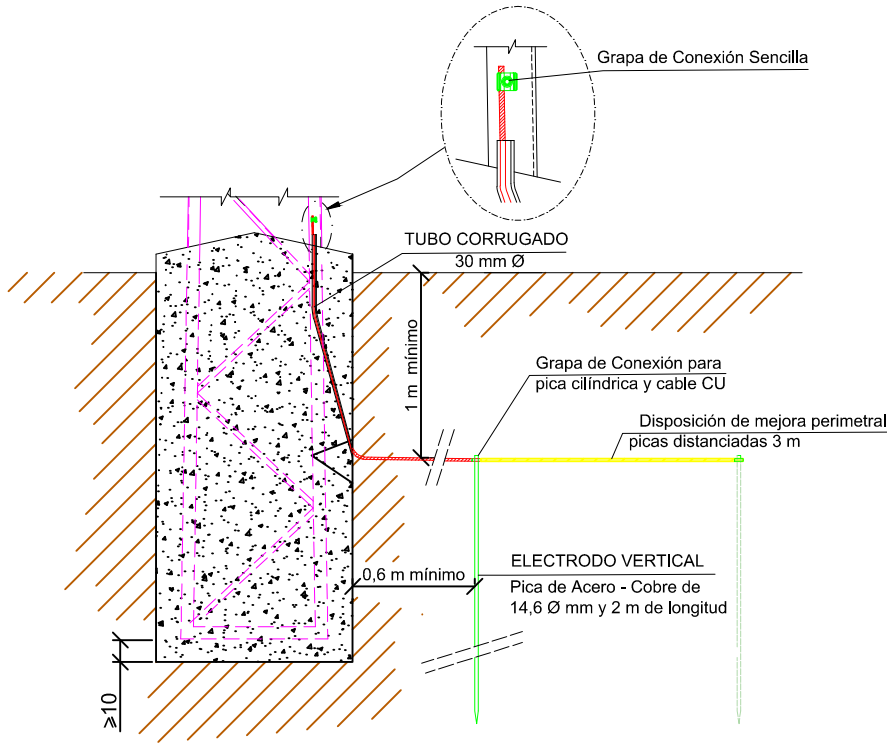
MAYO de 2026

PLANO Nº:

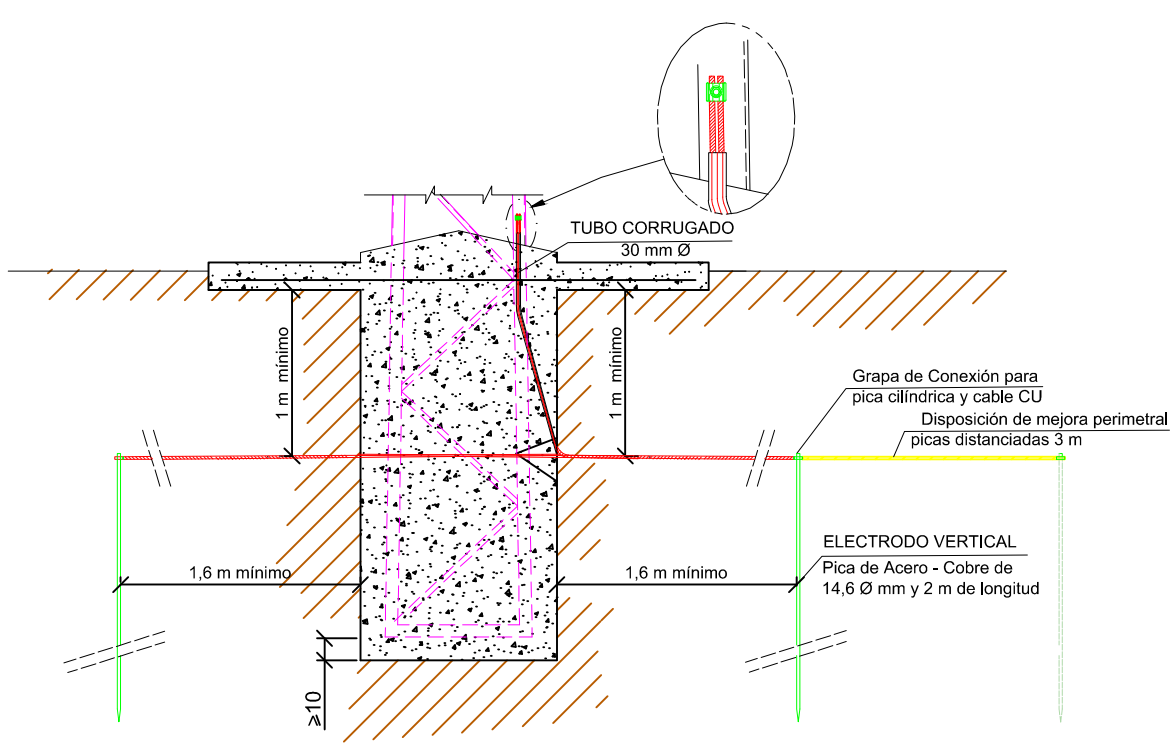
ESCALA:
S/E



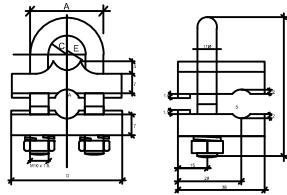
Configuración de puesta a tierra para apoyos de
Zona no frecuentada



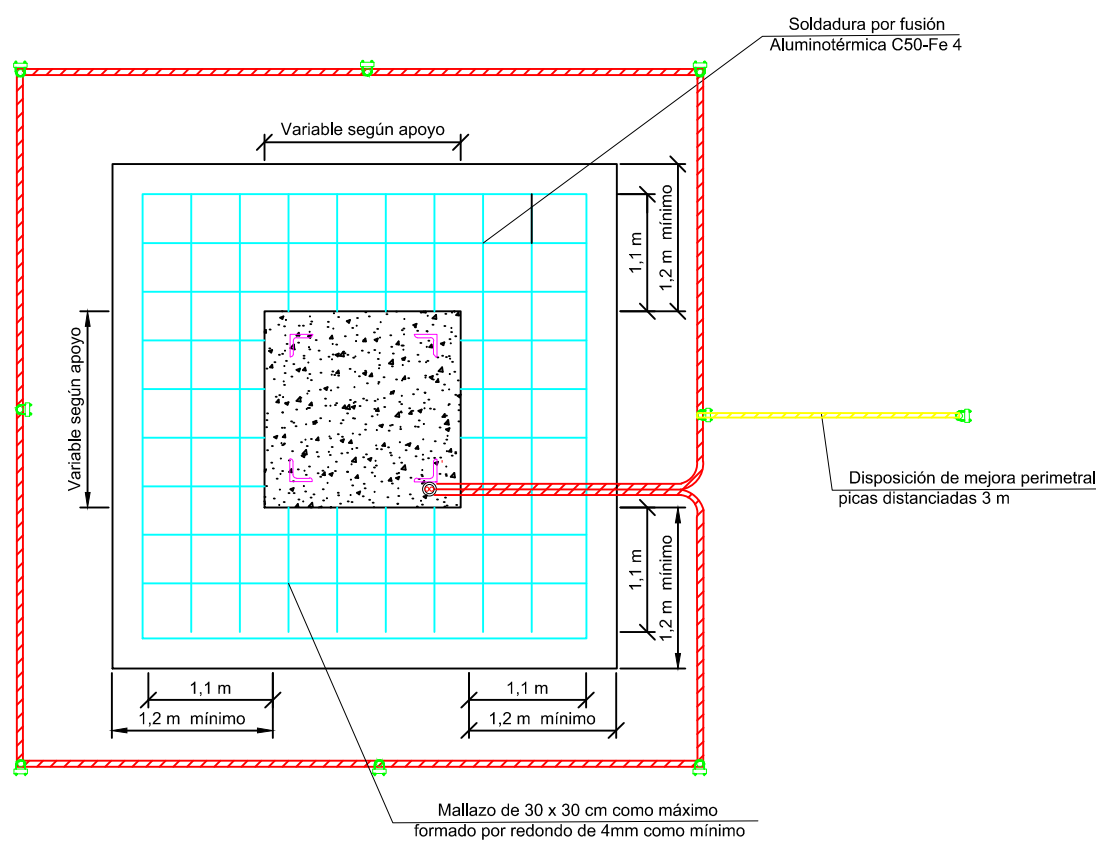
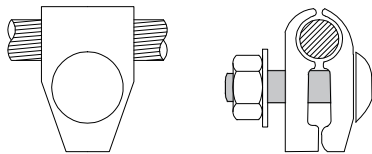
Configuración de puesta a tierra para apoyos de
Zona frecuentada de pública concurrencia y apoyos de maniobra



