

PROYECTO: “SUSTITUCION DE APOYOS EN 2 TRAMOS AÉREOS PARA INCREMENTO DE DISTANCIAS DE SEGURIDAD”



Titular: Distribuidora Eléctrica Casas de Lázaro, S.A.U.
NIF: A02321768
C/ Constitución, 5
02329 – Casas de Lázaro (AB)

Situación:
Polígonos 16, 17 y 24.
02329 - T.M. Casas de Lázaro (AB)

EDIFICACIÓN INDUSTRIAL · INSTALACIONES INDUSTRIALES · LICENCIAS DE ACTIVIDAD
ENERGÍAS RENOVABLES · INGENIERÍA MEDIOAMBIENTAL · EFICIENCIA ENERGÉTICA
CONSULTORÍA ACÚSTICA · TELECOMUNICACIONES · CLIMATIZACIÓN · GAS · AGUA
INSTALACIONES ELÉCTRICAS · ESTUDIOS LUMINOTÉCNICOS · PREVENCIÓN RIESGOS LABORALES

C/ EJÉRCITO, N° 25, 3E – 02002 ALBACETE
TELF. 607362189 – ANTYESTE@GMAIL.COM



Castilla-La Mancha

Consejería de Desarrollo Sostenible
Dirección General de Transición Energética

ESPACIO A RELLENAR POR LA ADMINISTRACIÓN:

Documento asociado al
EXPEDIENTE N°:

**DECLARACIÓN RESPONSABLE DEL PERSONAL TÉCNICO COMPETENTE
PROYECTISTA Y DIRECTOR/A DE LA EJECUCIÓN DE TRABAJOS/OBRAS**

A. DATOS DEL PERSONAL TÉCNICO COMPETENTE PROYECTISTA

Tipo de documento:	Nº. de Documento	Tipo de Persona * ₃		Sexo ₄				
NIF <input checked="" type="checkbox"/> NIE <input type="checkbox"/> Pasaporte	47076049V	Física <input checked="" type="checkbox"/>		Hombre <input checked="" type="checkbox"/> Mujer <input type="checkbox"/>				
Nombre	1º Apellido	2º Apellido						
ANTONIO	YESTE	QUINTANILLA						
Titulación	Especialidad							
INGENIERIA INDUSTRIAL	-							
Colegio Profesional (si procede)	Número Colegiado (si procede)							
INGENIEROS INDUSTRIALES DE ALBACETE	134							
Dirección postal a efecto de notificaciones								
Tipo vía	Nombre de la vía pública	Nº.	Bloque	Portal	Esc.	Planta	Puerta	Pto.Km.
CALLE	EJERCITO	25	-	-	-	3	E	-
Complemento (ej. Urbanización, Polígono Industrial, Centro Comercial, etc.)		Cód. Postal		o Apartado de Correos (si no se especifica vía pública)				
-		02002		-				
Municipio	Provincia							
ALBACETE	ALBACETE							

Datos básicos para inclusión en el registro industrial integrado de la empresa de servicios en la que desarrolla la actividad

Identificación de la persona titular de la empresa (Entidad, Empresa o Empresario/a Autónomo/a)					
Tipo de Documento * ₁	Nº. de Documento * ₂	Tipo de Persona * ₃		Sexo ₄	
NIF <input checked="" type="checkbox"/> NIE <input type="checkbox"/> Pasaporte o VAT <input type="checkbox"/>	47076049V	Física <input checked="" type="checkbox"/> →	Jurídica <input type="checkbox"/>	Hombre <input checked="" type="checkbox"/> Mujer <input type="checkbox"/>	
Nombre o Razón Social					
ANTONIO					
1º Apellido (obligatorio para personas físicas)	2º Apellido ₆				
YESTE	QUINTANILLA				

Ubicación de la empresa							
Tipo vía	Nombre de la vía pública	Nº.	Bloq.	Portal	Esc.	Planta	Puerta
CALLE	EJERCITO	25	-	-	-	3	E
Complemento (ej. Urbanización, Polígono Industrial, Centro Comercial, etc.)							
-							
Municipio	Provincia						
ALBACETE	ALBACETE						
Teléfono	Dirección de correo electrónico	Página web		Fax			
607362189	antyeste@gmail.com	-		-			
Actividad de la empresa							
Actividad principal	Código CNAE						
INGENIEROS INDUSTRIALES Y TEXTILES	311 (IAE)						

INFORMACIÓN BÁSICA DE PROTECCIÓN DE DATOS	
Responsable	Dirección General de Transición Energética.
Finalidad	Registro y control de establecimientos, actividades e instalaciones en materia de industria en Castilla-La Mancha.
Legitimación	Ejercicio de poderes públicos - Ley 21/1992, de 16 de julio de Industria.
Destinatarias/os	Existe cesión de datos.
Derechos	Puede ejercer los derechos de acceso, rectificación o supresión de sus datos, así como otros derechos, tal y como se explica en la información adicional.
Información adicional	Disponible en la dirección electrónica https://www.castillalamancha.es/protecciondedatos



B. DECLARACIÓN DEL PERSONAL TÉCNICO COMPETENTE PROYECTISTA

Declaro bajo mi responsabilidad que:

- 1.- Poseo la titulación indicada en el apartado A.
- 2.- Conforme las atribuciones profesionales de la titulación indicada, poseo competencia para redactar y firmar el proyecto técnico denominado¹ :
SUSTITUCIÓN DE APOYOS EN 2 TRAMOS AÉREOS PARA INCREMENTO DE DISTANCIAS DE SEGURIDAD, EN POL. 16, 17 Y 24 DEL T.M. DE CASAS DE LAZARO (AB)
3. No estoy inhabilitado/a, ni administrativamente ni judicialmente, para la redacción y firma de dicho proyecto.
- 4.- He tenido en cuenta la normativa vigente de aplicación en el proyecto indicado en el apartado B.2.
- 5.- Que el proyecto²: *Se encuentra contemplado en lo dispuesto en el art.2 del R.D. 1000/2010, de 5 de agosto, sobre Visado Colegial Obligatorio, y amparado por lo previsto en el art. 3 del R.D. 1000/2010.*
 No se encuentra contemplado en lo dispuesto en el art. 2 R.D. 1000/2010, de 5 de agosto.

C. DATOS DEL PERSONAL TÉCNICO COMPETENTE DIRECTOR/A DE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS/OBRAS

Tipo de documento:	Nº. de Documento	Tipo de Persona * ₃		Sexo ₄	
<i>NIF</i> <input type="checkbox"/> <i>NIE</i> <input type="checkbox"/> <i>Pasaporte</i>		<i>Física</i> <input type="checkbox"/>	<i>Hombre</i> <input type="checkbox"/>	<i>Mujer</i> <input type="checkbox"/>	
Nombre	1º Apellido	2º Apellido			
Titulación	Especialidad				
Colegio Profesional (si procede)	Número Colegiado (si procede)				

Dirección postal a efecto de notificaciones

Tipo vía	Nombre de la vía pública	Nº.	Blo	Portal	Esc.	Planta	Puerta	Pto.Km.
Complemento (ej. Urbanización, Polígono Industrial, Centro Comercial, etc.)			Cód. Postal		o Apartado de Correos (si no se especifica vía pública)			
Municipio	Provincia							

Datos básicos para la inclusión en el registro industrial integrado de la empresa de servicios en la que desarrolla la actividad

Identificación del personal titular de la empresa (Entidad, Empresa o Empresario Autónomo)

Tipo de Documento * ₁	Nº. de Documento * ₂	Tipo de Persona * ₃		Sexo ₄	
<i>NIF</i> <input type="checkbox"/> <i>NIE</i> <input type="checkbox"/> <i>Pasaporte o VAT</i> <input type="checkbox"/>		<i>Física</i> <input type="checkbox"/>	<i>Jurídica</i> <input type="checkbox"/>	<i>Hombre</i> <input type="checkbox"/>	<i>Mujer</i> <input type="checkbox"/>
Nombre o Razón Social					
1º Apellido (obligatorio para personas físicas)			2º Apellido		

Ubicación de la empresa

Tipo vía	Nombre de la vía pública	Nº.	Blo	Portal	Esc.	Planta	Puerta	Pto.Km.
Complemento (ej. Urbanización, Polígono Industrial, Centro Comercial, etc.)								
Municipio	Provincia							
Teléfono	Dirección de correo electrónico	Página web			Fax			

¹ Se debe indicar, con el detalle adecuado, el tipo y características del establecimiento y/o instalación proyectada objeto de la presente declaración.

² Señálese la opción que proceda.



Actividad de la empresa

Actividad principal

Código CNAE

D. DECLARACIÓN DEL PERSONAL TÉCNICO COMPETENTE DIRECTOR/A DE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS/OBRAS

Declaro bajo mi responsabilidad que:

- 1.- Poseo la titulación indicada en el apartado C.
- 2.- Conforme las atribuciones profesionales de la titulación indicada, poseo competencia para la dirección de los trabajos/obras de ejecución y 1 certificación relativas al proyecto denominado ³:
- 3. No estoy inhabilitado/a, ni administrativamente ni judicialmente, para la redacción y firma del certificado de la ejecución de las citadas obras.
- 4.- He tenido en cuenta la normativa vigente de aplicación en el proyecto indicado en el apartado D.2.

E. FIRMAS DEL PERSONAL TÉCNICO COMPETENTE QUE DECLARAN

Y para que conste y surta los efectos oportunos, se expide y firma la presente declaración responsable de la veracidad de los datos e información anteriores

Y para que conste y surta los efectos oportunos, se expide y firma la presente declaración responsable de la veracidad de los datos e información anteriores

A 31 de Octubre de 2025

A de de 20

Firmado: el/la técnico/a titulado/a competente
proyectista

Firmado: el/la técnico/a titulado/a competente
director/a de la ejecución de los trabajos/obras

Organismo destinatario: Servicio de Industria y Energía de la Delegación Provincial de la Consejería de Desarrollo Sostenible en la provincia de Albacete

Código DIR3: (indíquese el que corresponda de la tabla): A08027257

CODIGO DIR3	ORGANO DESTINATARIO
A08027257	Servicio Industria y Energía de la Delegación Provincial de Desarrollo Sostenible en Albacete
A08027261	Servicio Industria y Energía de la Delegación Provincial de Desarrollo Sostenible en Ciudad Real
A08027265	Servicio Industria y Energía de la Delegación Provincial de Desarrollo Sostenible en Cuenca
A08027269	Servicio Industria y Energía de la Delegación Provincial de Desarrollo Sostenible en Guadalajara
A08027272	Servicio Industria y Energía de la Delegación Provincial de Desarrollo Sostenible en Toledo

³ Cuando el/la técnico/a proyectista y el/la director/a de la ejecución de trabajos/obras no sean la misma persona, podrán presentar este documento por separado. En este caso, el/la director/a de los trabajos/obras deberá identificar al autor del proyecto técnico y la denominación de este.

En el caso de que se suscriban en este documento ambas declaraciones responsables (la del proyectista y la del director/a de la ejecución de los trabajos/obras), bastará con hacer referencia al proyecto detallado en el apartado B.2.

Índice

Pág.

Documento nº 1. Memoria.

1. Antecedentes.	7
2. Objeto del proyecto.	7
3. Legislación aplicable.	8
4. Titular de la instalación.	16
5. Emplazamiento.	17
6. Plazo de ejecución.	17
7. Categoría de la línea aérea.	17
8. Potencia a transportar.	17
9. Descripción de la línea aérea de media tensión.	17
9.1. Trazado.	17
9.2. Materiales.	18
9.2.1. Conductores.	18
9.2.2. Aislamientos.	19
9.2.3. Herrajes, crucetas y accesorios.	19
9.2.4. Apoyos y cimentaciones.	20
9.3. Tomas de tierra.	20

Anexo nº 1. Declaración responsable para la autorización de instalaciones de transporte, distribución, producción y líneas directas.	22
--	----

Anexo nº 2. Certificado de no inclusión en la Ley 21/2013, de 9 de Diciembre, de evaluación ambiental, y Ley 2/2020, de 7 de febrero de Evaluación Ambiental en Castilla la Mancha.	24
---	----

Anexo nº 3. Relación de bienes y derechos afectados.	30
--	----

Documento nº 2. Cálculos Justificativos.

<i>1. Cálculos eléctricos.</i>	33
1.1. Densidad máxima de corriente.	33
1.2. Reactancia aparente.	33
1.3. Caída de tensión.	33
1.4. Pérdidas de potencia.	34
1.5. Otras características eléctricas.	34
<i>2. Cálculos mecánicos.</i>	34
2.1. Conductores.	34
2.2. Apoyos.	36
2.3. Distancias de seguridad.	39
2.4. Tablas de tendido.	41
2.5. Cimentaciones.	43

Anexo nº 4. Estudio básico de seguridad y salud.

<i>1. Prevención de riesgos laborales.</i>	47
1.1. Introducción.	47
1.2. Derechos y obligaciones.	47
1.3. Servicios de prevención.	52
1.4. Consulta y participación de los trabajadores.	53
<i>2. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.</i>	54
2.1. Introducción.	54
2.2. Obligaciones del empresario.	54
<i>3. Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.</i>	58
3.1. Introducción.	58
3.2. Obligación general del empresario.	58
<i>4. Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.</i>	59
4.1. Introducción.	59
4.2. Obligación general del empresario.	60
<i>5. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.</i>	65
5.1. Introducción.	65
5.2. Estudio básico de seguridad y salud.	65
5.3. Disposiciones específicas de seguridad y salud para actividades incluidas en el	

Anexo RD 1627/1997.	69
5.4. Disposiciones específicas de seguridad y salud durante la ejecución de las obras.	71
6. <i>Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual</i>	71
6.1. Introducción.	71
6.2. Obligaciones generales del empresario.	71

Anexo nº 5. Estudio de gestión de residuos sólidos.

1. <i>Antecedentes</i> .	75
2. <i>Estimación de residuos a generar</i> .	75
3. <i>Medidas de prevención de generación de residuos</i> .	75
4. <i>Medidas para separación de residuos</i> .	75
5. <i>Reutilización, valorización o eliminación</i> .	76
6. <i>Prescripciones técnicas</i> .	76
7. <i>Normativa de referencia y de obligado cumplimiento</i> .	78
8. <i>Tabla de residuos estimados y presupuesto</i> .	79

Documento nº 3. Pliego de condiciones.

1. <i>Calidad de materiales</i> .	81
2. <i>Obra civil</i> .	81
3. <i>Conductores</i> .	82
4. <i>Aislamiento</i> .	82
5. <i>Herrajes y accesorios</i> .	82
6. <i>Columnas o apoyos</i> .	82
7. <i>Tierras</i> .	82
8. <i>Aparamenta de alta tensión</i> .	83
9. <i>Equipos de medida</i> .	83
10. <i>Normas del montaje</i> .	83
11. <i>Acopio a pie de hoyo</i> .	84
12. <i>Armados e izados</i> .	84
13. <i>Hormigón para cimentaciones</i> .	85
14. <i>Tendido, tensado y retencionado</i> .	87
15. <i>Montajes diversos</i> .	87
16. <i>Pruebas reglamentarias</i> .	88
17. <i>Certificados y documentación</i> .	88

Documento nº 4. Mediciones y Presupuesto.

<i>Mediciones y Presupuesto.</i>	89
Cuadro de descompuestos	90
Mediciones y presupuesto	98
Resumen de presupuesto	105

Documento nº 5. Planos.

- Plano nº 1.1. Situación.
- Plano nº 1.2. Emplazamiento. Tramo 1.
- Plano nº 1.3. Emplazamiento. Tramo 1.
- Plano nº 2.1. Planta general. Tramo 1.
- Plano nº 2.2. Planta general. Tramo 1. Ortofoto.
- Plano nº 2.3. Planta y perfil longitudinal. Tramo 1.
- Plano nº 2.4. Detalles apoyo. Tramo 1.
- Plano nº 3.1. Planta general. Tramo 2.
- Plano nº 3.2. Planta general. Tramo 2. Ortofoto.
- Plano nº 3.3. Planta y perfil longitudinal. Tramo 2.
- Plano nº 3.4. Detalles apoyo. Tramo 2.
- Plano nº 4.0. Cadenas de aislamiento.

DOCUMENTO N° 1

MEMORIA

1. ANTECEDENTES.

Se redacta el presente proyecto técnico por encargo de la mercantil *Distribuidora Eléctrica Casas de Lázaro, S.A.U.* con *NIF nº A02321768*, y domicilio en la calle Constitución, 5, sita en el municipio de Casas de Lázaro (Albacete), con código postal 02329; quien, como empresa distribuidora de energía eléctrica en el municipio, y como consecuencia de la ejecución de las obras de repotenciación del parque eólico Isabela, desea incrementar las distancias de seguridad en dos tramos de su red aérea de alta tensión. Concretamente, en el primer vano (tramo nº 1) tras la salida desde el centro de transformación de la pedanía de El Berro, y en un segundo vano (tramo nº 2) sobre el cruce en una senda próxima a la pedanía de Casas del Puerto.