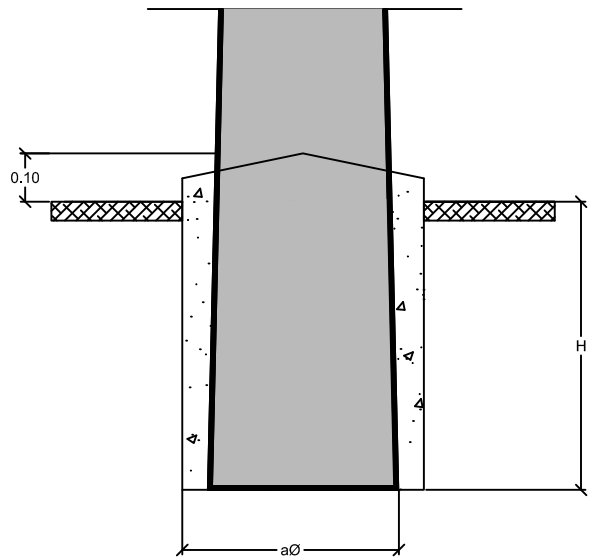
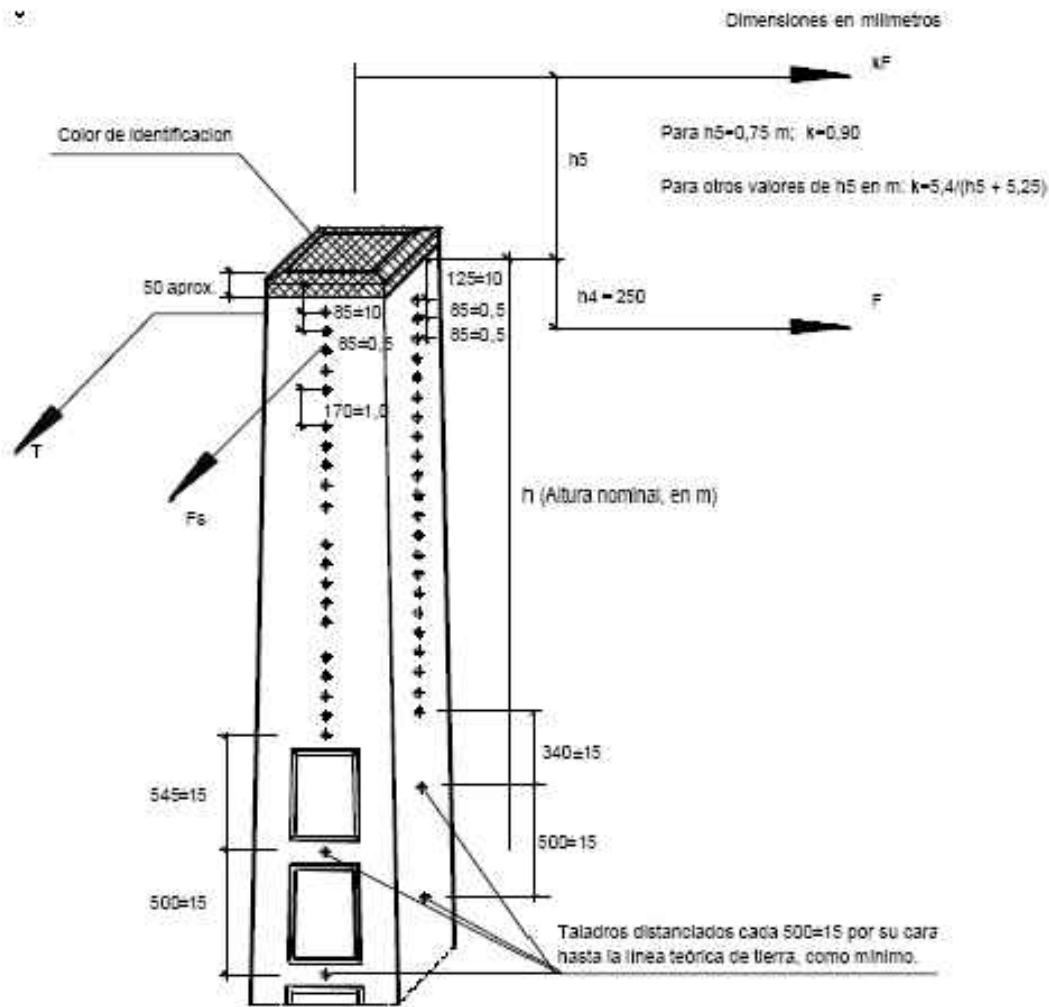
Grapa de conexión para pica cilíndrica de acero-cobre



Grapa de conexión cable de tierra a apoyo



Cimentaciones para postes de hormigón armado y vibrado

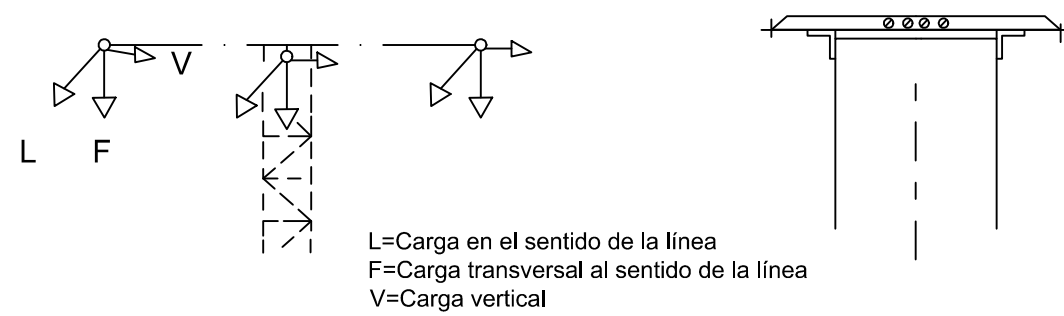
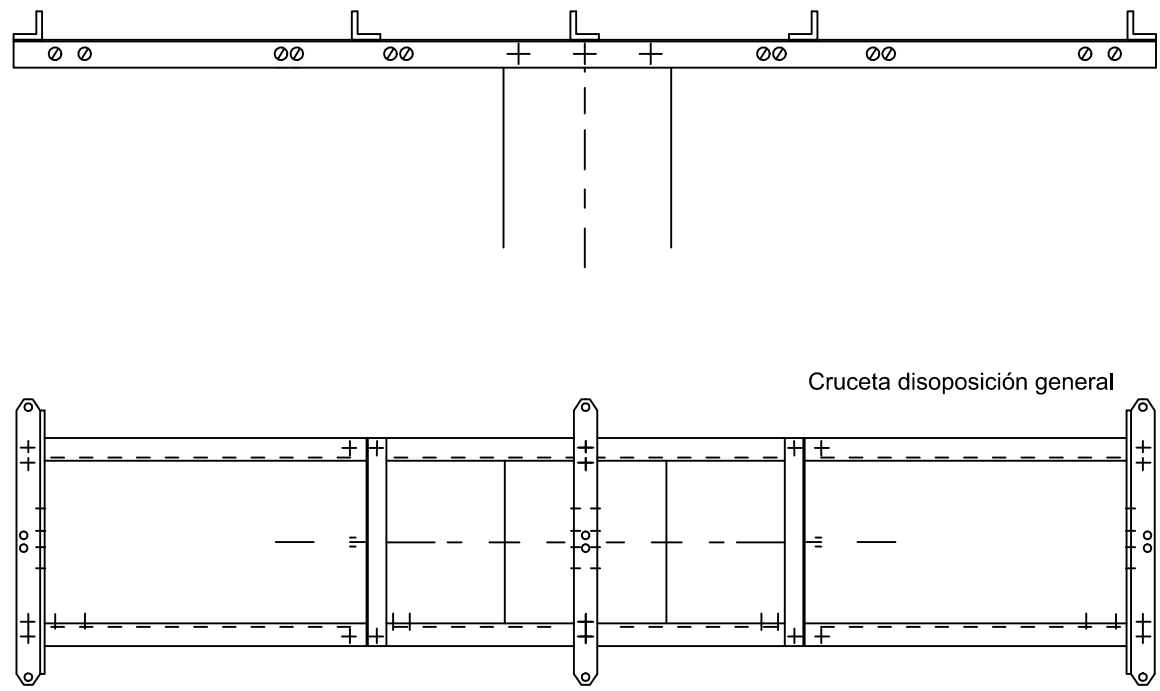


Postes seleccionados y características esenciales

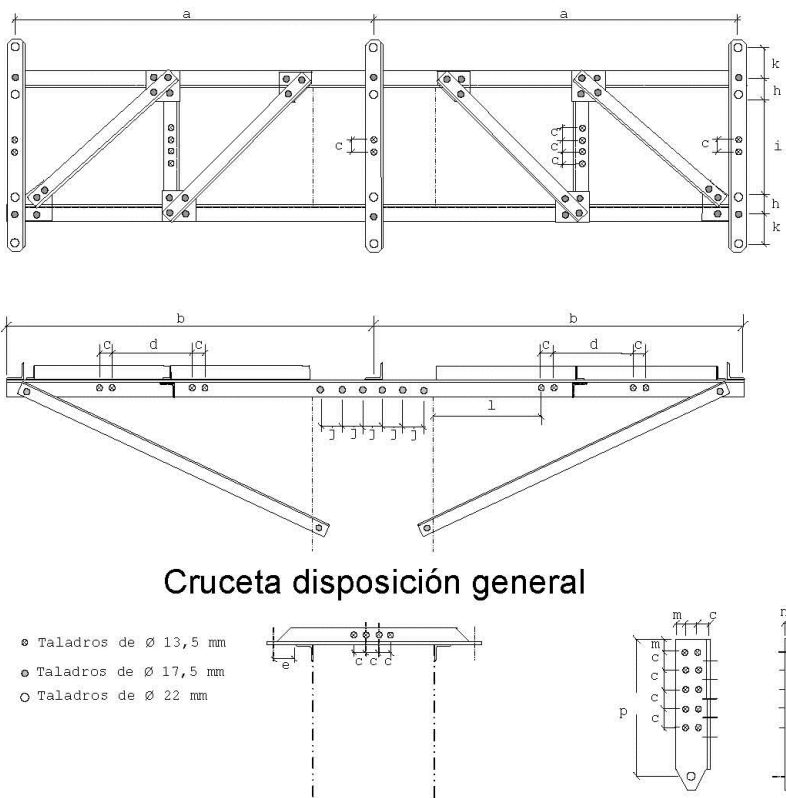
Designación	Altura total h m	Esfuerzo nominal F daN (color de identificación)	Esfuerzo reducido kP daN	Esfuerzo secundario Fs daN	Medidas en cogolla mm	Código
HV 630 R9	9	630 (Rojo)	567	360	140x200	52 04 025
HV 630 R11	11					52 04 026
HV 630 R13	13					52 04 027
HV 630 R15	15					52 04 028
HV 630 R17	17					52 04 029
HV 800 R9	9	800 (Amarillo)	720	400	140x200	52 04 032
HV 800 R11	11					52 04 033
HV 800 R13	13					52 04 034
HV 800 R15	15					52 04 035
HV 800 R17	17					52 04 036
HV 1000 R9	9	1000 (Verde)	900	400	170x255	52 04 039
HV 1000 R11	11					52 04 040
HV 1000 R13	13					52 04 041
HV 1000 R15	15					52 04 042
HV 1000 R17	17					52 04 043
HV 1600 R9	9	1600 (Blanco)	1440	400	170x255	52 04 046
HV 1600 R11	11					52 04 047
HV 1600 R13	13					52 04 048
HV 1600 R15	15					52 04 049
HV 1600 R17	17					52 04 050

APOYO DESIGNACION IBERDROLA	CIMENTACION			
	a m	h m	Vol. Exc. m3	Vol. Horm. m3
HV630-R9	0,60	1,83	0,65	0,558
HV630-R11	0,65	1,91	0,80	0,671
HV630-R13	0,70	1,97	0,96	0,793
HV630-R15	0,75	2,03	1,14	0,924
HV630-R17	0,80	2,08	1,33	1,065
HV800-R9	0,60	1,94	0,69	0,588
HV800-R11	0,65	2,01	0,84	0,707
HV800-R13	0,70	2,08	1,01	0,835
HV800-R15	0,75	2,13	1,19	0,972
HV800-R17	0,80	2,18	1,39	1,119
HV1000-R9	0,70	1,96	0,96	0,823
HV1000-R11	0,75	2,04	1,14	0,971
HV1000-R13	0,80	2,11	1,35	1,127
HV1000-R15	0,85	2,17	1,56	1,291
HV1000-R17	0,90	2,22	1,79	1,470
HV1600-R9	0,70	2,19	1,07	0,918
HV1600-R11	0,75	2,28	1,28	1,082
HV1600-R13	0,80	2,35	1,50	1,255
HV1600-R15	0,85	2,42	1,74	1,438
HV1600-R17	0,90	2,47	2,00	1,631

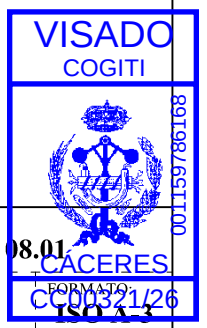
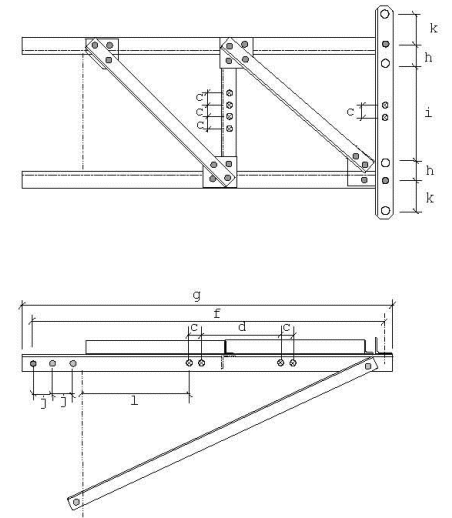
CRUCETA RECTA RC



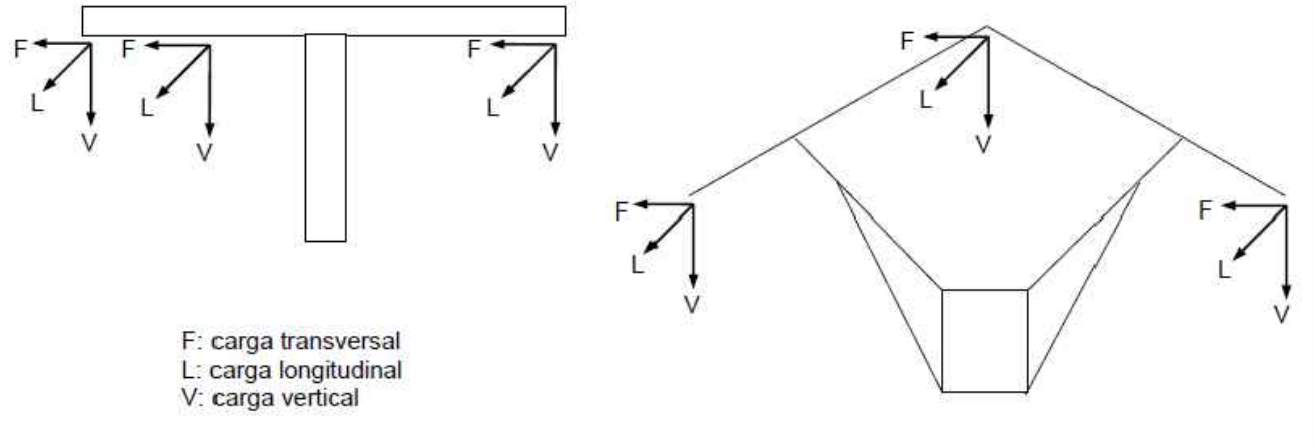
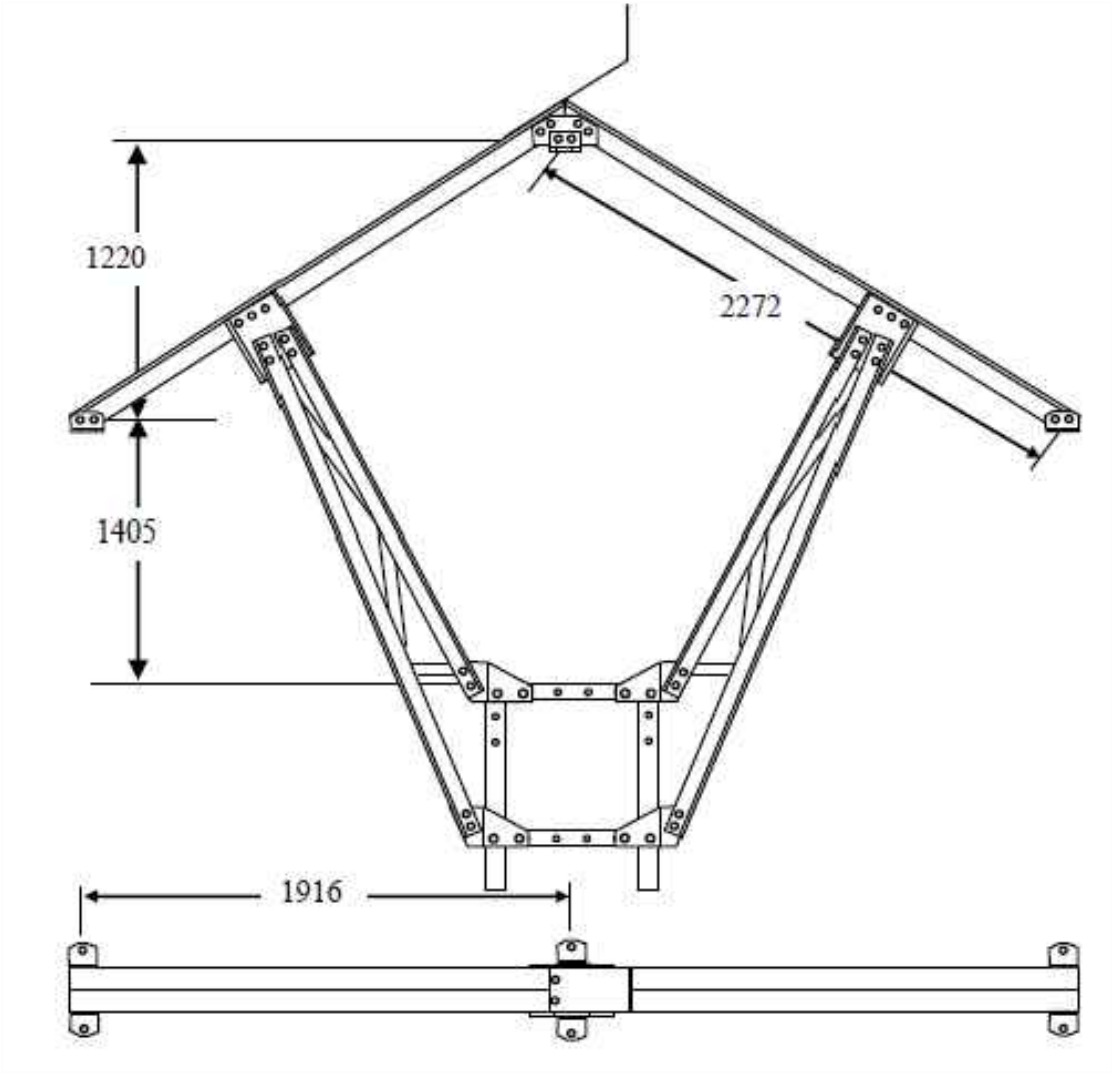
CRUCETA RECTA ATIRANTADA 'RC-T'