No se han encontrado antecedentes administrativos de las instalaciones en el Servicio de Industria y Energía de Albacete.

Medioambientalmente, las actuaciones a ejecutar quedan fuera de los supuestos previstos en el Anexo I y II de la Ley 2/2020, de 7 de febrero, de Evaluación Ambiental de Castilla La Mancha, y la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, al tratarse de la repotenciación de los vanos existentes (Anexo II Grupo 4.c. sin cumplir criterios generales 1 y 2). Si que quedan dentro de la zona de dispersión del Águila Perdicera y Malla C (Zona de importancia) de acuerdo a la Resolución de 28/08/2009, por la que se dispone la publicación de las zonas de protección de la avifauna.

Adicionalmente, el tramo nº 2 queda dentro del monte público denominado Dehesa de Navalenga AB-3055, y afecta a Hábitats de Interés Comunitario.

Las instalaciones del tramo nº 1 invaden la zona de policía de la Rambla de los Canales nº 200284682, por lo tanto, será necesario obtener autorización por parte de la Confederación Hidrográfica del Júcar, así como por parte de la Diputación Provincial de Albacete al cruzar la carretera AB-5023 de Casas de Lázaro a Peñascosa.

Arqueológicamente, la zona queda fuera de cualquier recinto de prevención o protección arqueológica.

Urbanísticamente, el suelo que acoge las instalaciones queda clasificado como suelo rústico no urbanizable de protección natural, y el afectado por la carretera provincial y la rambla, como suelo rústico no urbanizable de protección de infraestructuras y suelo rústico no urbanizable de protección ambiental, respectivamente. En todo caso, de acuerdo al art. 12.1. del Decreto 242/2004, de 27 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Suelo Rústico, el uso dotacional de equipamiento de titularidad privada es viable urbanísticamente.

2. OBJETO DEL PROYECTO.

Es objeto del proyecto el diseño, descripción, cálculo y valoración de la modificación no sustancial de dos vanos aéreos de la red de distribución de alta tensión para incremento de la distancia de seguridad al suelo, sustituyendo los apoyos que definen los vanos y el conductor.

El proyecto se complementa con planimetría y, estudio básico de seguridad y salud, así como otros anexos necesarios para su correcta interpretación.

3. LEGISLACIÓN APLICABLE

En la confección del presente documento se ha tenido en consideración la siguiente normativa:

- *R.D. 1955/2000*, por el que se establece la Regulación de las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimiento de Instalaciones, y sus modificaciones posteriores.
- *Leyes 54/1997*, de 27 de noviembre, y *Ley 24/2013*, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- *Real Decreto 1047/2013*, de 27 de diciembre, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de transporte de energía eléctrica.
- *Real Decreto 1048/2013*, de 27 de diciembre, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de distribución de energía eléctrica.
- *R.D. 1110/2007*, de 24 de agosto, por el que se aprueba el *Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico*.
- *R.D. 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.
- *Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión*, aprobado por el *Real Decreto 337/2014 de 9 de mayo*.
- *Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión* e Instrucciones Técnicas Complementarias, aprobado por el *Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto*.
- *Decreto 80/2007*, de 19/06/2007, por el que se regulan los procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica a tramitar por la JCCM y su régimen de revisión e instalación; así como modificaciones posteriores.
- *Orden de 13-03-2002*, de la Consejería de Industria y Trabajo, por la que se establece el contenido mínimo en proyectos de industrias y de instalaciones industriales.
- *Real Decreto Legislativo 1/2001*, de 20 de julio, por el que se aprueba el Texto refundido de la Ley de Aguas.
- *Real Decreto 849/1986*, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Dominio Público Hidráulico; y modificaciones posteriores.
- *Ley 9/1990*, de 28 de diciembre, de Carreteras y Caminos de Castilla La Mancha.

- *Decreto 1/2015*, de 22 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 9/1990, de 28 de Diciembre, de Carreteras y Caminos.
- *Ley 21/2013*, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- *Ley 2/2020*, de 7 de febrero, de Evaluación Ambiental de Castilla La Mancha.
- *Ley 4/2013*, de 16 de mayo, de Patrimonio Cultural de Castilla La Mancha.
- *R.D. 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 5/1999*, por el que se establecen normas para instalaciones eléctricas aéreas de AT y líneas aéreas en BT con fines de protección de la avifauna.
- *Ley 22/2011*, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- *Real Decreto 105/2008*, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- *Ley 21/1992*, de 16 de julio de Industria, modificada por la Ley 25/2009, de 22 de diciembre.
- Ley 38/1999, de 5 de Noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Decreto Legislativo 1/2010, de 18 de mayo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Ordenación del Territorio y de la Actividad Urbanística.
- Decreto 242/2004, de 27 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Suelo Rústico.
- Orden 4/2020, de 8 de enero, de la Consejería de Fomento, por la que se aprueba la instrucción técnica de planeamiento sobre determinados requisitos sustantivos que deberán cumplir las obras, construcciones e instalaciones en suelo rústico.
- *Plan de Delimitación de Suelo Urbano de 1.979*.
- *Normas Subsidiarias y complementarias municipales de la Provincia de Albacete*.
- *R.D. 513/2017*, de 22 de Mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra incendios.
- *Ley 31/95*, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- *Real Decreto 614/2001*, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- *R.D. 485/97*. Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- *R.D. 486/97*. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- *Recomendación 519/99/CE* del Consejo, de 12 de julio de 1999, relativa a la exposición del público en general a campos electromagnéticos de 0 a 300 GHz.
- *Real Decreto 1066/2001*, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las

emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.

- *Reglamento (UE) nº 548/2014* de la Comisión de 21 de mayo de 2014 por el que se desarrolla la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, en lo que respecta a los transformadores de potencia pequeños, medianos y grandes.
- Las siguientes normas UNE:

Generales:

UNE-EN 60529:2018 UNE-EN 60529:2018/A2:2018	Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
UNE-EN 60529:2018/A1:2018	Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
UNE-EN 60060-1:2012	Técnicas de ensayo de alta tensión. Parte 1: Definiciones generales y requisitos de ensayo
UNE-EN 50102:1996	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
UNE-EN 50102 CORR:2002	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
UNE-EN 50102/A1:1999	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
UNE-EN 50102/A1 CORR:2002	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
UNE-EN 60060-2:2012	Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 2: Sistemas de medida.
UNE-EN 60060-3:2006	Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 3: Definiciones y requisitos para ensayos in situ.
UNE-EN 60060-3 CORR.:2007	Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 3: Definiciones y requisitos para ensayos in situ.
UNE-EN 60071-1:2006 UNE-EN 60071-1:2006/A1:2010	Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.
UNE-EN 60071-2:1999	Coordinación de aislamiento. Parte 2: Guía de aplicación.
UNE-EN 60270:2002 UNE-EN 60270:2002/A1:2016	Técnicas de ensayo en alta tensión. Medidas de las descargas parciales.
UNE-EN 60865-1:2013	Corrientes de cortocircuito. Parte 1: Definiciones y métodos de cálculo.
UNE-EN 60909-0:2002	Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Parte

	0: Cálculo de corrientes.
UNE-EN 60909-3:2011	Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Parte 3: Corrientes durante dos cortocircuitos monofásicos a tierra simultáneos y separados y corrientes parciales de cortocircuito circulando a través de tierra.

Cables y conductores:

UNE 21144-1-1:2012	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 1: Generalidades.
UNE 21144-1-2:1997	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 2: Factores de pérdidas por corrientes de Foucault en las cubiertas en el caso de dos circuitos en capas.
UNE 21144-1-3:2003	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 3: Reparto de la intensidad entre cables unipolares dispuestos en paralelo y cálculo de pérdidas por corrientes circulantes.
UNE 21144-2-1:1997	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 1: Cálculo de la resistencia térmica.
UNE 21144-2-1:1997/2M:2007	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 1: Cálculo de la resistencia térmica (IEC 60287-2-1:1994/A2:2006).
UNE 21144-2-1/21V1:2007	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 1: Cálculo de la resistencia térmica.
UNE 21144-2-2:1997	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 2: Método de cálculo de los coeficientes de reducción de la intensidad admisible para grupos de cables al aire y protegidos de la radiación solar.
UNE 21144-3-1:2018	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3: Secciones sobre condiciones de funcionamiento. Sección 1: Condiciones de funcionamiento de referencia y selección del tipo de cable.
UNE 21144-3-2:2000	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3: Secciones sobre condiciones de funcionamiento. Sección 2: Optimización económica de las secciones de los cables eléctricos de potencia.
UNE 21144-3-3:2007	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3: Secciones sobre condiciones de funcionamiento. Sección 3: Cables que cruzan fuentes de calor externas.
UNE 21192:1992 UNE 21192:1992/1M:2009	Cálculo de las intensidades de cortocircuito térmicamente admisibles, teniendo en cuenta los efectos del calentamiento no adiabático.

UNE 207015:2013	Conductores desnudos de cobre duro cableados para líneas eléctricas aéreas.
UNE 211003-1:2001 UNE 211003-1:2001/1M:2009	Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada de 1 kV ($Um= 1,2$ kV) a 3 kV ($Um=3,6$ kV).
UNE 211003-2:2001 UNE 211003-2:2001/1M:2009	Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada de 6 kV ($Um= 7,2$ kV) a 30 kV ($Um=36$ kV).
UNE 211003-3:2001 UNE 211003-3:2001/1M:2009	Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada superior a 30 kV ($Um=36$ kV).
UNE 211435:2011	Guía para la elección de cables eléctricos de tensión asignada superior o igual a 0,6/1 kV para circuitos de distribución de energía eléctrica.
UNE-EN 50182:2002	Conductores para líneas eléctricas aéreas. Conductores de alambres redondos cableados en capas concéntricas.
UNE-EN 50182:2002/AC:2013	Conductores para líneas eléctricas aéreas. Conductores de alambres redondos cableados en capas concéntricas.
UNE-EN 50183:2000	Conductores para líneas eléctricas aéreas. Alambres en aleación de aluminio-magnesio silicio.
UNE-EN 50189:2000	Conductores para líneas eléctricas aéreas. Alambres de acero galvanizado.
UNE-EN 50397-1:2007	Conductores recubiertos para líneas aéreas y sus accesorios para tensiones nominales a partir de 1 kV c.a. hasta 36 kV c.a. Parte 1: Conductores recubiertos.
UNE-EN 60228:2005	Conductores de cables aislados.
UNE-EN 60228 CORR.:2005	Conductores de cables aislados.
UNE-EN 60794-4:2006	Cables de fibra óptica. Parte 4: Especificación intermedia. Cables ópticos aéreos a lo largo de líneas eléctricas de potencia
UNE-EN 61232:1996	Alambres de acero recubiertos de aluminio para usos eléctricos.
UNE-EN 61232/A11:2001	Alambres de acero recubiertos de aluminio para usos eléctricos.
UNE-1-113 620-5-E-1:2007	Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV. Parte 5: Cables unipolares y unipolares reunidos, con aislamiento de XLPE. Sección E-1: Cables con cubierta de compuesto de poliolefina (tipos 5E-1, 5E-4 y 5E-5).
UNE-1-113 620-5-E-2:1996	Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV. Parte 5: Cables unipolares y unipolares reunidos, con aislamiento de XLPE. Sección E-2: Cables reunidos en haz con fiador de acero para distribución aérea y servicio

	MT (tipo 5E-3).
UNE-1-113 620-7-E-1:2007	Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV. Parte 7: Cables unipolares y unipolares reunidos, con aislamiento de EPR. Sección E-1: Cables con cubierta de compuesto de poliolefina (tipos 7E-1, 7E-4 y 7E-5).
UNE-HD 620-7-E-2:1996	Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV. Parte 7: Cables unipolares y unipolares reunidos, con aislamiento de EPR. Sección E-2: Cables reunidos en haz con fiador de acero para distribución aérea y servicio MT (tipo 7E-2).
UNE-HD 620-9-E:2007	Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV. Parte 9: Cables unipolares y unipolares reunidos, con aislamiento de HEPR. Sección E: Cables con aislamiento de HEPR y cubierta de compuesto de poliolefina (tipos 9E-1, 9E-4 y 9E-5).
UNE-HD 632-3A:1999	Cables de energía con aislamiento extruido y sus accesorios, para tensión asignada desde 36 kV ($U_m = 42$ kV) hasta 150 kV ($U_m = 170$ kV). Parte 3: Prescripciones de ensayo para cables con aislamiento de XLPE y pantalla metálica y sus accesorios. Sección A: Cables con aislamiento de XLPE y pantalla metálica y sus accesorios (lista de ensayos 3A).
UNE-HD 632-5A:1999	Cables de energía con aislamiento extruido y sus accesorios, para tensión asignada desde 36 kV ($U_m = 42$ kV) hasta 150 kV ($U_m = 170$ kV). Parte 5: Prescripciones de ensayo para cables con aislamiento de XLPE y cubierta metálica y sus accesorios. Sección A: Cables con aislamiento de XLPE y cubierta metálica y sus accesorios (lista de ensayos 5A).
UNE-HD 632-6A:1999	Cables de energía con aislamiento extruido y sus accesorios, para tensión asignada desde 36 kV ($U_m = 42$ kV) hasta 150 kV ($U_m = 170$ kV). Parte 6: Prescripciones de ensayo para cables con aislamiento de EPR y pantalla metálica y sus accesorios. Sección A: Cables con aislamiento de EPR y pantalla metálica y sus accesorios (lista de ensayos 6A).
UNE-HD 632-8A:1999	Cables de energía con aislamiento extruido y sus accesorios, para tensión asignada desde 36 kV ($U_m = 42$ kV) hasta 150 kV ($U_m = 170$ kV). Parte 8: Prescripciones de ensayo para cables con aislamiento de EPR y cubierta metálica y sus accesorios. Sección A: Cables con aislamiento de EPR y cubierta metálica y sus accesorios (lista de ensayos 8A).
PNE 211632-4A	Cables de energía con aislamiento extruido y sus accesorios, para tensión asignada desde 36 kV ($U_m = 42$ kV) hasta 150 kV ($U_m = 170$ kV). Parte 4: Cables con aislamiento de HEPR y cubierta de compuesto de poliolefina (tipos 1, 2 y 3).
PNE 211632-6A	Cables de energía con aislamiento extruido y sus accesorios, para tensión asignada desde 36 kV ($U_m = 42$ kV) hasta 150 kV ($U_m = 170$ kV). Parte 6: Cables con aislamiento de XLPE y cubierta de compuesto de poliolefina (tipos 1, 2 y 3).

Accesorios para cables:

UNE 21021:1983	Piezas de conexión para líneas eléctricas hasta 72,5 kV.
UNE-EN 61442:2005	Métodos de ensayo para accesorios de cables eléctricos de tensión asignada de 6 kV (Um = 7,2 kV) a 36 kV (Um = 42 kV)
UNE-EN 61854:1999	Líneas eléctricas aéreas. Requisitos y ensayos para separadores.
UNE-EN 61897:2000	Líneas eléctricas aéreas. Requisitos y ensayos para amortiguadores de vibraciones eólicas tipo "Stockbridge".
UNE-EN 61238-1:2006	Conectores mecánicos y de compresión para cables de energía de tensiones asignadas hasta 36 kV (Um=42 kV). Parte 1: Métodos de ensayo y requisitos.
UNE-HD 629-1:2008	Prescripciones de ensayo para accesorios de utilización en cables de energía de tensión asignada de 3,6/6(7,2) kV hasta 20,8/36(42) kV. Parte 1: Cables con aislamiento seco.

Apoyos y herrajes:

UNE 21004:1953	Crucetas de madera para líneas eléctricas.
UNE-EN 14229:2011	Madera estructural. Postes de madera para líneas aéreas.
UNE 56416:1988	Protección de maderas. Métodos de tratamiento.
UNE-EN 13991:2004	Derivados de la pirólisis del carbón. Aceites obtenidos de alquitrán de hulla: creosotas. Especificaciones y métodos de ensayo.
UNE-EN ISO 10684:2006 UNE-EN ISO 10684:2006/AC:2009	Elementos de fijación. Recubrimientos por galvanización en caliente (ISO 10684:2004)
UNE 207009:2002	Herrajes y elementos de fijación y empalme para líneas eléctricas aéreas de alta tensión.
UNE 207016:2007	Postes de hormigón tipo HV y HVH para líneas eléctricas aéreas.
UNE 207017:2010	Apoyos metálicos de celosía para líneas eléctricas aéreas de distribución.
UNE-EN 14229:2011	Madera estructural. Postes de madera para líneas aéreas.
UNE-EN 60652:2004	Ensayos mecánicos de estructuras para líneas eléctricas aéreas.
UNE-EN 61284:1999	Líneas eléctricas aéreas. Requisitos y ensayos para herrajes.
UNE-EN ISO 1461:2010	Recubrimientos de galvanización en caliente sobre piezas de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo. (ISO 1461:2009)

Aparamenta:

UNE 21120-2:1998	Fusibles de alta tensión. Parte 2: Cortacircuitos de expulsión.
UNE-EN 62271-103:2012	Aparamenta de alta tensión. Parte 103: Interruptores para tensiones asignadas superiores a 1kV e inferiores o iguales a 52 kV.
UNE-EN 60282-1:2011	Fusibles de alta tensión. Parte 1: Fusibles limitadores de corriente.
UNE-EN 62271-100:2011	Aparamenta de alta tensión. Parte 100: Interruptores automáticos de corriente alterna.
UNE-EN 62271-102:2005	Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.