Cartela para cadenas verticales



CRUCETA BÓVEDA DE CELOSÍA ANTIPOSADA CBCA-2270

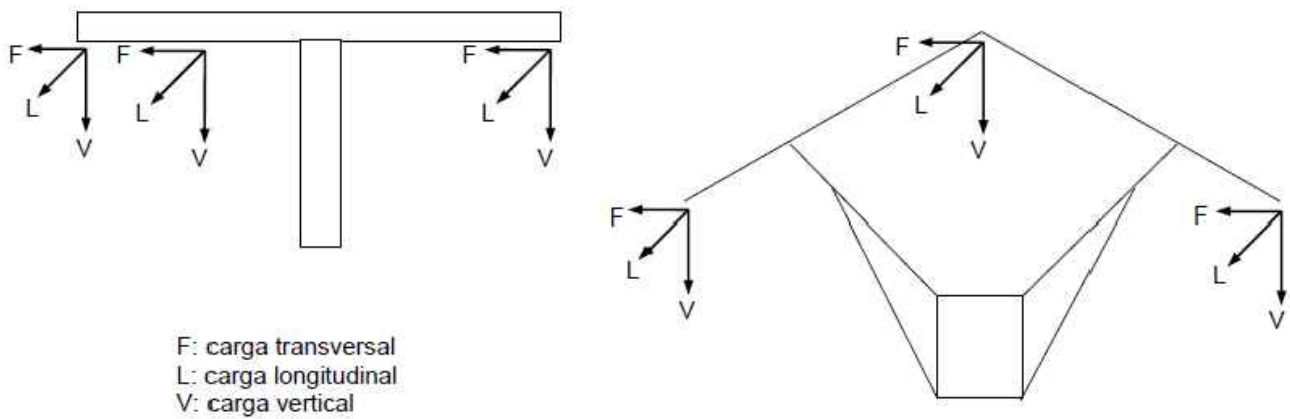
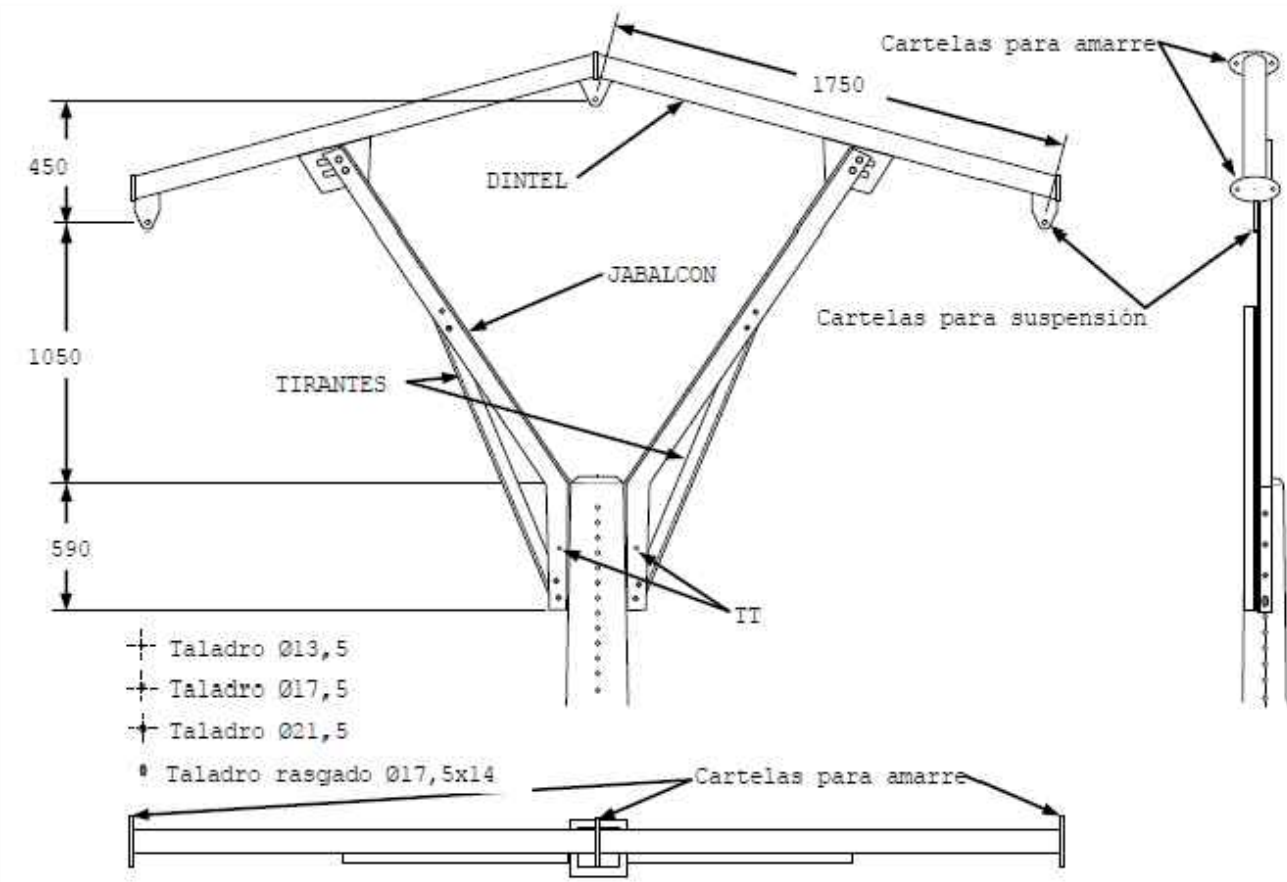


Crucetas	Casos de carga	Cargas de trabajo más sobrecarga daN			Coeficiente de seguridad	Carga límite especificada			Duración s
						Carga de ensayo daN			
		V	L/T (*)	F		V	L/T (*)	F	
CBCA-2270	A1	267	--	1089	1,5	400	--	1633	60
	A2	491	--	1050		736	--	1575	
	B	215	871	--	1,5	320	1307	--	
	C	267	1089*	--	1,2	320	1307*	--	

CRUCETA BÓVEDA DE TUBO PARA APOYOS DE HORMIGÓN "CBTA-HV"



Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-L-1E71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>



Cruceta bóveda de tubo para apoyos de hormigón y chapa. Casos de carga

Crucetas	Casos de carga	Cargas de trabajo más sobrecarga daN			Coeficiente de seguridad	Carga límite especificada			Duración s
						Carga de ensayo daN			
		V	L	F		V	L	F	
CBTA-HV1	A	300	--	300	1,5	450	--	450	60
	B	300	125	--		450	188	--	
CBTA-HV2	A	300	--	300		450	--	450	
	B	300	225	--		450	338	--	

PROMOTOR:



PROYECTO PARA NUEVA LAMT 20 KV DE CIERRE ENTRE LAS LÍNEAS L-4875-3 "TORVISCAL" DE LA STR "SANTA AMALIA" Y L-4872-2-"FERNANDO V" DE LA STR "MADRIGALEJO", EN LOS TT.MM. DE CAMPO LUGAR Y MADRIGALEJO (CÁCERES)

PROYECTADO:



El Ingeniero Autor del Proyecto

Fdo.: Alonso Barroso Barrera

PLANO:

DETALLES CRUCETA BÓVEDA PARA APOYOS DE HORMIGÓN "CBTA-HV"

FECHA:

MAYO de 2026

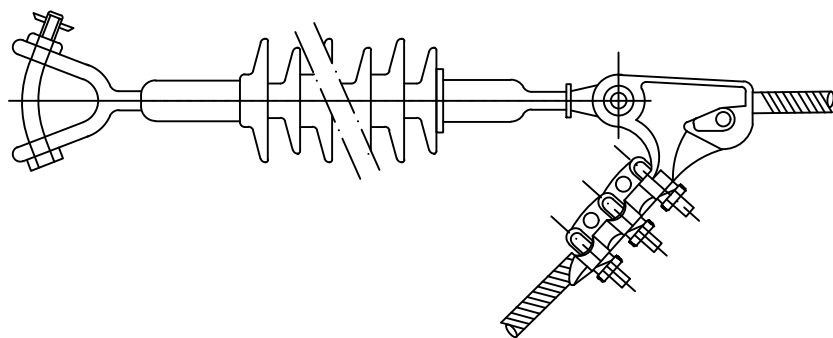
PLANO Nº:

ESCALA:

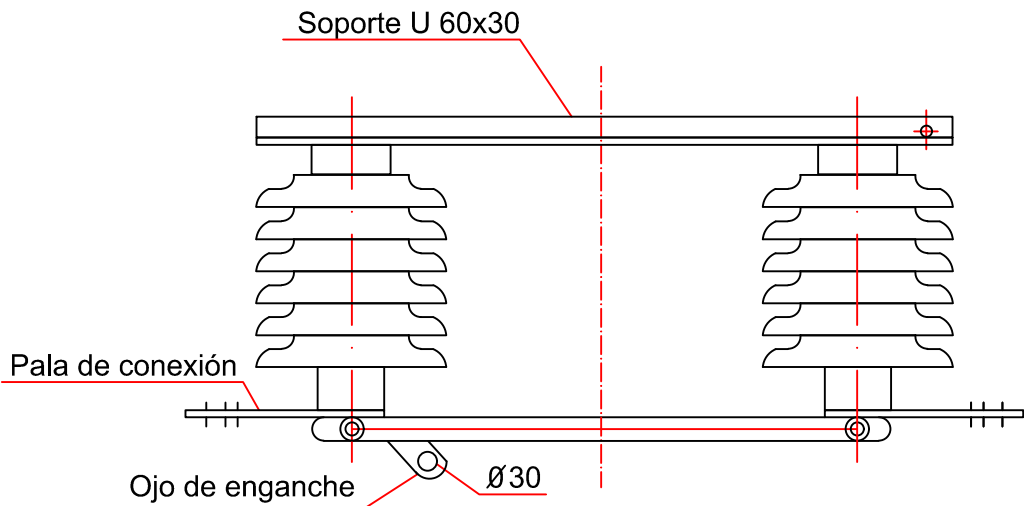
S/E



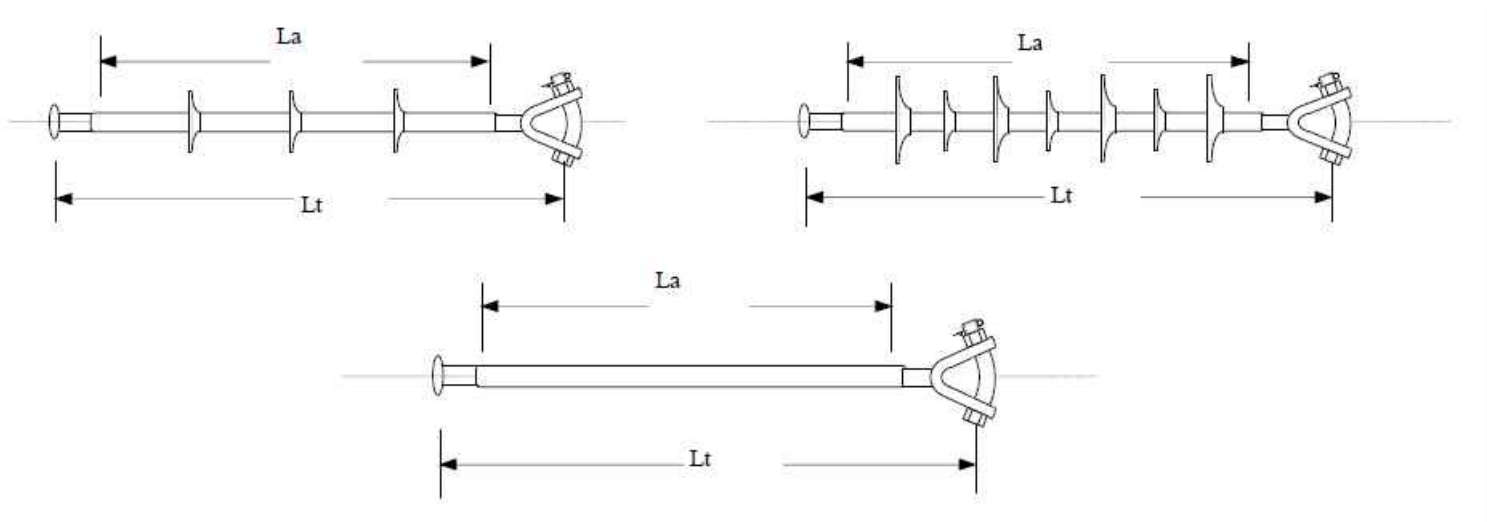
CADENA DE AMARRE



SECCIONADOR LOAD-BUSTER

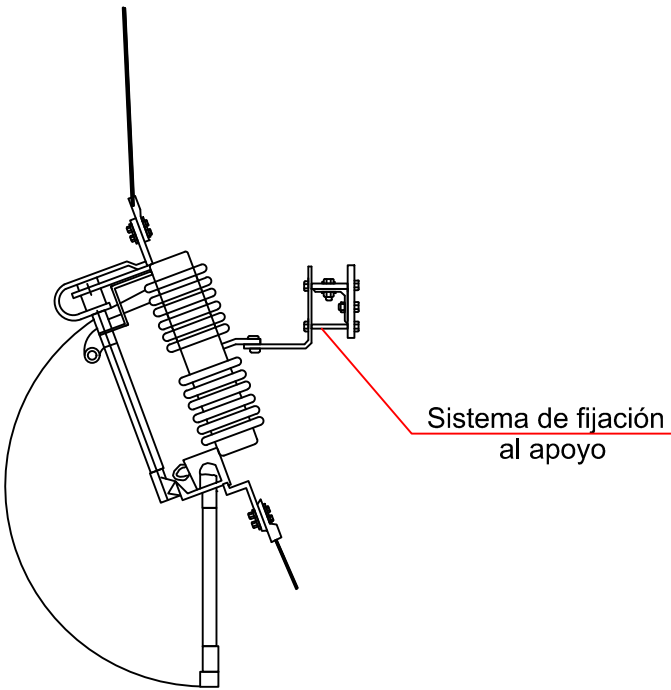


AISLADORES PARA AVIFAUNA

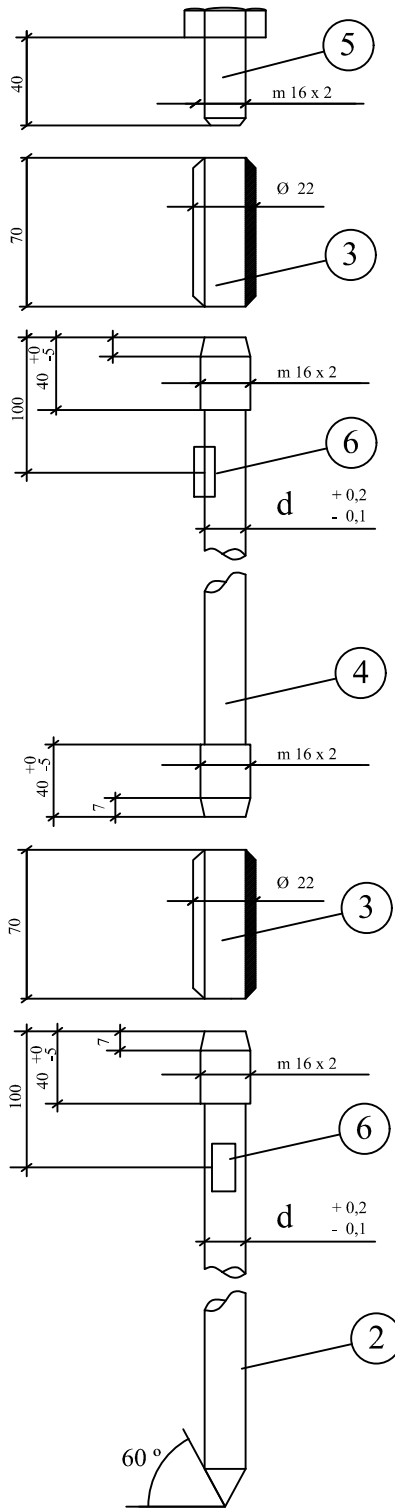


Características Aislador de Composite Bastón Largo				
DESIGNACIÓN	Lt (mm)	La (mm)	Línea de Fuga (mm)	Tensión U nominal (kV)
U70YB30 AL	1170	>=1020	1020	30

SECCIONADOR 'XS'