Aisladores:

UNE 21009:1989	Medidas de los acoplamientos para rótula y alojamiento de rotula de los elementos de cadenas de aisladores
UNE 21128:1980	Dimensiones de los acoplamientos con horquilla y lengüeta de los elementos de las cadenas de aisladores.
UNE 21128/1 M:2000	Dimensiones de los acoplamientos con horquilla y lengüeta de los elementos de las cadenas de aisladores.
UNE-EN 61109:2010	Aisladores para líneas aéreas. Aisladores compuestos para la suspensión y anclaje de líneas aéreas de corriente alterna de tensión nominal superior a 1 000 V. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.
UNE-EN 61467:2010	Aisladores para líneas aéreas. Cadena de aisladores y cadenas de aisladores equipadas para líneas de tensión nominal superior a 1000 V. Ensayos de arco de potencia en corriente alterna.
UNE-EN 60305:1998	Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Elementos de las cadenas de aisladores de material cerámico o de vidrio para sistemas de corriente alterna. Características de los elementos de las cadenas de aisladores tipo caperuza y vástago.
UNE-EN 60372:2004	Dispositivos de enclavamiento para las uniones entre los elementos de las cadenas de aisladores mediante rótula y alojamiento de rótula. Dimensiones y ensayos.
UNE-EN 60383-1:1997	Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Parte 1: Elementos de aisladores de cadena de cerámica o de vidrio para sistemas de corriente alterna. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.
UNE-EN 60383-1/A11:2000	Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Parte 1: Elementos de aisladores de cadena de cerámica o de vidrio para sistemas de corriente alterna. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.
UNE-EN 60383-2:1997	Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1.000 V. Parte 2: Cadenas de aisladores y cadenas de aisladores equipadas para sistemas de corriente alterna. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.

UNE-EN 60433:1999	Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Aisladores de cerámica para sistemas de corriente alterna. Características de los elementos de cadenas de aisladores de tipo bastón
UNE-EN 61211:2005	Aisladores de material cerámico o vidrio para líneas aéreas con tensión nominal superior a 1000V. Ensayos de perforación con impulsos en aire.
UNE-EN 61325:1997	Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1.000 V. Elementos aisladores de cerámica o de vidrio para sistemas de corriente continua. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.
UNE-EN 61466-1:1998 UNE-EN 61466-1:1998 CORR:2008	Elementos de cadenas de aisladores compuestos para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Parte 1: Clases mecánicas y acoplamientos de extremos normalizados.
UNE-EN 61466-2:1999	Elementos de cadenas de aisladores compuestos para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Parte 2: Características dimensionales y eléctricas
UNE-EN 61466-2:1999/A2:2018	Elementos de cadenas de aisladores compuestos para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Parte 2: Características dimensionales y eléctricas.
UNE-EN 61466-2/A1:2003	Elementos de cadenas de aisladores compuestos para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Parte 2: Características dimensionales y eléctricas.
UNE-EN 62217:2007	Aisladores poliméricos para uso interior y exterior con una tensión nominal superior a 1000 V. Definiciones generales, métodos de ensayo y criterios de aceptación.

Pararrayos:

UNE 21087-3:1995	Pararrayos. Parte 3: ensayos de contaminación artificial de los pararrayos.
UNE-EN 60099-1/A1:2001	Pararrayos. Parte 1: Pararrayos de resistencia variable con explosores para redes de corriente alterna.
UNE-EN 60099-4:2016	Pararrayos. Parte 4: Pararrayos de óxido metálico sin explosores para sistemas de corriente alterna.
UNE-EN 60099-4/2016	Pararrayos. Parte 4: Pararrayos de óxido metálico sin explosores para sistemas de corriente alterna.
UNE-EN 60099-5:2013	Pararrayos. Parte 5: Recomendaciones para la selección y utilización.

4. TITULAR DE LA INSTALACIÓN.

El promotor y titular, y por lo tanto responsable de la explotación y mantenimiento de las instalaciones, es la mercantil Distribuidora Eléctrica Casas de Lázaro, S.A.U. con NIF nº A02321768, y domicilio en la calle Constitución, 5, sita en el municipio de Casas de Lázaro (Albacete), con código postal 02329.

5. EMPLAZAMIENTO.

Los vanos objeto del proyecto, discurren por los parajes *Peña de Cabrón* y *Paradica* en el primer caso, y *Arenal* en el segundo; pertenecientes todos ellos a los polígonos nº 16, 17 y 24 del término municipal de Casas de Lázaro (Albacete).

El primer tramo partirá del pasamuros del centro de transformación de la pedanía El Berro, con coordenadas 571.532/4.285.945 y situado en la parcela 75 del polígono 16; finalizando en el apoyo a sustituir nº 132 de la actual línea, tipo 16C-2.000, con coordenadas 571.543/4.285.885 y situado en la parcela rústica nº 25 del polígono 17.

Y el segundo tramo, ubicado entre las pedanías de Navalengua y Casas del Puerto, concretamente en la parcela 46 del polígono 24, y definido por los apoyos a sustituir nº 191 y 192, ambos 14C-1.000, y coordenadas 572.754/4.282.122 y 572.781/4.282.074, respectivamente.

6. PLAZO DE EJECUCIÓN.

El plazo óptimo para la ejecución de las instalaciones contempladas en este proyecto se establece en 10 días laborables, desde la obtención de las correspondientes autorizaciones administrativas.

7. CATEGORÍA DE LA LÍNEA AÉREA.

La tensión nominal de la línea aérea de media tensión es de 20 kV, quedando clasificada como línea eléctrica de tercera categoría, de acuerdo con el art. 3 del RLAT. La línea quedará emplazada en la Zona C de más de 1.000 de altitud.

8. POTENCIA A TRANSPORTAR.

Teniendo en cuenta la demanda de potencia para satisfacer las necesidades de la red de distribución en el término municipal de Casas de Lázaro, la potencia a transportar y por lo tanto, de diseño, será de 2.000 kW.

9. DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN.

9.1. Trazado.

El primer vano de línea aérea de media tensión a 20 kV objeto de este proyecto partirá del pasamuros del centro de transformación de la pedanía El Berro, con coordenadas 571.532/4.285.945 y donde será necesaria la sustitución de las actuales cadenas horizontales de amarre.

El vano a modificar finalizará en el apoyo a sustituir nº 132 de la línea existente, tipo 16C-2.000, con coordenadas 571.543/4.285.885 y armado RC1-15-S.

La longitud del vano es de 59,75 m que discurren por los polígonos nº 16 y 17 del término municipal de Casas de Lázaro (Albacete).

El segundo vano queda delimitado por los apoyos a sustituir nº 191 y 192 con coordenadas 572.754/4.282.122 y 572.781/4.282.074, respectivamente. Ambos apoyos poseerán la designación 14C-1.000 con armado RC1-15-S.

La longitud del vano es de 55,32 m que discurren por el polígono nº 24 del término municipal de Casas de Lázaro (Albacete).

A lo largo del trazado, existen varios cruzamientos y paralelismos, de características:

Afección	Organismo	Polígono	Parcela	Apoyos	Vuelo conductores	Ocupación
Tramo 1						
Ctra. AB-5023	Diputación	16	9.009	-	4,88 m	24,52 m ²
Rambla de los Canales	CHJ	17	25	132	-	Zona policía

Las parcelas afectadas quedan indicadas en el anexo nº 3. *Relación de bienes y derechos afectados.*

9.2. Materiales.

9.2.1. Conductores.

El conductor que contempla este proyecto es desnudo, de aluminio-acero galvanizado de 54,6 mm² de sección, según norma UNE-EN 50182, tendido en simple circuito, cuyas características principales son:

Designación	47-AL1/8ST1A (LA56)
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, mm	9,45
Carga mínima de rotura, daN	1.629
Módulo de elasticidad, daN/mm ²	7.900
Coeficiente de dilatación lineal, 1/°C	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

La temperatura máxima de servicio, bajo carga normal en la línea, no sobrepasará los 50 °C.

La tracción máxima en el conductor, viene indicada en las tablas de tendido que se incluyen

dentro de este proyecto y no sobrepasará, en ningún caso, el tercio de la carga de rotura del mismo. La tracción en el conductor a 15 °C y sin sobrecarga, no sobrepasará el 15% de la carga de rotura del mismo.

El recubrimiento de zinc, de los hilos de acero, cumple con los requisitos especificados en la Norma UNE-EN 50189.

9.2.2. *Aislamientos.*

El aislamiento en el pasamuros y en los apoyos está formado por cadenas horizontales de amarre, formadas por grapa de amarre, alojamiento de rótula larga, aislador polimérico de 1.170 m de longitud y un grillete recto.

Las principales características del aislador son:

Aislador tipo	U70YB20	U70YB20AL
Material	Compuesto	Compuesto
Carga de rotura	7.000 daN	7.000 daN
Línea de fuga mín.	480 mm	1.120 mm
Tensión de contorneo bajo lluvia a 50 z 1 min.	70 kV eficaces	165 kV eficaces
Tensión a impulso tipo rayo, valor cresta	165 kV	385 kV
Peso	1,75 kg	1,80 kg

La línea objeto del presente proyecto queda ubicada dentro un área prioritaria de reproducción, alimentación, dispersión y concentración local de especies protegidas, siendo necesario el aislamiento de los puentes, incluida la grapa de amarre y cuñas de conexión, siempre y cuando no puedan respetarse las distancias indicadas en el RD 1432/2008.

9.2.3. *Herrajes, crucetas y accesorios.*

Los herrajes, medio de unión del conductor con la cadena de aislamiento y de ésta al apoyo, están dimensionados mecánicamente para soportar las cargas máximas de los conductores y con los coeficientes de seguridad reglamentarios, siendo su material aleación de aluminio o acero estampado, y galvanizado en caliente como medio de protección anticorrosiva.

Las crucetas a emplear en todo el trazado son rectas para apoyos de perfiles metálicos de celosía, de características:

RC1-15-S	
Material	Perfil metálico de acero
Esfuerzo vertical	450 daN
Separación entre fases contiguas o al eje del apoyo	1,50 m
Peso	59,41 kg

9.2.4. Apoyos y cimentaciones.

Los apoyos serán metálicos de celosía galvanizados por inmersión en caliente con resistencia adecuada al esfuerzo que hayan de soportar y tendrán una altura tal que en ningún caso el conductor quede a menos de 6 metros sobre el terreno, de acuerdo con el apto. 5.5 de la ITC-LAT-07 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión. Las alturas y esfuerzos seleccionados pueden observarse en los planos nº 2.3. y 3.3. *Planta y perfil longitudinal*.

Todos los apoyos llevarán placa de señalización de peligro eléctrico tipo CE14 e indicación de la maniobra, situadas a una altura visible y legible desde el suelo, pero sin acceso directo del mismo, con una distancia mínima de 2,00 metros y una máxima de 5,86 m.

Las fijaciones de los apoyos al terreno, se realizarán mediante cimentaciones monobloque con hormigón en masa H150.

Como culminación del bloque de hormigón se ejecutará una peana que evite la acumulación de agua, mediante encofrado de la misma, pero siempre con el hormigón empleado para el cimiento del apoyo. La peana tendrá una altura sobre el nivel de la línea de tierra de 20 cm con terminación en punta de diamante.

Las principales características de los apoyos seleccionados y sus cimentaciones son:

nº	Función	Altura y tipo	Esfuerzos			Cimentación		V _{Exc.}	V _{Horm.}
			Vert.	Nom.	Tor.	Altura	Lado		
Tramo 1									
132	Inicio	16 C-2.000	600 daN	2.000 daN	1.400 daN	2,42 m	1,14 m	3,12 m ³	3,28 m ³
Tramo 2									
191	Anclaje	14 C-1.000	600 daN	1.000 daN	700 daN	1,98 m	1,09 m	2,33 m ³	2,45 m ³
192	Anclaje	14 C-1.000	600 daN	1.000 daN	700 daN	1,98 m	1,09 m	2,33 m ³	2,45 m ³

9.3. Tomas de tierra.

Según se encuentra previsto en el apto. 7 de la ITC-LAT 7 del Reglamento todos los apoyos metálicos irán conectados a tierra mediante conductor de cobre de 50 mm² de sección. El terminal inferior de estos conductores se conectarán a la toma de tierra constituida por:

- Para apoyos frecuentados (ninguno): un bucle de 3x3 metros de conductor desnudo de cobre de 50 mm² de sección, junto a cuatro electrodos verticales de acero-cobre de 14,6 mm de diámetro y 1,5 m de longitud, perfectamente enterrados a una profundidad mínima de 0,70 m.
- Para apoyos no frecuentados (apoyos nº 132, 191 y 192): un electrodo vertical de acero-cobre de 14,6 mm de diámetro y 1,5 m de longitud, perfectamente enterrado a una

profundidad mínima de 0,70 m.

El valor máximo de las resistencias de tierra de los apoyos metálicos, será el adecuado para que la tensión de paso que pueda originarse sea inferior al valor admisible aplicada a la persona, en función del tiempo de actuación de las protecciones.

Los apoyos considerados como frecuentados, irán dotados de una plataforma de hormigón 3,00x3,00 m o forrados de obra civil hasta una altura de 2,5 m mínimo, para evitar la aparición de tensiones de contacto peligrosas.

En Albacete, Octubre de 2025.



Fdo.: Antonio Yeste Quintanilla
Ingeniero Industrial
Colegiado nº 134 del C.O.I.I. de Albacete

ANEXO N° 1

DECLARACIÓN
RESPONSABLE PARA LA
AUTORIZACIÓN ...

Declaración responsable para la autorización de instalaciones de transporte, distribución, producción y líneas directas.

D. Antonio Yeste Quintanilla, con DNI nº 47076049V, y titulación Ingeniero Industrial, colegiado nº 134 del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Albacete; domiciliado en calle Ejército, nº 25, 3E de Albacete; como Técnico redactor del proyecto *Sustitución de apoyos en 2 tramos aéreos para incremento de distancias de seguridad* promovido por la mercantil Distribuidora Eléctrica Casas de Lázaro, S.A.U. con NIF nº A02321768, y ubicado en los parajes *Peña de Cabró, Paradica y Arenal*, polígonos 16, 17 y 25, del T.M. de Casas de Lázaro (Albacete).

Declaro bajo mi responsabilidad que se cumple la normativa vigente de aplicación en el proyecto Sustitución de apoyos en 2 tramos aéreos para incremento de distancias de seguridad, de acuerdo a lo previsto en el art. 53 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.

En Albacete, a 31 de Octubre de 2025.



Firmado: Antonio Yeste Quintanilla
Técnico Redactor del proyecto.

ANEXO N° 2

CERTIFICADO DE NO INCLUSION EN LA LEY

21/2013, . . .

Certificado de no inclusión en la Ley 2/2020, de 7 de Febrero de Evaluación Ambiental en Castilla La Mancha.

D. Antonio Yeste Quintanilla, de profesión Ingeniero Industrial, inscrito en el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Albacete, con el nº de colegiado 134, como autor del proyecto de *Sustitución de apoyos en 2 tramos aéreos para incremento de distancias de seguridad*, cuyo promotor es la mercantil *Distribuidora Eléctrica Casas de Lázaro, S.A.U.* con NIF nº A02321768, y domicilio en la calle Constitución, 5, sita en el municipio de Casas de Lázaro (Albacete), con código postal 02329.

CERTIFICA:

Que a los efectos de la aplicación de la Ley 21/2013, de Evaluación Ambiental, y la Ley 2/2020 de Evaluación Ambiental de Castilla La Mancha, el citado proyecto no se encuentra recogido en ninguno de los supuestos establecidos en los anexos I y II de las citadas Leyes.

Que a los efectos de la aplicación del Real Decreto 1432/2008, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión, el citado proyecto se encuentra recogido en la malla c (zona de importancia) según Resolución de 28/08/2009, del Organismo Autónomo Espacios Naturales de Castilla-La Mancha.

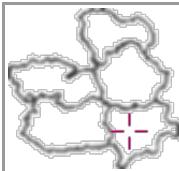
Que el citado proyecto se desarrolla en la provincia de Albacete, situado en los polígonos 16, 17 y 24 del término municipal de Casas de Lázaro, adjuntándose coordenadas (UTM ETRS89) en los planos nº 1.2. y 1.3. *Emplazamiento* para su mejor localización, y documentación gráfica del portal web Información de Espacios Sensibles de Castilla La Mancha en la que se puede observar que no afecta a ningún espacio sensible o protegido medio ambientalmente.