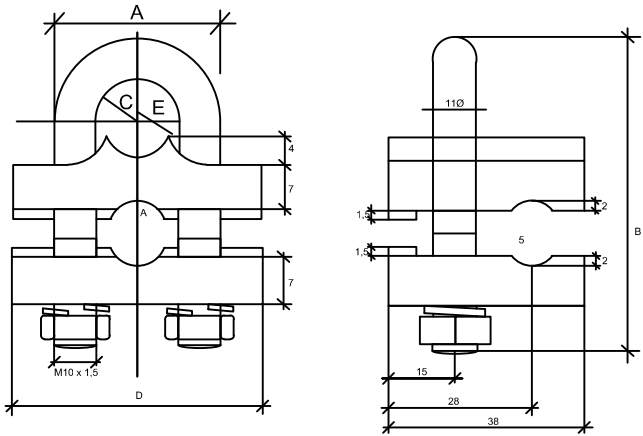


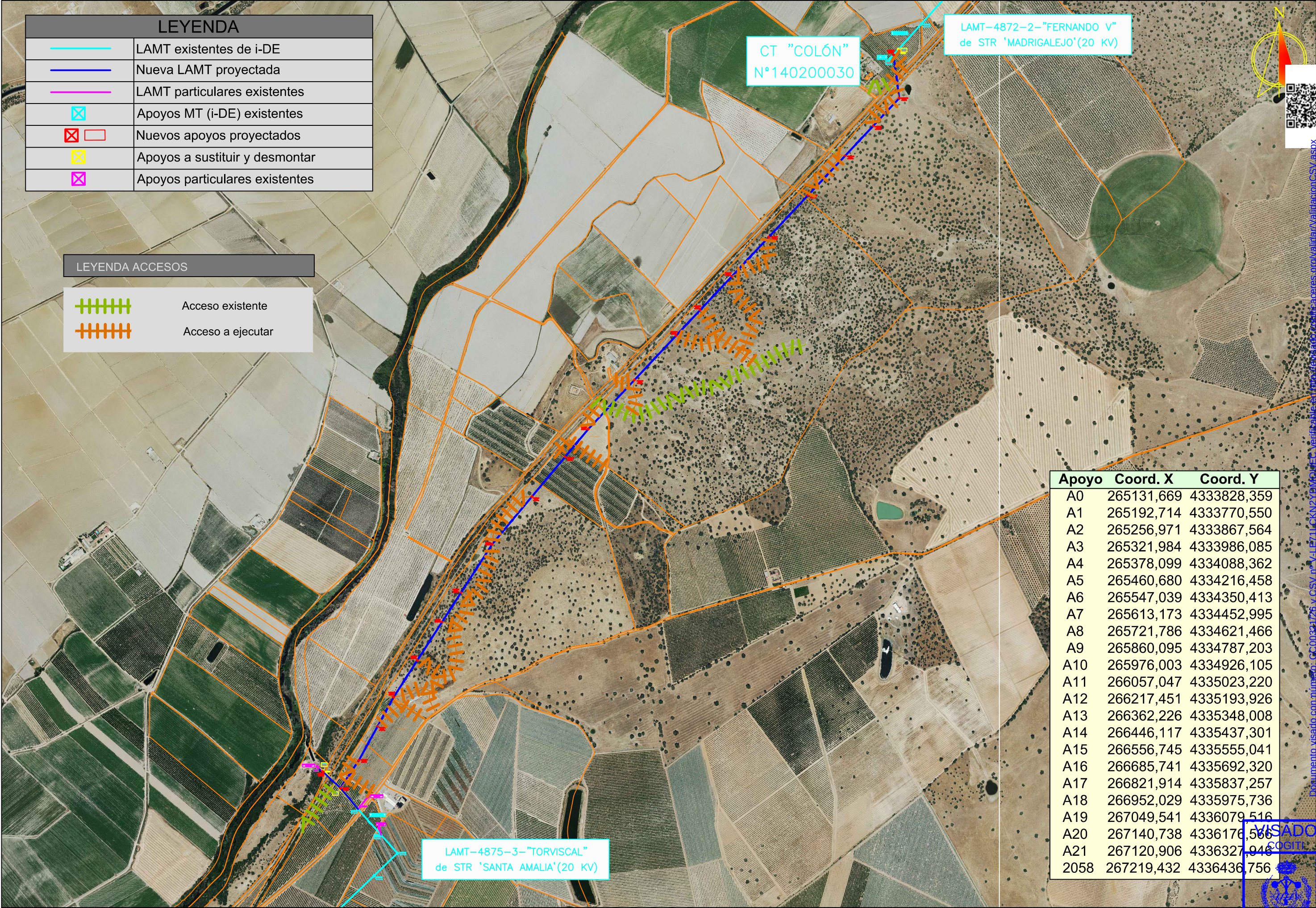
PICAS CILÍNDRICAS DE ACERO-COBRE

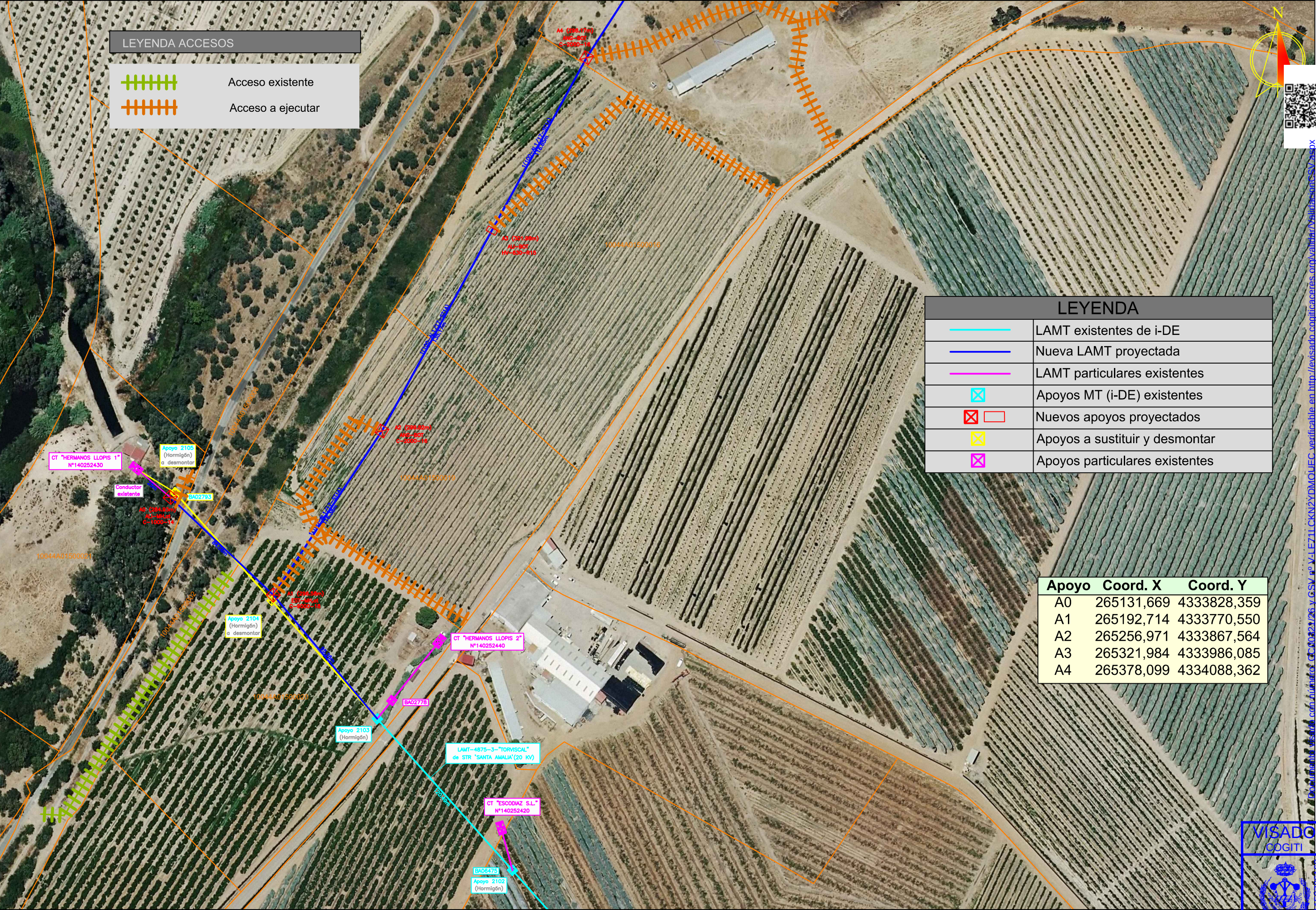


- Significado
- 1 = Pica lisa
 - 2 = Pica roscada
 - 1 = Manguito de acoplamiento
 - 4 = Pica de acoplamiento
 - 5 = Sufridera
 - 6 = Marcas

GRAPA DE CONEXIÓN PARA PICA CILÍNDRICA DE ACERO-COBRE







LEYENDA ACCESOS

+++++

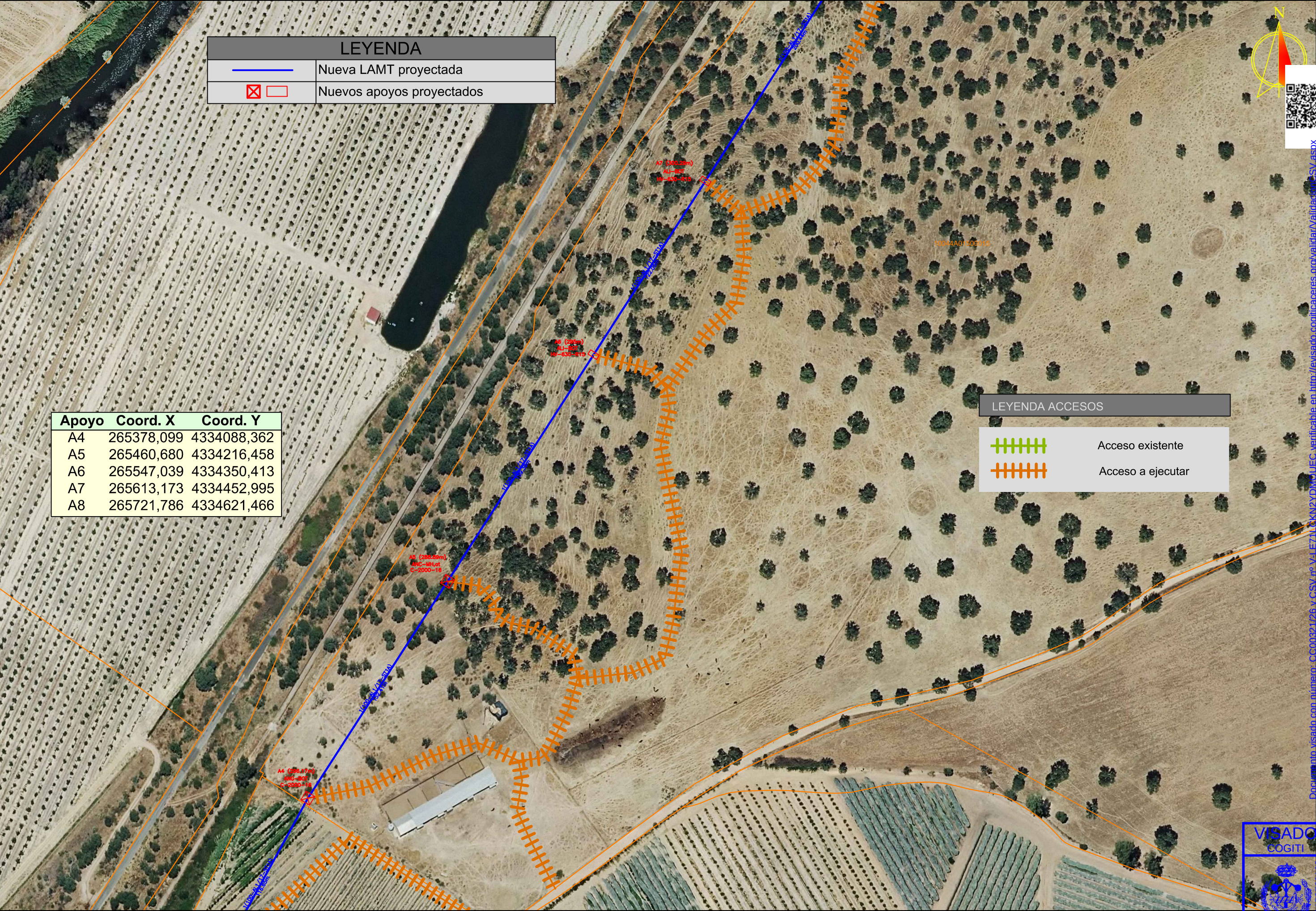
Acceso existente

+++++

Acceso a ejecutar

LEYENDA	
	LAMT existentes de i-DE
	Nueva LAMT proyectada
	LAMT particulares existentes
	Apoyos MT (i-DE) existentes
	Nuevos apoyos proyectados
	Apoyos a sustituir y desmontar
	Apoyos particulares existentes

Apoyo	Coord. X	Coord. Y
A0	265131,669	4333828,359
A1	265192,714	4333770,550
A2	265256,971	4333867,564
A3	265321,984	4333986,085
A4	265378,099	4334088,362

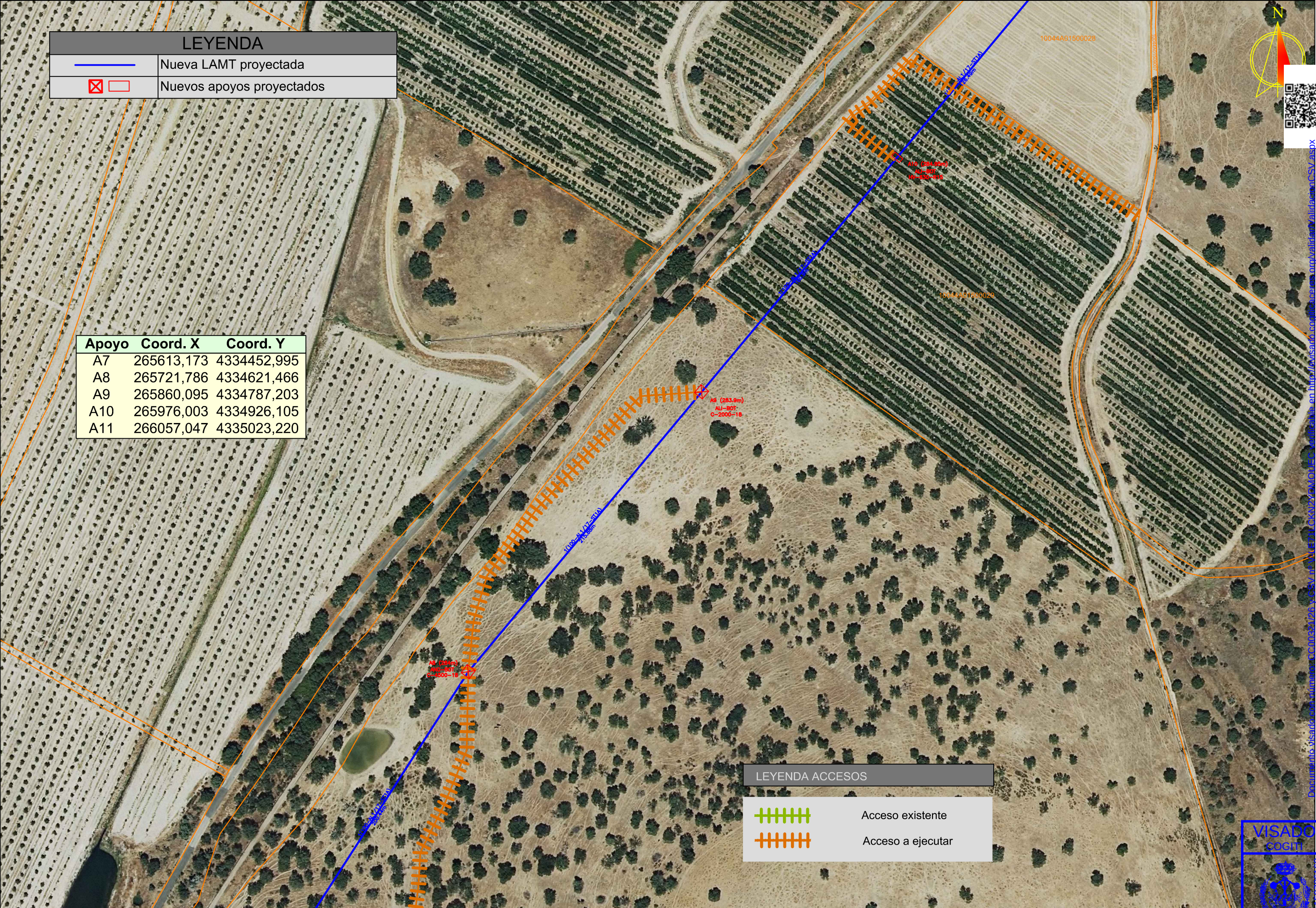


LEYENDA	
	Nueva LAMT proyectada
	Nuevos apoyos proyectados

Apoyo	Coord. X	Coord. Y
A4	265378,099	4334088,362
A5	265460,680	4334216,458
A6	265547,039	4334350,413
A7	265613,173	4334452,995
A8	265721,786	4334621,466

LEYENDA ACCESOS	
	Acceso existente
	Acceso a ejecutar

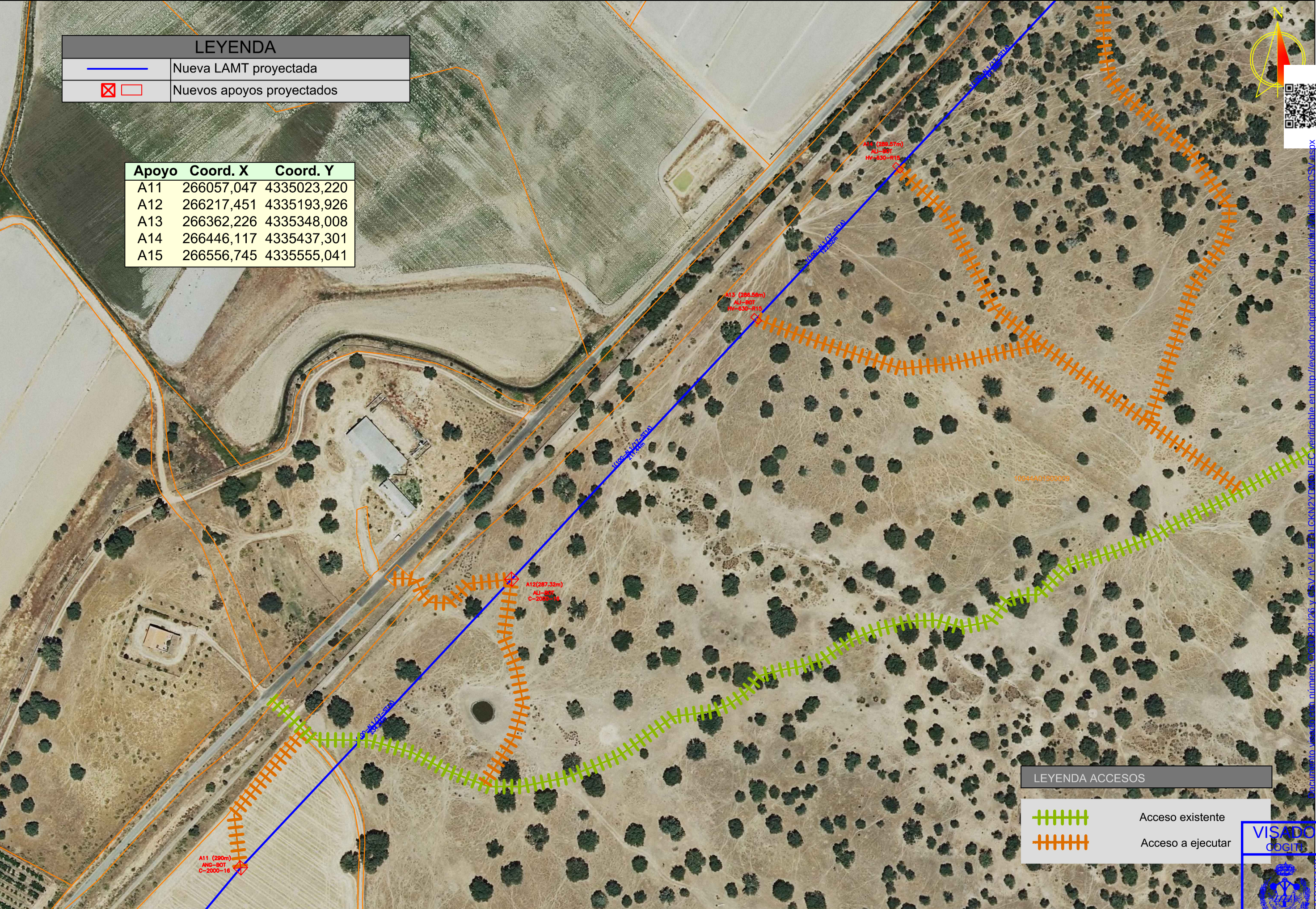




LEYENDA	
	Nueva LAMT proyectada
	Nuevos apoyos proyectados

Apoyo	Coord. X	Coord. Y
A7	265613,173	4334452,995
A8	265721,786	4334621,466
A9	265860,095	4334787,203
A10	265976,003	4334926,105
A11	266057,047	4335023,220