En Albacete, Octubre de 2025.



Fdo.: Antonio Yeste Quintanilla
Ingeniero Industrial
Colegiado nº 134 del C.O.I.I. de Albacete

MAPA Y COORDENADAS DE REFERENCIA



X1:	571007.50
Y1:	4285385.00
X2:	572067.50
Y2:	4286445.00



MAPA Y BARRA DE ESCALA



ACTIVAR / DESACTIVAR CAPAS

Espacios Naturales Protegidos
Buitre Negro
Dispersión Águila Imperial
Lugares de Importancia Comunitaria
Áreas Protegidas en Tramitación
Águila Perdicera[FAUNA]

Zonas Periféricas de Protección
Cigüeña Negra
Flora Todas
Refugios de Fauna
Montes
Disp. Águila Perdicera[FAUNA]

Águila Imperial
Lince
Zona de Especial Protección de las Aves
Refugios de Pesca
Vías Pecuarias

INFORME

Situación:

Coordinada x	Coordenada y
571532.00	4285945.00
571543.00	4285885.00

ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

NO

ZONAS PERIFÉRICAS DE PROTECCIÓN

NO

ZONAS SENSIBLES**ÁREAS CRÍTICAS: FAUNA**

AGUILA IMPERIAL

NO

BUITRE NEGRO

NO

CIGÜEÑA NEGRA

NO

LINCE

NO

DISPERSIÓN ÁGUILA IMPERIAL

NO

ÁREAS CRÍTICAS: FLORA

NO

ZONA DE ESPECIAL PROTECCIÓN DE LAS AVES (ZEPA)

NO

LUGAR DE IMPORTANCIA COMUNITARIA (LIC)

NO

REFUGIOS DE FAUNA

NO

REFUGIOS DE PESCA

NO

ÁREAS PROTEGIDAS EN TRAMITACIÓN**ESPACIOS NATURALES EN TRAMITACIÓN**

NO

MONTES Y VÍAS PECUARIAS**MONTES**

NO

VÍAS PECUARIAS

DENOMINACION:

NO

ÁREA CRÍTICA ÁGUILA PERDICERA

NO

ZONA DE DISPERSIÓN DE ÁGUILA PERDICERA

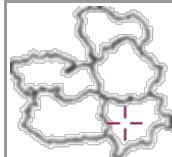
ÁGUILA PERDICERA

NOTA IMPORTANTE: La reseña que se ofrece a través de esta aplicación no incluye la información relativa a Hábitat de Protección Especial y Elementos Geológicos y Geomorfológicos de Protección Especial recogidos en el Anejo 1 de la Ley 9/1999 de 26 de mayo de Conservación de la Naturaleza, ya que la misma es únicamente aproximada y obtenida a partir de un análisis previo de cartografía temática variada; el contraste progresivo de estos datos sobre el terreno y la realización de estudios más concretos y localizados, permitirá que con el tiempo se adquiera una información más detallada y precisa de estos valores naturales. No obstante, el artículo 93 de la Ley 9/1999 de Conservación de la Naturaleza en Castilla-La Mancha establece que “en la redacción de estudios de impacto ambiental, en los instrumentos de planificación de la actividad forestal y del urbanismo deberá señalarse la presencia en el ámbito territorial afectado de las formaciones boscosas naturales, y de los hábitat o elementos geomorfológicos de protección especial, así como las medidas que sea preciso arbitrar en cada caso para su preservación”.

INFORMACION DE CONTRASTE SIG DE LA CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO RURAL.

El contenido de la información tiene carácter informativo, careciendo de valor vinculante a todos los efectos.

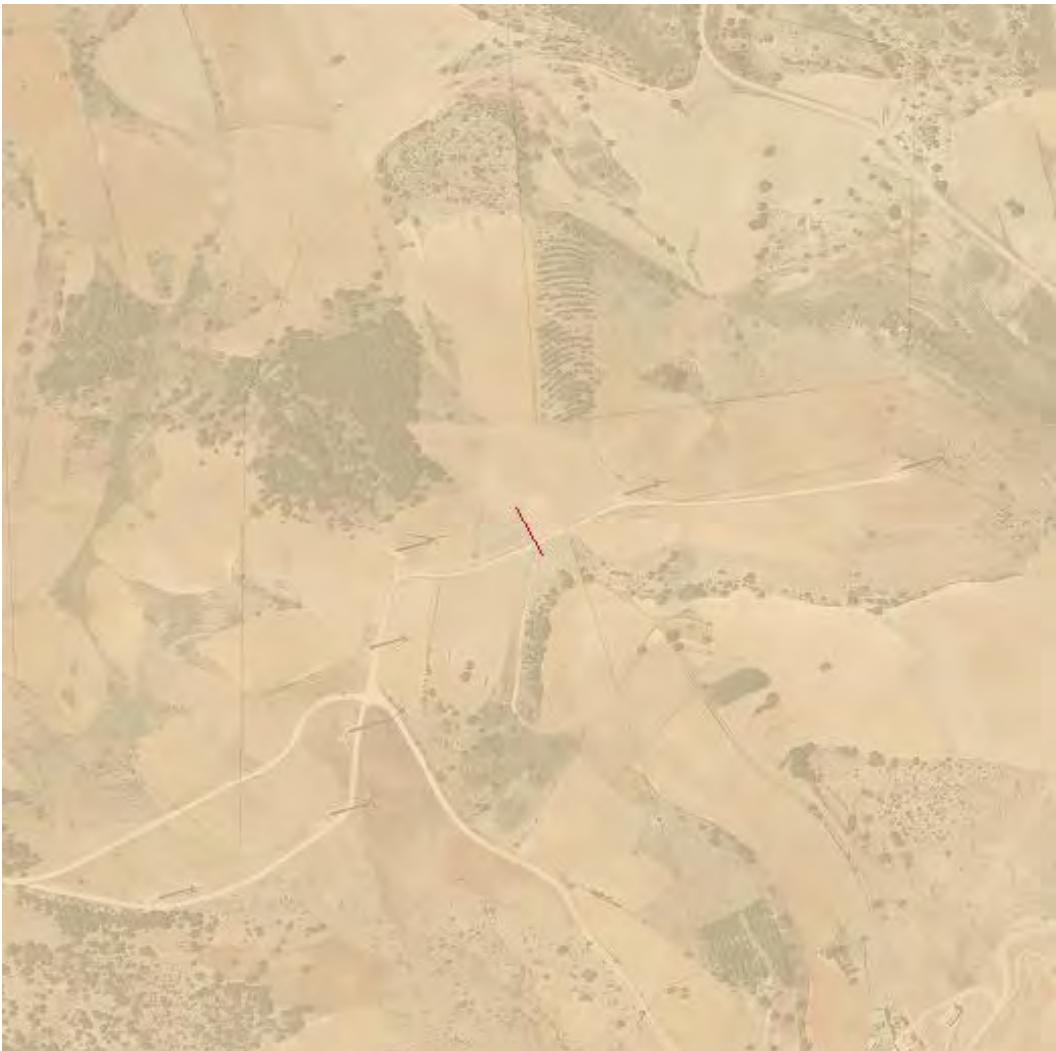
MAPA Y COORDENADAS DE REFERENCIA



X1: 572243.50
Y1: 4281574.00
X2: 573291.50
Y2: 4282622.00

x1,y1 x2,y2

MAPA Y BARRA DE ESCALA



0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 km

ACTIVAR / DESACTIVAR CAPAS

Espacios Naturales Protegidos	Zonas Periféricas de Protección	Águila Imperial
Buitre Negro	Cigüeña Negra	Lince
Dispersión Águila Imperial	Flora Todas	Zona de Especial Protección de las Aves
Lugares de Importancia Comunitaria	Refugios de Fauna	Refugios de Pesca
Areas Protegidas en Tramitación	Montes	Vías Pecuarias
Águila Perdicera[FAUNA]	Disp. Águila Perdicera[FAUNA]	

INFORME

Situación:

Coordenada x	Coordenada y
572754.00	4282122.00
572781.00	4282074.00

ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

NO

ZONAS PERIFÉRICAS DE PROTECCIÓN

NO

ZONAS SENSIBLES**ÁREAS CRITICAS: FAUNA**

AGUILA IMPERIAL

NO

BUITRE NEGRO

NO

CIGÜEÑA NEGRA

NO

LINCE

NO

DISPERSIÓN ÁGUILA IMPERIAL

NO

ÁREAS CRITICAS: FLORA

NO

ZONA DE ESPECIAL PROTECCIÓN DE LAS AVES (ZEPA)

NO

LUGAR DE IMPORTANCIA COMUNITARIA (LIC)

NO

REFUGIOS DE FAUNA

NO

REFUGIOS DE PESCA

NO

ÁREAS PROTEGIDAS EN TRAMITACIÓN**ESPACIOS NATURALES EN TRAMITACIÓN**

NO

MONTES Y VÍAS PECUARIAS**MONTES**

Dehesa de Navalenga

AB-3055

VÍAS PECUARIAS

DENOMINACION:

NO

ÁREA CRÍTICA ÁGUILA PERDICERA

NO

ZONA DE DISPERSIÓN DE ÁGUILA PERDICERA

ÁGUILA PERDICERA

NOTA IMPORTANTE: La reseña que se ofrece a través de esta aplicación no incluye la información relativa a Hábitat de Protección Especial y Elementos Geológicos y Geomorfológicos de Protección Especial recogidos en el Anejo 1 de la Ley 9/1999 de 26 de mayo de Conservación de la Naturaleza, ya que la misma es únicamente aproximada y obtenida a partir de un análisis previo de cartografía temática variada; el contraste progresivo de estos datos sobre el terreno y la realización de estudios más concretos y localizados, permitirá que con el tiempo se adquiera una información más detallada y precisa de estos valores naturales. No obstante, el artículo 93 de la Ley 9/1999 de Conservación de la Naturaleza en Castilla-La Mancha establece que “en la redacción de estudios de impacto ambiental, en los instrumentos de planificación de la actividad forestal y del urbanismo deberá señalarse la presencia en el ámbito territorial afectado de las formaciones boscosas naturales, y de los hábitat o elementos geomorfológicos de protección especial, así como las medidas que sea preciso arbitrar en cada caso para su preservación”.

INFORMACION DE CONTRASTE SIG DE LA CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO RURAL.

El contenido de la información tiene carácter informativo, careciendo de valor vinculante a todos los efectos.

ANEXO N° 3

RELACION DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

nº	Propietario, NIF	Domicilio	T.M.	Polig.	Parcela	Naturaleza	Apoyo	Tipo	Sup. Apoyo, m ²	Vuelo, m	Ocupación Permanente, m ²	Ocupación Temporal, m ²
<i>Tramo 1</i>												
1	-	-	C. Lázaro	16	75	Erial	-	-	-	18	36	18
2	-	-	C. Lázaro	16	79	Erial	-	-	-	0	1	1
3	-	-	C. Lázaro	16	83	Erial	-	-	-	16	59	30
4	Dip. Prov. Albacete. P0200000H	P. Libertad, 5. 02001. Albacete	C. Lázaro	16	9.099	Ctra. AB-5023	-	-	-	6	25	13
5	-	-	C. Lázaro	17	24	Erial-Labor	132	16C-2.000	1,30	21	79	40
<i>Tramo 2</i>												
1			C. Lázaro	24	46	Labor-Monte bajo	191 192	14C-1.000 14C-1.000	2,38	55	230	115

DOCUMENTO N° 2

CÁLCULOS
JUSTIFICATIVOS

1. CÁLCULOS ELÉCTRICOS.

1.1. Densidad máxima de corriente.

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 ITCLAT 07 del RLAT.

De la tabla 11 del indicado apartado, interpolando entre la sección inferior y superior a la del conductor en estudio, se tiene que para conductores de aluminio la densidad de corriente será:

$$\sigma_{Al} = 3,897 \text{ A/mm}^2$$

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

$$\sigma_{Al-ac} = \sigma_{Al} \cdot CR = 3,897 \cdot 0,937 = 3,651 \text{ A/mm}^2$$

Por lo tanto la intensidad máxima admisible es:

$$I_{máx.} = \sigma_{Al-ac} \cdot S = 3,651 \text{ A/mm}^2 \times 54,6 \text{ mm}^2 = 199,35 \text{ A}$$

1.2. Reactancia aparente.

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

$$X = 2 \cdot \pi \cdot F \cdot L, \Omega/\text{km}$$

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

$$L = \left(0,5 + 4,605 \cdot \log \frac{D}{r} \right) \cdot 10^{-4}, \text{H/km}$$

Se obtiene:

$$X = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot \left(0,5 + 4,605 \cdot \log \frac{D}{r} \right) \cdot 10^{-4}, \Omega/\text{km}$$

donde: X: Reactancia aparente en Ω/km .

f: Frecuencia de la red, 50 Hz.

D: Separación media geométrica entre conductores en mm.

r: Radio del conductor, 4,725 mm.

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 cuya separación media geométrica es, en nuestro caso 1,89 m. Por lo tanto, $X = 0,3921 \Omega/\text{km}$.

1.3. Caída de tensión.

La caída de tensión por resistencia y reactancia de la línea (despreciando la influencia de la capacidad y la perdida de tensión) viene dada por la fórmula:

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

donde: ΔU : Caída de tensión, en V.

I: Intensidad de la línea.

R: Resistencia por fase, 0,6129 Ω/km (a 20 °C); 0,6864 Ω/km (a 50 °C)

X: Reactancia por fase, $0,3921 \Omega/\text{km}$.

φ : Ángulo de desfase, $25,84^\circ$.

L: Longitud de la línea, km.

Teniendo en cuenta que la potencia de diseño de la instalación y considerando un factor de potencia de 0,9, la caída de tensión es:

Línea	Potencia, KW	Intensidad, A	Longitud, m	$\Delta U, V$	$\Delta U, \%$
Tramo 1	2.000	64,15	59,75	5,24	0,03
Tramo 2	2.000	64,15	55,32	4,85	0,02

1.4. Pérdidas de potencia.

Las perdidas de potencia por efecto Joule en la línea vienen dadas por la fórmula: $\Delta P = 3 \cdot R \cdot L \cdot I^2$, resultando:

Línea	Potencia, KW	Intensidad, A	Longitud, m	P_p, W	$P_p, \%$
Tramo 1	2.000	64,15	59,75	506,33	0,03
Tramo 2	2.000	64,15	55,32	468,79	0,02

La potencia máxima a transportar por la línea en función de la intensidad máxima admisible del conductor es 6.215 kW (con un factor de potencia de 0,90).

1.5. Otras características eléctricas.

Teniendo en cuenta la clasificación de 3^a Categoría de la línea en proyecto, y dada la pequeña importancia que en estas líneas presentan los valores medios de perditancia y susceptancia, no se considera necesario proceder a su cálculo.

2. CÁLCULOS MECÁNICOS.

2.1. Conductores.

El cálculo mecánico de los conductores se realiza teniendo en cuenta las condiciones siguientes:

- Que el coeficiente de seguridad a la rotura, sea como mínimo igual a 3 en las condiciones atmosféricas que provoquen la máxima tensión de los conductores.
- Que la tensión de trabajo de los conductores a 15 °C sin ninguna sobrecarga, no exceda del 15 % de la carga de rotura EDS (tensión de cada día, Every Day Stress).
- Cumpliendo las condiciones anteriores se contempla una tercera, que consiste en ajustar los tenses máximos a valores inferiores y próximos a los esfuerzos nominales de los apoyos normalizados.

Al establecer la condición a) se puede prescindir de la consideración de la 4^a hipótesis en el cálculo de los apoyos de alineación y de ángulo, ya que en ningún caso las líneas que se proyecten deberán tener apoyos de anclaje distanciados a más de 3 km.

Al establecer la condición b) se tiene en cuenta el tensión al límite dinámico del conductor bajo el punto de vista del fenómeno vibratorio eólico del mismo.

Atendiendo a las condiciones anteriores se establece para la zona reglamentaria C una tracción mecánica del conductor a 15 °C, sin sobrecarga de 224,35 daN, valor equivalente al 15 % de la carga de rotura. A efectos de tracción máxima se establece el valor máximo de 530 daN en zona C con lo que se garantiza un coeficiente de seguridad 3,09.

Las condiciones que se establecen en la tabla siguiente y el apartado 3.2.3 de la ITC-LAT 07 sobre la tracción y flecha máxima, aplicadas al tipo de línea y conductor, se indican en la siguiente tabla.

ZONA C					
Hipótesis		VIENTO			
Tracción máx.	Presión daN/m	Sobrecarga daN/m	Peso daN/m	Peso+Sobrecarga daN/m	Temperatura °C
	60	0,567	0,185	0,596	-15
Flecha máx. viento	60	0,567	0,185	0,596	15
Flecha máx. calma	-		0,185	-	50
Hipótesis		HIELO			
Tracción máx.	Sobrecarga daN/m	Peso daN/m	Peso+Sobrecarga daN/m	Temperatura °C	
	0,360√d daN/m				
	1,107	0,185	1,292	-20	
Flecha máx. Hielo	1,107	0,185	1,292	0	

Considerando estas condiciones, junto a las correspondientes a estados de tendidos diferentes se obtienen las tablas de tendido indicadas a continuación.