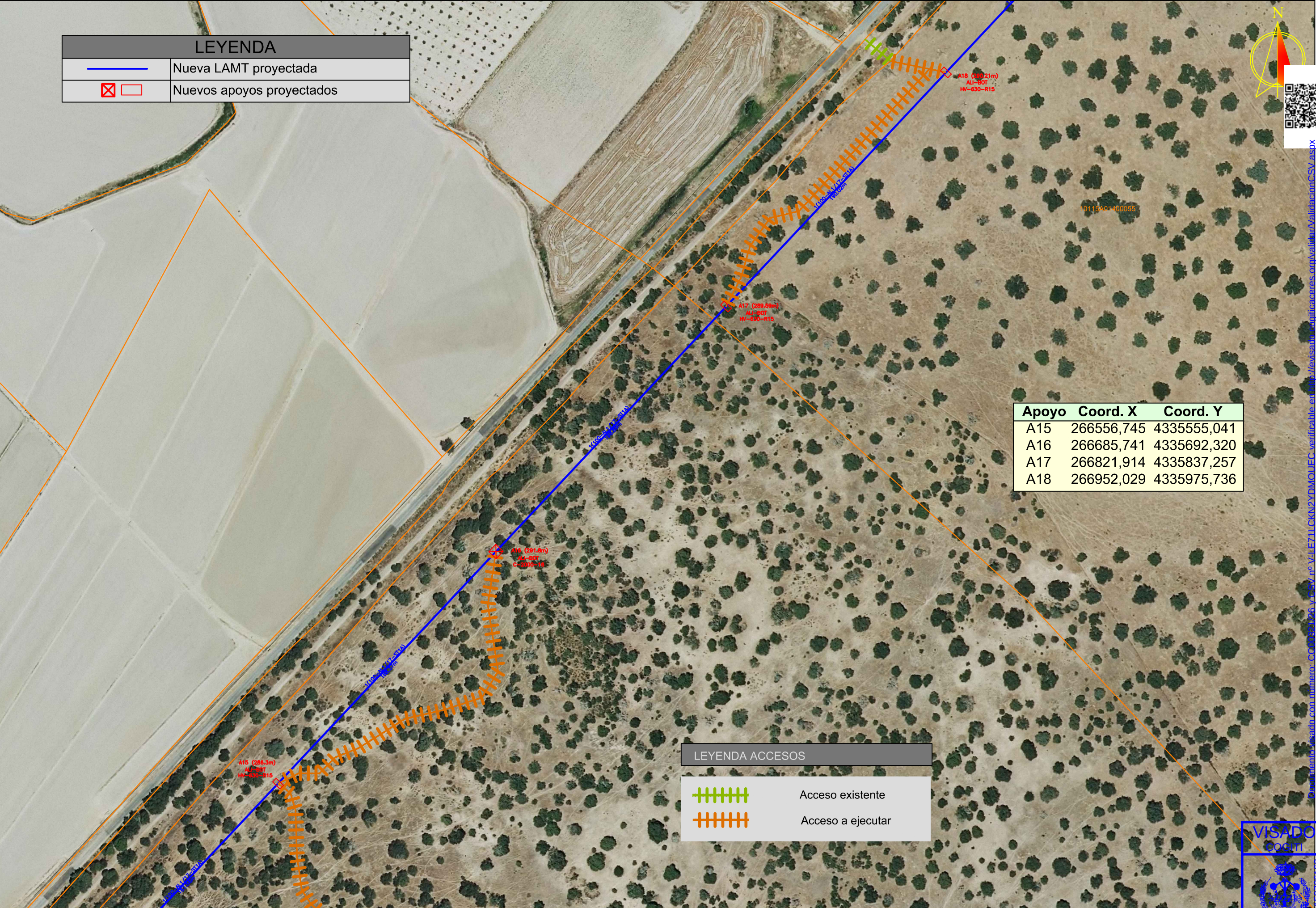
LEYENDA ACCESOS	
	Acceso existente
	Acceso a ejecutar



LEYENDA	
	Nueva LAMT proyectada
	Nuevos apoyos proyectados

Apoyo	Coord. X	Coord. Y
A11	266057,047	4335023,220
A12	266217,451	4335193,926
A13	266362,226	4335348,008
A14	266446,117	4335437,301
A15	266556,745	4335555,041

LEYENDA ACCESOS	
	Acceso existente
	Acceso a ejecutar



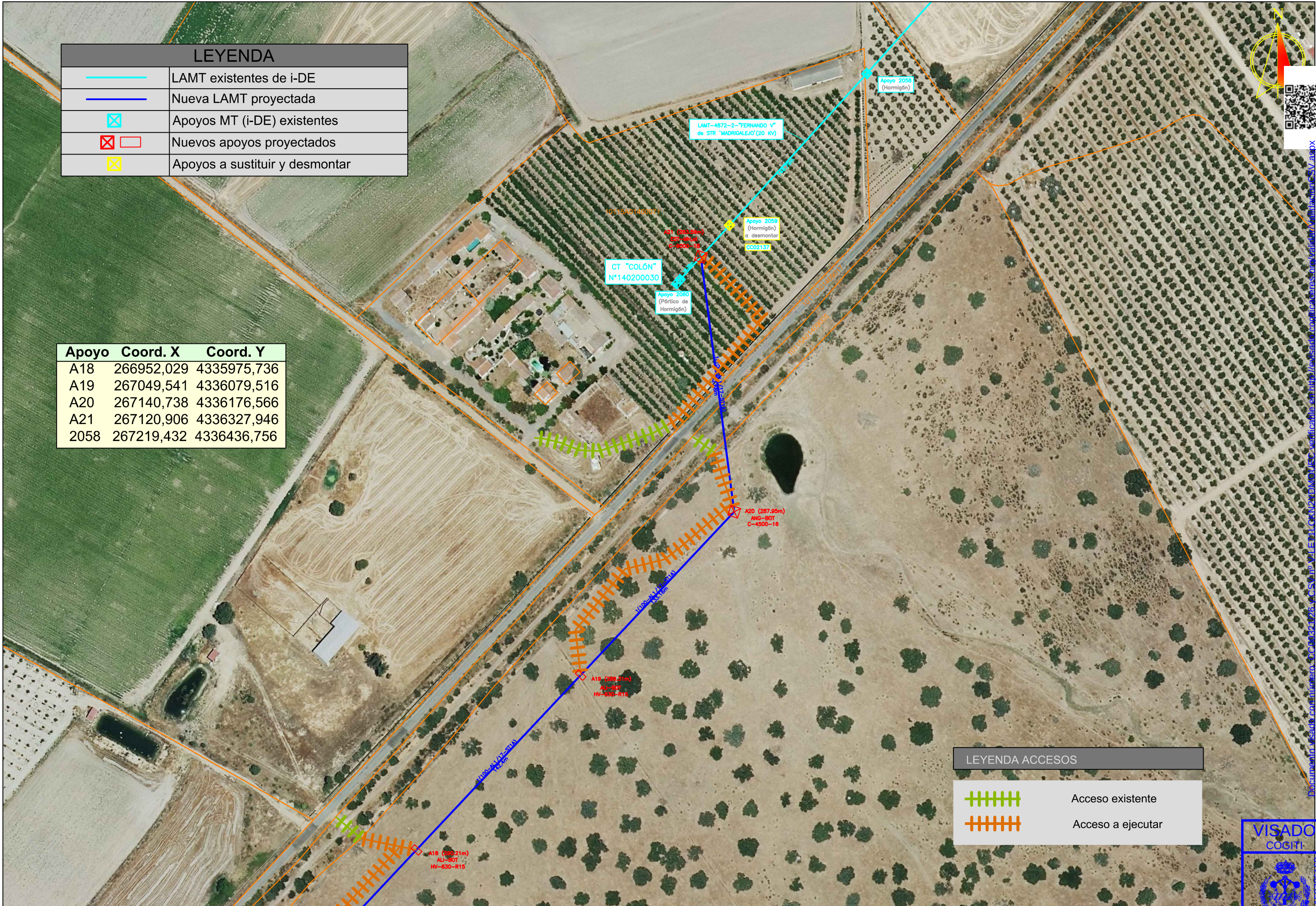
LEYENDA	
	Nueva LAMT proyectada
	Nuevos apoyos proyectados

Apoyo	Coord. X	Coord. Y
A15	266556,745	4335555,041
A16	266685,741	4335692,320
A17	266821,914	4335837,257
A18	266952,029	4335975,736

LEYENDA ACCESOS	
	Acceso existente
	Acceso a ejecutar

LEYENDA	
	LAMT existentes de i-DE
	Nueva LAMT proyectada
	Apoyos MT (i-DE) existentes
	Nuevos apoyos proyectados
	Apoyos a sustituir y desmontar

Apoyo	Coord. X	Coord. Y
A18	266952,029	4335975,736
A19	267049,541	4336079,516
A20	267140,738	4336176,566
A21	267120,906	4336327,946
2058	267219,432	4336436,756



LEYENDA ACCESOS	
	Acceso existente
	Acceso a ejecutar



Colegio de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Cáceres



Documento visado con número: CC00321/26 y CSV nº V-LE71LCKN2YDMOUEC verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

04 de MAYO de 2026

VOLANTE DE DIRECCIÓN DE OBRA Y DE COORDINACIÓN DE SEGURIDAD

Tengo el honor a de comunicar a V.S. que, con esta fecha, IBERDROLA Distribución Eléctrica, S.A. ha designado al Colegiado D. Alonso Barroso Barrena (Colegiado nº 890), de la empresa SEYCEX Ingeniería, S.L., Coordinador de Seguridad y Salud, así como Director Técnico de la obra basada en el: **“PROYECTO PARA NUEVA LAMT 20 KV DE CIERRE ENTRE LAS LÍNEAS L-4875-3 “TORVISCAL” DE LA STR `SANTA AMALIA`, Y L-4872-2-“FERNANDO V” DE LA STR `MADRIGALEJO`, EN LOS TT.MM. DE CAMPO LUGAR Y MADRIGALEJO (CÁCERES)”**.

Fdo. Alonso Barroso Barrena COLEGIADO Nº 890 TÉCNICOS INDUSTRIALES DE CÁCERES	
 AENOR Empresa Registrada UNE-EN ISO 9001 ER-1277/2005	Nº (Colegiado Nº 890) BARROSO BARRENA, ALONSO VISADO Nº.: CC00321/26 DE FECHA: 05/05/2026 Autenticación: 001159786168

VISADO COGITI	
CÁCERES CC00321/26	