Para la obtención de los valores de las tablas de tendido, se ha utilizado:

- La ecuación de cambio de condiciones, cuya expresión es:

$$L_o - L_1 = L_1 \cdot \left[\frac{T_0 - T_1}{E \cdot S} + \alpha \cdot (\theta_0 - \theta_1) \right]$$

donde: L_0 : Longitud en m de conductor en un vano L, bajo unas condiciones iniciales de tracción T_0 , peso más sobrecarga P_0 y temperatura θ_0 °C.

L_1 : Longitud en m de conductor en un vano L, bajo unas condiciones iniciales de tracción T_1 , peso más sobrecarga P_1 y temperatura θ_1 °C.

E: Módulo de elasticidad del conductor en daN/ mm².

S: Sección del conductor en mm².

α : Coeficiente de dilatación lineal del conductor /°C.

- El valor de la flecha se obtiene por la expresión:

$$F_1 = a_1 \cdot \left[\cosh\left(\frac{L}{2 \cdot a_1}\right) - 1 \right]$$

donde: a_1 : Parámetro de la catenaria = T_1 / P_1 .

- Para el dibujo de la catenaria se empleará la expresión:

$$F = a \cdot \left[\cosh\left(\frac{x}{a}\right) - 1 \right]$$

donde: x : Valor del semivano.

- El vano ideal de regulación, correspondiente al conjunto de vanos limitados por dos apoyos con cadenas de amarre (cantón), viene dado por:

$$L_r = \sqrt{\frac{\sum L^3}{\sum L}}$$

donde: L_r : Vano de ideal de regulación, en metros

L : Longitud de cada uno de los vanos con aislamiento suspendido comprendidos entre dos apoyos de amarre, en metros.

2.2. Apoyos.

Para la determinación de las cargas verticales, transversales y longitudinales que afectan a apoyos y crucetas aplicaremos lo establecido en las Tablas 5 a 8 de la ITC-LAT 07.

Cuando se den las condiciones descritas en los apartados 3.5.3 y 5.3 de la ITC-LAT 07, los coeficientes de seguridad de cimentaciones, apoyos y crucetas en el caso de hipótesis normales y en 3^a hipótesis, deberán ser un 25% superior (seguridad reforzada).

Apoyo de anclaje:

- Hipótesis 1^a.*

Las cargas verticales, que deben soportar los apoyos son:

$$\text{Cargas permanentes} = P_{\text{Cruceta}} + P_{\text{Aislamiento}} + P_{\text{Conductores}} + P_{\text{Herrajes}}$$

donde: P_{Cruceta} : Peso de cruceta, 58,28 daN.

$P_{\text{Aislamiento}}$: Peso cadenas de aislamiento, 3,35 daN/ud amarre y 2,76 daN/ud suspensión.

$P_{\text{Conductores}}$: Peso conductores con sobrecarga de viento de 120 km/h, daN.

$$P_{\text{Conductores}} = n \cdot P \cdot \left[L + T_v \cdot \left(\frac{h_0 - h_1}{L_1} + \frac{h_0 - h_2}{L_2} \right) \right] / P_{ap-v} = n \cdot P \cdot \left[L + \frac{T_v \cdot N}{P_{ap-v}} \right]$$

n : Número de conductores, 3.

P : Peso del conductor, 0,185 daN.

P_{ap-v} : Peso aparente con presión de viento de 60 daN/m².

$$P_{ap-v} = \sqrt{P^2 + (q \cdot d)^2} = 0,596 \text{ daN/m}$$

q: Presión viento sobre conductores de diámetro inferior o igual a 16 mm, 60 daN/m².

d: Diámetro de los conductores, 0,00945 m.

T_v: Tracción de los conductores con sobrecarga de viento a -10 °C, en Zona B, 250 daN.

h₀: Altura del apoyo en estudio respecto a un plano horizontal, en m

h₁: Altura del apoyo anterior al de estudio, respecto al mismo plano horizontal, en m.

h₂: Altura del apoyo posterior al de estudio, respecto al mismo plano horizontal, en m.

L₁: Longitud vano anterior al de estudio, en m.

L₂: Longitud vano posterior al de estudio, en m.

L: Vano medio, (L₁+ L₂) / 2, en m.

N = Pendiente..

P_{Herrajes}: Angulares, seccionadores, cortacircuitos,...

Las cargas verticales, que deberán soportar las crucetas, son iguales a las de los apoyos menos el propio peso de las mismas.

Las cargas trasversales, en 1^a hipótesis que deben soportar los apoyos son:

$$F_T = n \cdot q \cdot d \cdot L + n \cdot q_{ais.} \cdot A_i + q_{sp} \cdot A_{p-cru}$$

donde: q_{ais}: Presión de viento sobre el aislamiento, 70 daN/m². Art. 16.

q_{sp}: Presión de viento sobre superficies planas, 100 daN/m². Art. 16.

A_i: Área de la cadena de aisladores proyectada horizontal en un plano vertical paralelo al eje de la cadena de aisladores, 0,06 m².

A_{p-cru}: Área de la cruceta proyectada en el plano normal a la dirección del viento, 0,06 m².

Las cargas, transversales que deberán soportar las crucetas, son las mismas que para los apoyos menos el esfuerzo de viento sobre las mismas.

Las cargas trasversales, calculadas, según el procedimiento descrito, deberán corregirse con el correspondiente coeficiente de reducción del esfuerzo nominal del apoyo, por el uso de cruceta bóveda, si fuese el caso.

- *Hipótesis 2^a*.

Las cargas verticales, que deben soportar los apoyos son:

$$\text{Cargas permanentes} = P_{\text{Cruceta}} + P_{\text{Aislamiento}} + P_{\text{Conductores}} + P_{\text{Herrajes}}$$

donde:

$$P_{\text{Conductores}} = n \cdot P_{ap-h} \cdot \left[L + T_h \cdot \left(\frac{h_0 - h_1}{L_1} + \frac{h_0 - h_2}{L_2} \right) \right] / P_{ap-h} = n \cdot P_{ap-h} \cdot \left[L + \frac{T_h \cdot N}{P_{ap-h}} \right]$$

P_{ap-h}: Peso conductores con sobrecarga de hielo de 0,360 · √d, 1,292 daN/m.

T_h: Tracción de los conductores con sobrecarga de hielo a -20 °C, en Zona B, 530 daN.

Las cargas verticales, que deberán soportar las crucetas, son iguales a las de los apoyos menos el propio peso de las mismas.

Las cargas trasversales, en 2^a hipótesis son 0 daN.

- *Hipótesis 3^a*

Las cargas verticales, que deben soportar los apoyos y crucetas son las mismas que en la hipótesis anterior.

Las cargas trasversales, en 3^a hipótesis son 0 daN.

Las cargas longitudinales, en daN, que deben soportar las crucetas y apoyos son:

Crucetas con seguridad	Zona C
Normal	$F_L = 50\% \cdot n \cdot T_h$
Reforzada	$F_L = 1,25 \cdot 50\% \cdot n \cdot T_h$

Las cargas longitudinales, calculadas, según el procedimiento descrito, deberán corregirse con el correspondiente coeficiente de reducción/mayoración del esfuerzo nominal del apoyo, por el uso de cruceta bóveda, si fuese el caso.

- *Hipótesis 4^a*

Las cargas verticales, que deben soportar los apoyos son las mismas que para la hipótesis 2^a.

Las cargas trasversales, en 4^a hipótesis son 0 daN.

Las cargas longitudinales, $M_T = T_h \cdot B_C$, donde M_T : es el momento torsor, y B_C es el brazo de la cruceta utilizada, 1,50 m.

Apoyo de inicio y fin de línea:

- *Hipótesis 1^a*

Las cargas verticales, que deben soportar los apoyos y las crucetas se calculan igual que para los apoyos anteriores.

Las cargas trasversales, en 1^a hipótesis que deben soportar los apoyos son:

$$F_T = n \cdot q \cdot d \cdot \frac{L}{2} + n \cdot q_{ais} \cdot A_i + q_{sp} \cdot A_{p-cru}$$

Las cargas, transversales que deberán soportar las crucetas, son las mismas que para los apoyos menos el esfuerzo de viento sobre las mismas.

Las cargas longitudinales, en daN, que deben soportar las crucetas y apoyos son:

Crucetas con seguridad	Zona C
Normal	$F_L = n \cdot T_h$
Reforzada	$F_L = 1,25 \cdot n \cdot T_h$

- *Hipótesis 2^a*

Las cargas verticales, que deben soportar los apoyos y las crucetas se calculan igual que para los apoyos anteriores.

Las cargas verticales, que deberán soportar las crucetas, son iguales a las de los apoyos menos el propio peso de las mismas.

Las cargas trasversales, en 2^a hipótesis son 0 daN.

Las cargas longitudinales, se calculan igual que en la hipótesis anterior.

- *Hipótesis 3^a*

No aplicable.

- *Hipótesis 4^a*

Las cargas verticales, que deben soportar los apoyos son las mismas que para la hipótesis 2^a.

Las cargas trasversales, en 4^a hipótesis son 0 daN.

Las cargas longitudinales, $M_T = T_h \cdot B_C$, donde M_T es el momento torsor, y B_C es el brazo de la cruceta utilizada, 1,50 m.

Con todo ello, se obtienen los siguientes esfuerzos:

Apoyo	Tipo	Hipótesis	Carga	Esfuerzo cálculo Apoyo	Esfuerzo cálculo Apoyo seleccionado	Esfuerzo cálculo Cruceta	Cruceta seleccionada
Línea Principal							
132	Inicio de línea	2 ^a	V	35,75 daN	600 daN	-12,48 daN/fase	450 daN/fase
		1 ^a	T	217,41 daN		69,97 daN/fase	
		2 ^a	L	1.987,5 daN	2.000 daN	-	1.500 daN/fase
		4 ^a	M	795 daN	1.400 daN	-	-
Acometida CTI El Batán							
191	Anclaje	2 ^a	V	456,33 daN	600 daN	132,68 daN/fase	450 daN/fase
		1 ^a	T	153,52 daN		49,17 daN/fase	
		3 ^a	L	795 daN	1.000 daN	-	1.500 daN/fase
		4 ^a	M	795 daN	700 daN	-	-
192	Anclaje	2 ^a	V ¹⁾	829,49 daN	600 daN	257,07 daN/fase	450 daN/fase
		1 ^a	T	150,96 daN		48,32 daN/fase	
		3 ^a	L	795 daN	1.000 daN	-	1.500 daN/fase
		4 ^a	M	795 daN	700 daN	-	-

¹⁾ Ecuación resistente: $V + 5T \leq 5.600 \Rightarrow 829,49 \text{ daN} + 5 \cdot 795 \text{ daN} \leq 5.600$.

2.3. Distancias de seguridad.

De acuerdo con la ITC-LAT 07, las separaciones entre conductores, entre éstos y los apoyos, así como las distancias respecto al terreno y obstáculos a tener en cuenta en este proyecto, son las que

se indican en los apartados siguientes.

➤ *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:

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

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

Si bien en la ITC-LAT 07, se indica con un mínimo de 6 m, estableceremos un mínimo de 7 m en zonas de labor.

➤ *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:

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

donde: 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. En este caso al ser el ángulo de oscilación de 71,55° el valor de K es de 0,65.

El valor de la tangente del ángulo de oscilación de los conductores viene dado por el cociente de la sobrecarga de viento por peso propio del conductor:

$$tg\alpha = \frac{q \cdot d}{P} = 3,0613$$

q: Presión del viento provocada por un viento de 120 km/h, sobre conductores de diámetro igual o menor de 16 mm, 60 daN/m².

d: Diámetro del conductor, 0,00945 m.

P: Peso del conductor, 0,1852 daN/m.

F: Flecha en metros.

L: Longitud en metros de la cadena de suspensión. En el caso de aislamiento de suspensión, L = 0,80, y en amarre L = 0.

K': Coeficiente que depende de la tensión nominal de la línea. En este caso, K' = 0,75.

D_{pp}: Distancia mínima área especificada, para evitar una descarga disruptiva entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido. Según tabla 15 de ITC-LAT 07, 0,25 m.

Con todo ello, y considerando la desviación de la traza, se obtienen los siguientes resultados:

Vano	Fecha	Separación	Cruceta
Tramo 1			
1	1,20	0,90 m	1,5 m
Tramo 2			
1	0,96	0,82	1,5 m

➤ *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 este caso, $D_{el} = 0,22$ m.

Adicionalmente al RLAT, se establece un distancia mínima de protección contra la avifauna de 1 m en las cadenas de amarre horizontales, siendo necesario el uso de un aislador de longitud 1 m.

➤ *Prescripciones especiales.*

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 5 de la ITC-LAT 07, y normas establecidas en cada caso por los organismos afectados u otras normas oficiales al respecto.

2.4. Tablas de tendido.

Se acompaña la tabla de tendido para el conductor proyectado en la zona C y tense L.E.D.

TABLA DE TENDIDO (FLECHAS Y TENSIONES) - Zona C (Altitud superior a 1.000 m) CONDUCTOR 47-AL1/8-ST1A (LA 56) - TENSE LIMITE ESTATICO DINAMICO

Parámetros de Catenaria												Flechas												Oscilación de cadenas												Tabla de tendido												Temperatura en °C											
Tensión Máxima		Flechas										Parámetro Catenaria		Oscilación de cadenas		Tabla de tendido										Temperatura en °C										A																							
-15°C+H		-10°C+V		50°C		15°C+V		0°C+H		-15°C		Máx.		Mín.		-10°C+V/2		40		35		30		25		20		15		EDS		10		5		A																							
A	T	CS.	T	CS.	T	F	T	F	T	F	T	F	Máx.	Mín.	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	% Cr	T	F	T	F	A																							
50	530	3,1	351	4,7	64	0,91	244	0,77	457	0,88	282	0,21	345	1522	285	0,37	71	0,81	76	0,76	82	0,71	89	0,65	97	0,60	108	0,54	6,6	121	0,48	138	0,42	50																									
60	530	3,1	324	5,1	67	1,25	244	1,10	470	1,24	201	0,42	360	1082	237	0,64	73	1,15	76	1,10	80	1,04	85	0,99	90	0,93	96	0,87	5,9	104	0,80	113	0,74	60																									
70	530	3,1	304	5,4	69	1,65	244	1,50	480	1,65	147	0,77	371	792	205	1,01	73	1,55	76	1,49	79	1,44	82	1,38	86	1,32	90	1,26	5,5	95	1,20	101	1,13	70																									
80	530	3,1	290	5,6	70	2,11	244	1,96	488	2,12	120	1,23	378	648	186	1,46	74	2,01	76	1,95	78	1,89	81	1,84	84	1,78	87	1,72	5,3	90	1,65	93	1,59	80																									
90	530	3,1	281	5,8	71	2,63	244	2,47	494	2,65	106	1,76	383	574	174	1,97	74	2,53	76	2,47	78	2,41	80	2,35	82	2,30	84	2,23	5,1	87	2,17	89	2,11	90																									
100	530	3,1	274	6,0	72	3,22	244	3,06	500	3,24	99	2,35	387	531	166	2,55	75	3,11	76	3,05	78	2,99	79	2,93	81	2,87	82	2,81	5,0	84	2,75	86	2,69	100																									
110	530	3,1	269	6,1	73	3,86	244	3,70	504	3,89	94	3,00	390	504	161	3,19	75	3,75	76	3,69	77	3,63	79	3,58	80	3,52	81	3,46	5,0	83	3,39	84	3,33	110																									
120	530	3,1	265	6,2	73	4,57	244	4,40	507	4,60	90	3,71	392	485	157	3,89	75	4,45	76	4,40	77	4,34	78	4,28	79	4,22	80	4,16	4,9	82	4,10	83	4,04	120																									
130	530	3,1	262	6,3	74	5,33	244	5,17	510	5,37	88	4,48	395	472	154	4,66	75	5,22	76	5,16	77	5,10	78	5,04	79	4,98	80	4,92	4,9	81	4,86	82	4,80	130																									
140	530	3,1	259	6,3	74	6,16	245	5,99	512	6,20	86	5,31	396	462	152	5,48	75	6,04	76	5,99	77	5,93	78	5,87	78	5,81	79	5,75	4,8	80	5,69	81	5,63	140																									
150	530	3,1	257	6,4	74	7,05	245	6,88	514	7,09	84	6,20	398	455	150	6,37	75	6,93	76	6,88	77	6,82	77	6,76	78	6,70	79	6,64	4,8	80	6,58	80	6,52	150																									
160	530	3,1	256	6,4	74	8,00	245	7,83	516	8,04	83	7,15	399	449	149	7,32	76	7,88	76	7,83	77	7,77	77	7,71	78	7,65	78	7,59	4,8	79	7,53	80	7,47	160																									
170	530	3,1	255	6,4	75	9,01	245	8,84	517	9,06	82	8,17	400	444	147	8,33	76	8,90	76	8,84	77	8,78	77	8,72	78	8,66	78	8,60	4,8	79	8,54	79	8,48	170																									
180	530	3,1	253	6,5	75	10,09	245	9,92	519	10,13	82	9,24	401	440	146	9,41	76	9,97	76	9,91	77	9,85	77	9,79	77	9,73	78	9,67	4,8	78	9,61	79	9,55	180																									
190	530	3,1	253	6,5	75	11,23	245	11,06	520	11,27	81	10,38	402	436	146	10,54	76	11,11	76	11,05	77	10,99	77	10,93	77	10,87	78	10,81	4,7	78	10,75	79	10,69	190																									
200	530	3,1	252	6,5	75	12,43	245	12,26	521	12,47	80	11,58	403	434	145	11,74	76	12,31	76	12,25	76	12,19	77	12,13	77	12,07	78	12,01	4,7	78	11,95	78	11,89	200																									
210	530	3,1	251	6,5	75	13,69	245	13,52	521	13,74	80	12,84	403	431	144	13,00	76	13,57	76	13,51	76	13,45	77	13,39	77	13,33	77	13,27	4,7	78	13,21	78	13,15	210																									
220	530	3,1	251	6,5	75	15,02	245	14,84	522	15,07	80	14,17	404	429	144	14,33	76	14,90	76	14,84	76	14,78	77	14,72	77	14,66	77	14,60	4,7	78	14,54	78	14,48	220																									
230	530	3,1	250	6,6	75	16,41	245	16,23	523	16,46	79	15,56	405	428	143	15,72	76	16,29	76	16,23	76	16,17	77	16,11	77	16,05	77	15,99	4,7	78	15,92	78	15,86	230																									
240	530	3,1	250	6,6	75	17,86	245	17,68	523	17,91	79	17,01	405	426	143	17,17	76	17,74	76	17,68	76	17,62	77	17,56	77	17,50	77	17,44	4,7	77	17,38	78	17,32	240																									
250	530	3,1	249	6,6	75	19,37	245	19,20	524	19,43	79	18,52	405	425	143	18,68	76	19,25	76	19,19	76	19,13	77	19,07	77	19,01	77	18,95	4,7	77	18,89	78	18,83	250																									

2.5. Cimentaciones.

Las cimentaciones monobloque son las que están formadas por un solo cimiento de hormigón en masa.

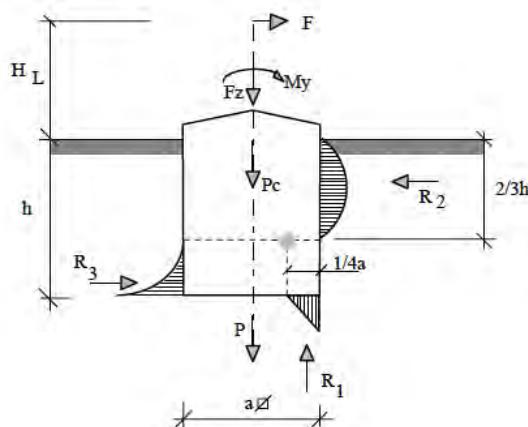
El dimensionamiento de las cimentaciones monobloques requerirá las siguientes condiciones:

- La geometría será prismática y de sección cuadrada
 - El ángulo máximo de giro del cimiento será aquel cuya tangente es igual 0,01 ($\operatorname{tg} \alpha = 0,01$).
 - Sobre el macizo se construirá una peana que en su parte superior será de forma piramidal, para hacer la función de vierteaguas, con una pendiente aproximada del 5% y con una altura igual o superior a 10 cm desde la línea de tierra hasta el vértice. El volumen de hormigón correspondiente a esta peana está incluido en el volumen total del macizo de hormigón.

El cálculo de las cimentaciones monobloques de hormigón se fundamenta en el método de Sulzberger, el cual contiene las siguientes consideraciones:

- La compresibilidad del terreno es proporcional a la profundidad, crece linealmente y en la superficie vale cero.
 - El macizo gira sobre un eje situado a $2/3$ de su profundidad, y $1/4$ de la pared del mismo.
 - Las deformaciones de la cimentación son despreciables frente a las del terreno.

El esquema de esfuerzos y reacciones se representa en la siguiente figura:



a) *Momento solicitante de vuelco, M_v .*

$$M_v = F \cdot \left(\frac{M_y}{F} + \frac{2 \cdot h}{3} \right) = F \cdot \left(H_L + \frac{2 \cdot h}{3} \right)$$

donde: F : Esfuerzo nominal del apoyo, más el viento sobre el mismo reducido al punto de aplicación para el cálculo, en kp.

H_l = Altura libre del apoyo desde el punto de aplicación de F hasta la línea de tierra, en m.

h = Profundidad de la cimentación, en m.

b) *Momento estabilizador, M_e .*

El momento estabilizador del apoyo quedará asegurado por las acciones laterales y verticales del terreno, su valor se obtiene por las expresiones siguientes:

$$M_e = M_1 + M_2$$

El momento estabilizador debido a las acciones laterales del terreno, está dado por la expresión siguiente:

$$M_1 = \frac{a \cdot h^3}{36} \cdot C'_h \cdot \operatorname{tg} \alpha = 139 \cdot C_h \cdot a \cdot h^4$$

donde: a: Ancho o largo de la cimentación, en m.

h: Profundidad de la cimentación, en m.

P: Peso del macizo (P_c), apoyo y cargas verticales (F_z), en kp.

$\operatorname{tg} \alpha$: 0,01 correspondiente al ángulo máximo de desviación del macizo.

C'_h : Coeficiente de compresibilidad del terreno a h metros de profundidad, en $\text{Kp}/\text{cm} \cdot \text{cm}^2$.

C_h : Coeficiente de compresibilidad del terreno a 2 m de profundidad, en $\text{kp}/\text{m} \cdot \text{m}^2$.

El momento estabilizador debido a las acciones verticales del terreno, está dado por la expresión siguiente:

$$M_2 = P \cdot a \cdot \left[0,5 - \frac{2}{3} \sqrt{\frac{P}{2 \cdot a^2 \cdot C'_h \cdot \operatorname{tg} \alpha}} \right] = P \cdot a \cdot \left[0,5 - \frac{2}{3} \sqrt{\frac{P}{2 \cdot a^3 \cdot C_h \cdot h \cdot \operatorname{tg} \alpha}} \right]$$

c) *Condición de estabilidad.*

El diseño de las cimentaciones adoptadas cumple con la condición de que la estabilidad del apoyo está fundamentalmente centrada a las reacciones horizontales del terreno (cimentaciones profundas) y por tanto la condición de estabilidad está condicionada a que $\operatorname{tg} \alpha$, sea igual o inferior a 0,01.

Por tanto debe darse:

$$M_v \leq M_1 + M_2 \quad \text{Para } \operatorname{tg} \alpha < 0,01$$

En nuestro caso nos inclinamos por el lado de la seguridad, empleando la expresión:

$$M_v \leq M_1 \quad \text{Para } \operatorname{tg} \alpha < 0,01$$

Obteniendo así un coeficiente de seguridad complementaria, sobre el mínimo reglamentario.

$$C.S. = \frac{M_e}{M_v} = \frac{M_1 + M_2}{M_v} = 1 + \frac{M_2}{M_v}$$

La aplicación de esta última expresión da C.S. variables y la condicionamos a que su valor sea siempre igual o mayor a 1,2.

Con todo ello, las cimentaciones proyectadas en los apoyos de la línea eléctrica son:

nº	Función	Altura y tipo	Esfuerzos			Cimentación		V _{Exc.}	V _{Horm.}
			Vert.	Nom.	Tor.	Altura	Lado		
Tramo 1									
132	Inicio	¹⁶ C-2.000	600 daN	2.000 daN	1.400 daN	2,42 m	1,14 m	3,12 m ³	3,28 m ³
Tramo 2									
191	Anclaje	¹⁴ C-1.000	600 daN	1.000 daN	700 daN	1,98 m	1,09 m	2,33 m ³	2,45 m ³
192	Anclaje	¹⁴ C-1.000	600 daN	1.000 daN	700 daN	1,98 m	1,09 m	2,33 m ³	2,45 m ³

En Albacete, Octubre de 2025.



Fdo.: Antonio Yeste Quintanilla
Ingeniero Industrial
Colegiado nº 134 del C.O.I.I. de Albacete

ANEXO N° 4

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

1.1. Introducción.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de *Prevención de Riesgos Laborales* tiene por objeto la determinación del cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

Como ley establece un marco legal a partir del cual las *normas reglamentarias* irán fijando y concretando los aspectos más técnicos de las medidas preventivas.

Estas normas complementarias quedan resumidas a continuación:

- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

1.2. Derechos y obligaciones.

Derecho a la protección frente a los riesgos laborales.

Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.

A este efecto, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos siguientes en materia de evaluación de riesgos, información, consulta, participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente y vigilancia de la salud.

Principios de la acción preventiva.

El empresario aplicará las medidas preventivas pertinentes, con arreglo a los siguientes principios generales:

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se pueden evitar.
- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.

- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.
- Adoptar las medidas necesarias a fin de garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.
- Prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador.

Evaluación de los riesgos.

La acción preventiva en la empresa se planificará por el empresario a partir de una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores, que se realizará, con carácter general, teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad, y en relación con aquellos que estén expuestos a riesgos especiales. Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo.

De alguna manera se podrían clasificar las causas de los riesgos en las categorías siguientes:

- Insuficiente calificación profesional del personal dirigente, jefes de equipo y obreros.
- Empleo de maquinaria y equipos en trabajos que no corresponden a la finalidad para la que fueron concebidos o a sus posibilidades.
- Negligencia en el manejo y conservación de las máquinas e instalaciones. Control deficiente en la explotación.
- Insuficiente instrucción del personal en materia de seguridad.

Referente a las máquinas herramienta, los riesgos que pueden surgir al manejarlas se pueden resumir en los siguientes puntos:

- Se puede producir un accidente o deterioro de una máquina si se pone en marcha sin conocer su modo de funcionamiento.
- La lubricación deficiente conduce a un desgaste prematuro por lo que los puntos de engrase manual deben ser engrasados regularmente.
- Puede haber ciertos riesgos si alguna palanca de la máquina no está en su posición correcta.
- El resultado de un trabajo puede ser poco exacto si las guías de las máquinas se desgastan, y por ello hay que protegerlas contra la introducción de virutas.
- Puede haber riesgos mecánicos que se deriven fundamentalmente de los diversos movimientos que realicen las distintas partes de una máquina y que pueden provocar que el operario:
 - Entre en contacto con alguna parte de la máquina o ser atrapado entre ella y cualquier estructura fija o material.
 - Sea golpeado o arrastrado por cualquier parte en movimiento de la máquina.

- Ser golpeado por elementos de la máquina que resulten proyectados.
- Ser golpeado por otros materiales proyectados por la máquina.
- Puede haber riesgos no mecánicos tales como los derivados de la utilización de energía eléctrica, productos químicos, generación de ruido, vibraciones, radiaciones, etc.

Los movimientos peligrosos de las máquinas se clasifican en cuatro grupos:

- Movimientos de rotación. Son aquellos movimientos sobre un eje con independencia de la inclinación del mismo y aun cuando giren lentamente. Se clasifican en los siguientes grupos:
 - Elementos considerados aisladamente tales como árboles de transmisión, vástagos, brocas, acoplamientos.
 - Puntos de atrapamiento entre engranajes y ejes girando y otras fijas o dotadas de desplazamiento lateral a ellas.
- Movimientos alternativos y de traslación. El punto peligroso se sitúa en el lugar donde la pieza dotada de este tipo de movimiento se aproxima a otra pieza fija o móvil y la sobrepasa.
- Movimientos de traslación y rotación. Las conexiones de bielas y vástagos con ruedas y volantes son algunos de los mecanismos que generalmente están dotadas de este tipo de movimientos.
- Movimientos de oscilación. Las piezas dotadas de movimientos de oscilación pendular generan puntos de "tijera" entre ellas y otras piezas fijas.

Las actividades de prevención deberán ser modificadas cuando se aprecie por el empresario, como consecuencia de los controles periódicos previstos en el apartado anterior, su inadecuación a los fines de protección requeridos.

Equipos de trabajo y medios de protección.

Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que:

- La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización.
- Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.

El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos.

Información, consulta y participación de los trabajadores.

El empresario adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:

- Los riegos para la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.
- Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos.

Los trabajadores tendrán derecho a efectuar propuestas al empresario, así como a los órganos competentes en esta materia, dirigidas a la mejora de los niveles de la protección de la seguridad y la salud en los lugares de trabajo, en materia de señalización en dichos lugares, en cuanto a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en las obras de construcción y en cuanto a utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Formación de los trabajadores.

El empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva.

Medidas de emergencia.

El empresario, teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, así como la posible presencia de personas ajenas a la misma, deberá analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente, en su caso, su correcto funcionamiento.

Riesgo grave e inminente.

Cuando los trabajadores estén expuestos a un riesgo grave e inminente con ocasión de su trabajo, el empresario estará obligado a:

- Informar lo antes posible a todos los trabajadores afectados acerca de la existencia de dicho riesgo y de las medidas adoptadas en materia de protección.
- Dar las instrucciones necesarias para que, en caso de peligro grave, inminente e inevitable, los trabajadores puedan interrumpir su actividad y además estar en condiciones, habida cuenta de sus conocimientos y de los medios técnicos puestos a su disposición, de adoptar las medidas necesarias para evitar las consecuencias de dicho peligro.

Vigilancia de la salud.

El empresario garantizará a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo, optando por la realización de aquellos reconocimientos o pruebas que causen las menores molestias al trabajador y que sean proporcionales al riesgo.

Documentación.

El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la siguiente documentación:

- Evaluación de los riesgos para la seguridad y salud en el trabajo, y planificación de la acción preventiva.
- Medidas de protección y prevención a adoptar.

- Resultado de los controles periódicos de las condiciones de trabajo.
- Práctica de los controles del estado de salud de los trabajadores.
- Relación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que hayan causado al trabajador una incapacidad laboral superior a un día de trabajo.

Coordinación de actividades empresariales.

Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

Protección de trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos.

El empresario garantizará, evaluando los riesgos y adoptando las medidas preventivas necesarias, la protección de los trabajadores que, por sus propias características personales o estado biológico conocido, incluidos aquellos que tengan reconocida la situación de discapacidad física, psíquica o sensorial, sean específicamente sensibles a los riesgos derivados del trabajo.

Protección de la maternidad.

La evaluación de los riesgos deberá comprender la determinación de la naturaleza, el grado y la duración de la exposición de las trabajadoras en situación de embarazo o parto reciente, a agentes, procedimientos o condiciones de trabajo que puedan influir negativamente en la salud de las trabajadoras o del feto, adoptando, en su caso, las medidas necesarias para evitar la exposición a dicho riesgo.

Protección de los menores.

Antes de la incorporación al trabajo de jóvenes menores de dieciocho años, y previamente a cualquier modificación importante de sus condiciones de trabajo, el empresario deberá efectuar una evaluación de los puestos de trabajo a desempeñar por los mismos, a fin de determinar la naturaleza, el grado y la duración de su exposición, teniendo especialmente en cuenta los riesgos derivados de su falta de experiencia, de su inmadurez para evaluar los riesgos existentes o potenciales y de su desarrollo todavía incompleto.

Relaciones de trabajo temporales, de duración determinada y en empresas de trabajo temporal.

Los trabajadores con relaciones de trabajo temporales o de duración determinada, así como los contratados por empresas de trabajo temporal, deberán disfrutar del mismo nivel de protección en materia de seguridad y salud que los restantes trabajadores de la empresa en la que prestan sus servicios.

Obligaciones de los trabajadores en materia de prevención de riesgos.

Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de

sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.

Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:

- Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario.
- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes.
- Informar de inmediato un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente.

1.3. Servicios de prevención.

Protección y prevención de riesgos profesionales.

En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un servicio de prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.

Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores.

En las empresas de menos de seis trabajadores, el empresario podrá asumir personalmente las funciones señaladas anteriormente, siempre que desarrolle de forma habitual su actividad en el centro de trabajo y tenga capacidad necesaria.

El empresario que no hubiere concertado el Servicio de Prevención con una entidad especializada ajena a la empresa deberá someter su sistema de prevención al control de una auditoría o evaluación externa.

Servicios de prevención.

Si la designación de uno o varios trabajadores fuera insuficiente para la realización de las actividades de prevención, en función del tamaño de la empresa, de los riesgos a que están expuestos los trabajadores o de la peligrosidad de las actividades desarrolladas, el empresario deberá recurrir a uno o varios servicios de prevención propios o ajenos a la empresa, que colaborarán cuando sea necesario.

Se entenderá como servicio de prevención el conjunto de medios humanos y materiales necesarios para realizar las actividades preventivas a fin de garantizar la adecuada protección de la

seguridad y la salud de los trabajadores, asesorando y asistiendo para ello al empresario, a los trabajadores y a sus representantes y a los órganos de representación especializados.

1.4. Consulta y participación de los trabajadores.

Consulta de los trabajadores.

El empresario deberá consultar a los trabajadores, con la debida antelación, la adopción de las decisiones relativas a:

- La planificación y la organización del trabajo en la empresa y la introducción de nuevas tecnologías, en todo lo relacionado con las consecuencias que éstas pudieran tener para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- La organización y desarrollo de las actividades de protección de la salud y prevención de los riesgos profesionales en la empresa, incluida la designación de los trabajadores encargados de dichas actividades o el recurso a un servicio de prevención externo.
- La designación de los trabajadores encargados de las medidas de emergencia.
- El proyecto y la organización de la formación en materia preventiva.

Derechos de participación y representación.

Los trabajadores tienen derecho a participar en la empresa en las cuestiones relacionadas con la prevención de riesgos en el trabajo.

En las empresas o centros de trabajo que cuenten con seis o más trabajadores, la participación de éstos se canalizará a través de sus representantes y de la representación especializada.

Delegados de prevención.

Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo. Serán designados por y entre los representantes del personal, con arreglo a la siguiente escala:

- De 50 a 100 trabajadores: 2 Delegados de Prevención.
- De 101 a 500 trabajadores: 3 Delegados de Prevención.
- De 501 a 1000 trabajadores: 4 Delegados de Prevención.
- De 1001 a 2000 trabajadores: 5 Delegados de Prevención.
- De 2001 a 3000 trabajadores: 6 Delegados de Prevención.
- De 3001 a 4000 trabajadores: 7 Delegados de Prevención.
- De 4001 en adelante: 8 Delegados de Prevención.

En las empresas de hasta treinta trabajadores el Delegado de Prevención será el Delegado de Personal. En las empresas de treinta y uno a cuarenta y nueve trabajadores habrá un Delegado de Prevención que será elegido por y entre los Delegados de Personal.

2. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO.

2.1. Introducción.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las *normas reglamentarias* las que fijarán y concretarán los aspectos más técnicos de las medidas preventivas, a través de normas mínimas que garanticen la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran necesariamente las destinadas a *garantizar la seguridad y la salud en los lugares de trabajo*, de manera que de su utilización no se deriven riesgos para los trabajadores.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto 486/1997 de 14 de Abril de 1.997 establece las *disposiciones mínimas de seguridad y de salud aplicables a los lugares de trabajo*, entendiendo como tales las áreas del centro de trabajo, edificadas o no, en las que los trabajadores deban permanecer o a las que puedan acceder en razón de su trabajo, sin incluir las obras de construcción temporales o móviles.

2.2. Obligaciones del empresario.

El empresario deberá adoptar las medidas necesarias para que la utilización de los lugares de trabajo no origine riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores.

En cualquier caso, los lugares de trabajo deberán cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el presente Real Decreto en cuanto a sus condiciones constructivas, orden, limpieza y mantenimiento, señalización, instalaciones de servicio o protección, condiciones ambientales, iluminación, servicios higiénicos y locales de descanso, y material y locales de primeros auxilios.

Condiciones constructivas.

El diseño y las características constructivas de los lugares de trabajo deberán ofrecer seguridad frente a los riesgos de resbalones o caídas, choques o golpes contra objetos y derrumbamientos o caídas de materiales sobre los trabajadores, para ello el pavimento constituirá un conjunto homogéneo, llano y liso sin solución de continuidad, de material consistente, no resbaladizo o susceptible de serlo con el uso y de fácil limpieza, las paredes serán lisas, guarneidas o pintadas en tonos claros y susceptibles de ser lavadas y blanqueadas y los techos deberán resguardar a los trabajadores de las inclemencias del tiempo y ser lo suficientemente consistentes.

El diseño y las características constructivas de los lugares de trabajo deberán también facilitar el control de las situaciones de emergencia, en especial en caso de incendio, y posibilitar, cuando sea necesario, la rápida y segura evacuación de los trabajadores.

Todos los elementos estructurales o de servicio (cimentación, pilares, forjados, muros y escaleras) deberán tener la solidez y resistencia necesarias para soportar las cargas o esfuerzos a que sean sometidos.

Las dimensiones de los locales de trabajo deberán permitir que los trabajadores realicen su trabajo sin riesgos para su seguridad y salud y en condiciones ergonómicas aceptables, adoptando una superficie libre superior a 2 m² por trabajador, un volumen mayor a 10 m³ por trabajador y una altura mínima desde el piso al techo de 2,50 m. Las zonas de los lugares de trabajo en las que exista riesgo de caída, de caída de objetos o de contacto o exposición a elementos agresivos, deberán estar claramente señalizadas.

El suelo deberá ser fijo, estable y no resbaladizo, sin irregularidades ni pendientes peligrosas. Las aberturas, desniveles y las escaleras se protegerán mediante barandillas de 90 cm de altura.

Los trabajadores deberán poder realizar de forma segura las operaciones deertura, cierre, ajuste o fijación de ventanas, y en cualquier situación no supondrán un riesgo para éstos.

Las vías de circulación deberán poder utilizarse conforme a su uso previsto, de forma fácil y con total seguridad. La anchura mínima de las puertas exteriores y de los pasillos será de 100 cm.

Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista y deberán estar protegidas contra la rotura.

Las puertas de acceso a las escaleras no se abrirán directamente sobre sus escalones, sino sobre descansos de anchura al menos igual a la de aquellos.

Los pavimentos de las rampas y escaleras serán de materiales no resbaladizos y caso de ser perforados la abertura máxima de los intersticios será de 8 mm. La pendiente de las rampas variará entre un 8 y 12 %. La anchura mínima será de 55 cm para las escaleras de servicio y de 1 m. para las de uso general.

Caso de utilizar escaleras de mano, éstas tendrán la resistencia y los elementos de apoyo y sujeción necesarios para que su utilización en las condiciones requeridas no suponga un riesgo de caída, por rotura o desplazamiento de las mismas. En cualquier caso, no se emplearán escaleras de más de 5 m de altura, se colocarán formando un ángulo aproximado de 75º con la horizontal, sus largueros deberán prolongarse al menos 1 m sobre la zona a acceder, el ascenso, descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán frente a las mismas, los trabajos a más de 3,5 m de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza cinturón de seguridad y no serán utilizadas por dos o más personas simultáneamente.

Las vías y salidas de evacuación deberán permanecer expeditas y desembocarán en el exterior. El número, la distribución y las dimensiones de las vías deberán estar dimensionadas para poder evacuar todos los lugares de trabajo rápidamente, dotando de alumbrado de emergencia aquellas que lo requieran.

La instalación eléctrica no deberá entrañar riesgos de incendio o explosión, para ello se dimensionarán todos los circuitos considerando las sobreintensidades previsibles y se dotará a los conductores y resto de aparamenta eléctrica de un nivel de aislamiento adecuado.

Para evitar el contacto eléctrico directo se utilizará el sistema de separación por distancia o alejamiento de las partes activas hasta una zona no accesible por el trabajador, interposición de obstáculos y/o barreras (armarios para cuadros eléctricos, tapas para interruptores, etc.) y recubrimiento o aislamiento de las partes activas.

Para evitar el contacto eléctrico indirecto se utilizará el sistema de puesta a tierra de las masas (conductores de protección conectados a las carcassas de los receptores eléctricos, líneas de enlace con tierra y electrodos artificiales) y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada al tipo de local, características del terreno y constitución de los electrodos artificiales).

Orden, limpieza y mantenimiento. Señalización.

Las zonas de paso, salidas y vías de circulación de los lugares de trabajo y, en especial, las salidas y vías de circulación previstas para la evacuación en casos de emergencia, deberán permanecer libres de obstáculos.

Las características de los suelos, techos y paredes serán tales que permitan dicha limpieza y mantenimiento. Se eliminarán con rapidez los desperdicios, las manchas de grasa, los residuos de sustancias peligrosas y demás productos residuales que puedan originar accidentes o contaminar el ambiente de trabajo.

Los lugares de trabajo y, en particular, sus instalaciones, deberán ser objeto de un mantenimiento periódico.

Condiciones ambientales.

La exposición a las condiciones ambientales de los lugares de trabajo no debe suponer un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.

En los locales de trabajo cerrados deberán cumplirse las condiciones siguientes:

- La temperatura de los locales donde se realicen trabajos sedentarios propios de oficinas o similares estará comprendida entre 17 y 27 °C. En los locales donde se realicen trabajos ligeros estará comprendida entre 14 y 25 °C.
- La humedad relativa estará comprendida entre el 30 y el 70 por 100, excepto en los locales donde existan riesgos por electricidad estática en los que el límite inferior será el 50 por 100.
- Los trabajadores no deberán estar expuestos de forma frecuente o continuada a corrientes de aire cuya velocidad exceda los siguientes límites:
 - Trabajos en ambientes no calurosos: 0,25 m/s.
 - Trabajos sedentarios en ambientes calurosos: 0,5 m/s.

- Trabajos no sedentarios en ambientes calurosos: 0,75 m/s.
- La renovación mínima del aire de los locales de trabajo será de 30 m^3 de aire limpio por hora y trabajador en el caso de trabajos sedentarios en ambientes no calurosos ni contaminados por humo de tabaco y 50 m^3 en los casos restantes.
- Se evitarán los olores desagradables.

Iluminación.

La iluminación será natural con puertas y ventanas acristaladas, complementándose con iluminación artificial en las horas de visibilidad deficiente. Los puestos de trabajo llevarán además puntos de luz individuales, con el fin de obtener una visibilidad notable. Los niveles de iluminación mínimos establecidos (lux) son los siguientes:

- Áreas o locales de uso ocasional: 50 lux
- Áreas o locales de uso habitual: 100 lux
- Vías de circulación de uso ocasional: 25 lux.
- Vías de circulación de uso habitual: 50 lux.
- Zonas de trabajo con bajas exigencias visuales: 100 lux.
- Zonas de trabajo con exigencias visuales moderadas: 200 lux.
- Zonas de trabajo con exigencias visuales altas: 500 lux.
- Zonas de trabajo con exigencias visuales muy altas: 1000 lux.

La iluminación anteriormente especificada deberá poseer una uniformidad adecuada, mediante la distribución uniforme de luminarias, evitándose los deslumbramientos directos por equipos de alta luminancia.

Se instalará además el correspondiente alumbrado de emergencia y señalización con el fin de poder iluminar las vías de evacuación en caso de fallo del alumbrado general.

Servicios higiénicos y locales de descanso.

En el local se dispondrá de agua potable en cantidad suficiente y fácilmente accesible por los trabajadores.

Se dispondrán vestuarios cuando los trabajadores deban llevar ropa especial de trabajo, provistos de asientos y de armarios o taquillas individuales con llave, con una capacidad suficiente para guardar la ropa y el calzado. Si los vestuarios no fuesen necesarios, se dispondrán colgadores o armarios para colocar la ropa.

Existirán aseos con espejos, retretes con descarga automática de agua y papel higiénico y lavabos con agua corriente, caliente si es necesario, jabón y toallas individuales u otros sistema de secado con garantías higiénicas. Dispondrán además de duchas de agua corriente, caliente y fría, cuando se realicen habitualmente trabajos sucios, contaminantes o que originen elevada sudoración. Llevarán alicatados los paramentos hasta una altura de 2 m. del suelo, con baldosín cerámico

esmaltado de color blanco. El solado será continuo e impermeable, formado por losas de gres rugoso antideslizante.

Si el trabajo se interrumpiera regularmente, se dispondrán espacios donde los trabajadores puedan permanecer durante esas interrupciones, diferenciándose espacios para fumadores y no fumadores.

Material y locales de primeros auxilios.

El lugar de trabajo dispondrá de material para primeros auxilios en caso de accidente, que deberá ser adecuado, en cuanto a su cantidad y características, al número de trabajadores y a los riesgos a que estén expuestos.

Como mínimo se dispondrá, en lugar reservado y a la vez de fácil acceso, de un botiquín portátil, que contendrá en todo momento, agua oxigenada, alcohol de 96, tintura de yodo, mercurocromo, gasas estériles, algodón hidrófilo, bolsa de agua, torniquete, guantes esterilizados y desechables, jeringuillas, hervidor, agujas, termómetro clínico, gasas, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas, antiespasmódicos, analgésicos y vendas.

3. DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

3.1. Introducción.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las *normas reglamentarias* las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a *garantizar que en los lugares de trabajo exista una adecuada señalización de seguridad y salud*, siempre que los riesgos no puedan evitarse o limitarse suficientemente a través de medios técnicos de protección colectiva.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto 485/1997 de 14 de Abril de 1.997 establece las *disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y de salud en el trabajo*, entendiendo como tales aquellas señalizaciones que referidas a un objeto, actividad o situación determinada, proporcionen una indicación o una obligación relativa a la seguridad o la salud en el trabajo mediante una señal en forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una señal gestual.

3.2. Obligación general del empresario.

La elección del tipo de señal y del número y emplazamiento de las señales o dispositivos de señalización a utilizar en cada caso se realizará de forma que la señalización resulte lo más eficaz posible, teniendo en cuenta:

- Las características de la señal.
- Los riesgos, elementos o circunstancias que hayan de señalizarse.
- La extensión de la zona a cubrir.
- El número de trabajadores afectados.

Para la señalización de desniveles, obstáculos u otros elementos que originen riesgo de caída de personas, choques o golpes, así como para la señalización de riesgo eléctrico, presencia de materias inflamables, tóxicas, corrosivas o riesgo biológico, podrá optarse por una señal de advertencia de forma triangular, con un pictograma característico de color negro sobre fondo amarillo y bordes negros.

Las vías de circulación de vehículos deberán estar delimitadas con claridad mediante franjas continuas de color blanco o amarillo.

Los equipos de protección contra incendios deberán ser de color rojo.

La señalización para la localización e identificación de las vías de evacuación y de los equipos de salvamento o socorro (botiquín portátil) se realizará mediante una señal de forma cuadrada o rectangular, con un pictograma característico de color blanco sobre fondo verde.

La señalización dirigida a alertar a los trabajadores o a terceros de la aparición de una situación de peligro y de la consiguiente y urgente necesidad de actuar de una forma determinada o de evacuar la zona de peligro, se realizará mediante una señal luminosa, una señal acústica o una comunicación verbal.

Los medios y dispositivos de señalización deberán ser limpiados, mantenidos y verificados regularmente.

4. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4.1. Introducción.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las *normas reglamentarias* las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a *garantizar que de la presencia o utilización de los equipos de trabajo*

puestos a disposición de los trabajadores en la empresa o centro de trabajo no se deriven riesgos para la seguridad o salud de los mismos.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto 1215/1997 de 18 de Julio de 1.997 establece las *disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo*, entendiendo como tales cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizado en el trabajo.

4.2. Obligación general del empresario.

El empresario adoptará las medidas necesarias para que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores sean adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizar dichos equipos.

Deberá utilizar únicamente equipos que satisfagan cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación.

Para la elección de los equipos de trabajo el empresario deberá tener en cuenta los siguientes factores:

- Las condiciones y características específicas del trabajo a desarrollar.
- Los riesgos existentes para la seguridad y salud de los trabajadores en el lugar de trabajo.
- En su caso, las adaptaciones necesarias para su utilización por trabajadores discapacitados.

Adoptará las medidas necesarias para que, mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en unas condiciones adecuadas. Todas las operaciones de mantenimiento, ajuste, desbloqueo, revisión o reparación de los equipos de trabajo se realizará tras haber parado o desconectado el equipo. Estas operaciones deberán ser encomendadas al personal especialmente capacitado para ello.

El empresario deberá garantizar que los trabajadores reciban una formación e información adecuadas a los riesgos derivados de los equipos de trabajo. La información, suministrada preferentemente por escrito, deberá contener, como mínimo, las indicaciones relativas a:

- Las condiciones y forma correcta de utilización de los equipos de trabajo, teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante, así como las situaciones o formas de utilización anormales y peligrosas que puedan preverse.
- Las conclusiones que, en su caso, se puedan obtener de la experiencia adquirida en la utilización de los equipos de trabajo.

Disposiciones mínimas generales aplicables a los equipos de trabajo.

Los órganos de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan alguna incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y no deberán acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria.

Cada equipo de trabajo deberá estar provisto de un órgano de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo de caída de objetos o de proyecciones deberá estar provisto de dispositivos de protección adecuados a dichos riesgos.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo por emanación de gases, vapores o líquidos o por emisión de polvo deberá estar provisto de dispositivos adecuados de captación o extracción cerca de la fuente emisora correspondiente.

Si fuera necesario para la seguridad o la salud de los trabajadores, los equipos de trabajo y sus elementos deberán estabilizarse por fijación o por otros medios.

Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo puedan entrañar riesgo de accidente por contacto mecánico, deberán ir equipados con resguardos o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas.

Las zonas y puntos de trabajo o mantenimiento de un equipo de trabajo deberán estar adecuadamente iluminadas en función de las tareas que deban realizarse.

Las partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas o muy bajas deberán estar protegidas cuando corresponda contra los riesgos de contacto o la proximidad de los trabajadores.

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contacto directo o indirecto de la electricidad y los que entrañen riesgo por ruido, vibraciones o radiaciones deberá disponer de las protecciones o dispositivos adecuados para limitar, en la medida de lo posible, la generación y propagación de estos agentes físicos.

Las herramientas manuales deberán estar construidas con materiales resistentes y la unión entre sus elementos deberá ser firme, de manera que se eviten las roturas o proyecciones de los mismos.

La utilización de todos estos equipos no podrá realizarse en contradicción con las instrucciones facilitadas por el fabricante, comprobándose antes del iniciar la tarea que todas sus protecciones y condiciones de uso son las adecuadas.

Deberán tomarse las medidas necesarias para evitar el atrapamiento del cabello, ropa de trabajo u otros objetos del trabajador, evitando, en cualquier caso, someter a los equipos a sobrecargas, sobrepresiones, velocidades o tensiones excesivas.

Disposiciones mínimas adicionales aplicables a los equipos de trabajo móviles.

Los equipos con trabajadores transportados deberán evitar el contacto de éstos con ruedas y orugas y el aprisionamiento por las mismas. Para ello dispondrán de una estructura de protección que impida que el equipo de trabajo incline más de un cuarto de vuelta o una estructura que garantice un espacio suficiente alrededor de los trabajadores transportados cuando el equipo pueda inclinarse más

de un cuarto de vuelta. No se requerirán estas estructuras de protección cuando el equipo de trabajo se encuentre estabilizado durante su empleo.

Las carretillas elevadoras deberán estar acondicionadas mediante la instalación de una cabina para el conductor, una estructura que impida que la carretilla vuelque, una estructura que garantice que, en caso de vuelco, quede espacio suficiente para el trabajador entre el suelo y determinadas partes de dicha carretilla y una estructura que mantenga al trabajador sobre el asiento de conducción en buenas condiciones.

Los equipos de trabajo automotores deberán contar con dispositivos de frenado y parada, con dispositivos para garantizar una visibilidad adecuada y con una señalización acústica de advertencia. En cualquier caso, su conducción estará reservada a los trabajadores que hayan recibido una información específica.

Disposiciones mínimas adicionales aplicables a los equipos de trabajo para elevación de cargas.

Deberán estar instalados firmemente, teniendo presente la carga que deban levantar y las tensiones inducidas en los puntos de suspensión o de fijación. En cualquier caso, los aparatos de izar estarán equipados con limitador del recorrido del carro y de los ganchos, los motores eléctricos estarán provistos de limitadores de altura y del peso, los ganchos de sujeción serán de acero con "pestillos de seguridad" y los carriles para desplazamiento estarán limitados a una distancia de 1 m de su término mediante topes de seguridad de final de carrera eléctricos.

Deberá figurar claramente la carga nominal.

Deberán instalarse de modo que se reduzca el riesgo de que la carga caiga en picado, se suelte o se desvíe involuntariamente de forma peligrosa. En cualquier caso, se evitará la presencia de trabajadores bajo las cargas suspendidas. Caso de ir equipadas con cabinas para trabajadores deberá evitarse la caída de éstas, su aplastamiento o choque.

Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los 60 km/h.

Disposiciones mínimas adicionales aplicables a los equipos de trabajo para movimiento de tierras y maquinaria pesada en general.

Las máquinas para los movimientos de tierras estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y anti-impactos y un extintor.

Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.

Durante el tiempo de parada de las máquinas se señalizará su entorno con "señales de peligro", para evitar los riesgos por fallo de frenos o por atropello durante la puesta en marcha.

Si se produjese contacto con líneas eléctricas el maquinista permanecerá inmóvil en su puesto y solicitará auxilio por medio de las bocinas. De ser posible el salto sin riesgo de contacto eléctrico, el maquinista saltará fuera de la máquina sin tocar, al unísono, la máquina y el terreno.

Antes del abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con el pavimento (la cuchilla, cazo, etc.), puesto el freno de mano y parado el motor extrayendo la llave de contacto para evitar los riesgos por fallos del sistema hidráulico.

Las pasarelas y peldaños de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpios de gravas, barros y aceite, para evitar los riesgos de caída.

Se prohíbe el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.

Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes (taludes o terraplenes) a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.

Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m del borde de la excavación (como norma general).

No se debe fumar cuando se abastezca de combustible la máquina, pues podría inflamarse. Al realizar dicha tarea el motor deberá permanecer parado.

Se prohíbe realizar trabajos en un radio de 10 m entorno a las máquinas de hinca, en prevención de golpes y atropellos.

Las cintas transportadoras estarán dotadas de pasillo lateral de visita de 60 cm de anchura y barandillas de protección de éste de 90 cm de altura. Estarán dotadas de encauzadores antidesprendimientos de objetos por rebote de materiales. Bajo las cintas, en todo su recorrido, se instalarán bandejas de recogida de objetos desprendidos.

Los compresores serán de los llamados "silenciosos" en la intención de disminuir el nivel de ruido. La zona dedicada para la ubicación del compresor quedará acordonada en un radio de 4 m. Las mangueras estarán en perfectas condiciones de uso, es decir, sin grietas ni desgastes que puedan producir un reventón.

Cada tajo con martillos neumáticos, estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continua recibiendo vibraciones. Los pisones mecánicos se guiarán avanzando frontalmente, evitando los desplazamientos laterales. Para realizar estas tareas se utilizará faja elástica de protección de cintura, muñequeras bien ajustadas, botas de seguridad, cascos antiruido y una mascarilla con filtro mecánico recambiable.

Disposiciones mínimas adicionales aplicables a la maquinaria herramienta.

Las máquinas-herramienta estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento y sus motores eléctricos estarán protegidos por la carcasa.

Las que tengan capacidad de corte tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.

Las que se utilicen en ambientes inflamables o explosivos estarán protegidas mediante carcasa antideflagrantes. Se prohíbe la utilización de máquinas accionadas mediante combustibles líquidos en lugares cerrados o de ventilación insuficiente.

Se prohíbe trabajar sobre lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.

Para todas las tareas se dispondrá una iluminación adecuada, en torno a 100 lux.

En prevención de los riesgos por inhalación de polvo, se utilizarán en vía húmeda las herramientas que lo produzcan.

Las mesas de sierra circular, cortadoras de material cerámico y sierras de disco manual no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros del borde de los forjados, con la excepción de los que estén claramente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc.). Bajo ningún concepto se retirará la protección del disco de corte, utilizándose en todo momento gafas de seguridad antiproyección de partículas. Como normal general, se deberán extraer los clavos o partes metálicas hincadas en el elemento a cortar.

Con las pistolas fija-clavos no se realizarán disparos inclinados, se deberá verificar que no hay nadie al otro lado del objeto sobre el que se dispara, se evitará clavar sobre fábricas de ladrillo hueco y se asegurará el equilibrio de la persona antes de efectuar el disparo.

Para la utilización de los taladros portátiles y rozadoras eléctricas se elegirán siempre las brocas y discos adecuados al material a taladrar, se evitará realizar taladros en una sola maniobra y taladros o rozaduras inclinadas a pulso y se tratará no recalentar las brocas y discos.

Las pulidoras y abrillantadoras de suelos, lijadoras de madera y alisadoras mecánicas tendrán el manillar de manejo y control revestido de material aislante y estarán dotadas de aro de protección antiatrapamientos o abrasiones.

En las tareas de soldadura por arco eléctrico se utilizará yelmo del soldar o pantalla de mano, no se mirará directamente al arco voltaico, no se tocarán las piezas recientemente soldadas, se soldará en un lugar ventilado, se verificará la inexistencia de personas en el entorno vertical de puesto de trabajo, no se dejará directamente la pinza en el suelo o sobre la perfilería, se escogerá el electrodo adecuada para el cordón a ejecutar y se suspenderán los trabajos de soldadura con vientos superiores a 60 km/h y a la intemperie con régimen de lluvias.

En la soldadura oxiacetilénica (oxicorte) no se mezclarán botellas de gases distintos, éstas se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, no se ubicarán al sol ni en posición

inclinada y los mecheros estarán dotados de válvulas antirretroceso de la llama. Si se desprenden pinturas se trabajará con mascarilla protectora y se hará al aire libre o en un local ventilado.

5. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.

5.1. Introducción.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las *normas reglamentarias* las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran necesariamente las destinadas a *garantizar la seguridad y la salud en las obras de construcción*.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre de 1.997 establece las *disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción*, entendiendo como tales cualquier obra, pública o privada, en la que se efectúen trabajos de construcción o ingeniería civil.

La obra en proyecto referente a la *Ejecución de una Edificación de uso Industrial o Comercial* se encuentra incluida en el *Anexo I* de dicha legislación, con la clasificación *a) Excavación, b) Movimiento de tierras, c) Construcción, d) Montaje y desmontaje de elementos prefabricados, e) Acondicionamiento o instalación, f) Trabajos de pintura y de limpieza y m) Saneamiento*.

Al tratarse de una obra con las siguientes condiciones:

- El presupuesto de ejecución por contrato incluido en el proyecto es inferior a 450.000 €.
- La duración estimada es inferior a 30 días laborables, no utilizándose en ningún momento 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 en la obra, es inferior a 500.

Por todo lo indicado, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un *estudio básico de seguridad y salud*. Caso de superarse alguna de las condiciones citadas anteriormente deberá realizarse un estudio completo de seguridad y salud.

5.2. Estudio básico de seguridad y salud.

Riesgos más frecuentes en las trabajos de líneas aéreas.

Actividad	Riesgo	Acción preventiva
1. Transporte de material	Caída de objetos	Materiales perfectamente sujetos a la Caja del vehículo mediante estrobo y eslingas

Actividad	Riesgo	Acción preventiva
	Golpes por objetos de Derivados circulación Vuelco de maquinaria	Los materiales no deben salir de la Caja más de lo legalmente establecido Perfecta señalización caso de que sobresalgan (nunca transversalmente) Transporte mediante vehículos autorizados por la empresa constructora y siguiendo instrucciones del Jefe de Obra El peso de la carga no debe exceder del autorizado por los Organismos Oficiales
2. Acopio, carga, descarga y almacenamiento	Choques contra objetos Vuelco de maquinaria Rozaduras y arañazos Sobreesfuerzos Golpes Heridas Caídas de objetos Atrapamientos	Caminos de acceso suficientemente anchos Evitar pendientes pronunciadas en la construcción de los accesos Utilización de estrobo de poliéster y eslingas forradas de plástico en carga y descarga Un único operario no acarreará cargas superiores a los 50 Kg. Carga y descarga de bobinas mediante cuerdas y rampas Mantenimiento equipos Camino despejado en el desplazamiento de bobinas y calzado de éstas cuando no se utilizan Utilización de EPI's Adecuación de las cargas Intercalar cuñas en los laterales en almacenamiento de cajas de aisladores Control de maniobras Vigilancia continua Utilización de EPI's
3. Excavación y hormigonado	Caídas al mismo nivel Caídas a diferente nivel Vuelco de maquinaria Caídas de objetos Desprendimientos Golpes y heridas Oculares, cuerpos extraños Enfermedades cutáneas Riesgos a terceros	Orden y limpieza Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Prescripciones de Seguridad de Amys Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las máquinas Utilización de EPI's Entibamiento Prohibición de maniobra de máquinas pesadas o que produzcan vibraciones en las cercanías del pozo Utilización de EPI's Utilización de EPI's Selección del personal adecuado, información del mismo y desplazamiento del puesto en caso de aparición de lesiones Se señalizará y protegerá la zanja mediante vallas, cintas delimitadoras, etc., en toda su extensión. Se colocarán los pasos con sus correspondientes vallas laterales en las zonas de tránsito peatonal.

Actividad	Riesgo	Acción preventiva
	Sobreesfuerzos Atrapamientos Quemaduras Contacto eléctrico con LAAT	Se señalizarán los accesos naturales de obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose los cerramientos necesarios. Cuando así se requiera se colocarán las debidas señales de tráfico Por la noche deberá señalizarse la zona de trabajo con luces rojas, con separación entre ellas menor de 10 m. Utilizar fajas de protección lumbar Control de maniobras y vigilancia continuada Utilización de EPI's Controlar vertido de hormigón Respetar las distancias de seguridad: 3 m para $V < 66$ kV. 5 m para $66 \text{ kV} < V < 220$ kV. 8 m para $V > 220$ kV.
4. Montaje, izado y armado	Caídas desde altura Golpes y heridas Atrapamientos Vuelco de maquinaria Caídas de objetos	Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Prescripciones de Seguridad de Amys Desplazamiento por el apoyo obligatoriamente con las manos libres No se desplazarán personas sobre cargas o ganchos Utilización de EPI's Transporte de materiales y herramientas mediante cuerda de servicio en bolsas portaherramientas y en sentido vertical Control de maniobras y vigilancia continuada Respetar las características del camión-grúa y realizar una situación adecuada del mismo Utilización de EPI's y de material en adecuado estado para el izado
5. Cruzamientos	Caídas desde altura Golpes y heridas Atrapamientos Caídas de objetos Sobreesfuerzos Riesgos a terceros	Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Prescripciones de Seguridad de Amys Utilización de EPI's Control de maniobras y vigilancia continuada Utilización de EPI's Utilizar fajas de protección lumbar Vigilancia continuada y señalización de riesgos
6. Tendido de conductores	Vuelco de maquinaria Caídas desde altura Golpes y heridas	Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las máquinas de tracción. Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Prescripciones de Seguridad de Amys Utilización de EPI's Colocación de gatos de sujeción de las bobinas en terrenos firmes y horizontales En cruces con carreteras se instalarán protecciones de

Actividad	Riesgo	Acción preventiva
	Caída de conductores Atrapamientos Caídas de objetos Sobreesfuerzos Riesgos a terceros Contacto eléctrico	madera o metálicas Control de maniobras y vigilancia continuada Utilización de EPI's Arriostramiento de apoyos de final de línea durante operaciones de tensado y flechado Utilizar fajas de protección lumbar Vigilancia continuada y señalización de riesgos En zonas de arbolado se realizará una poda o tala para evitar contactos con conductores
7. Tensado y engrapado	Caídas desde altura Golpes y heridas Atrapamientos Caídas de objetos Sobreesfuerzos Riesgos a terceros	Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Prescripciones de Seguridad de Amys Utilización de EPI's Control de maniobras y vigilancia continuada Utilización de EPI's Utilizar fajas de protección lumbar Vigilancia continuada y señalización de riesgos
8. Trabajos con corte de tensión	Electrocución	Abrir, con corte visible, todas las fuentes de tensión, mediante interruptores y seccionadores. 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. Delimitación / Señalización de la zona de trabajo.
9. Trabajos en postes de madera y postecillos	Caída por rotura de zanca o apoyo Caídas de personas a distinto nivel Caídas de objetos a distinto nivel Riesgos a terceros	Comprobación del estado del poste, tornapuntas, zancas, cimentación y elementos de unión de zanca y poste. Obligatorio arriostar todos los postes con zanca y postecillos y recomendable arriostar todos los postes de madera. Utilización de EPI's. Sólo trabajará un operario sobre un apoyo. Manos libres del operario en su desplazamiento sobre el poste. Utilización de EPI's. Transporte de herramientas en bolsas. En zonas de tránsito, señalización de riesgos y vigilancia continuada.
10. Trabajos en líneas posadas en fachadas	Caídas de personas a distinto nivel	Utilización de EPI's. Adecuación de los medios de acceso utilizados a la altura de trabajo. Comprobación de puntos de apoyo de escaleras. Montaje adecuado y comprobación del estado del andamio.

Actividad	Riesgo	Acción preventiva
	Caídas de objetos a distinto nivel Oculares, cuerpos extraños Golpes y heridas	Transporte de herramientas en bolsas. Utilización de EPI's Utilización de EPI's
11. Trabajos sobre tejados o cubiertas	Caídas de personas al mismo nivel Caídas de personas a distinto nivel Caídas de objetos a distinto nivel	Comprobación del estado del tejado Utilización de EPI's. Vigilancia continuada. Señalización de caminos de circulación. Comprobación de adecuadas condiciones. Evitar transporte de cargas a mano.
12. Trabajos en cruzamientos	Caída de conductores sobre líneas o carreteras.	Se instalarán protecciones (en forma de pórticos) de madera o metálicos, según el tipo de cruzamiento, señalizándose si fuese necesario.

5.3. Disposiciones específicas de seguridad y salud para actividades incluidas en el Anexo RD 1627/1997.

Procedimiento general para trabajos en tensión

Normas generales.

Los trabajos en tensión deberán ser realizados por trabajadores cualificados, siguiendo un procedimiento específico previamente estudiado y, cuando su complejidad o novedad lo requiera, ensayado sin tensión, que se ajuste a los requisitos indicados a continuación. Los trabajos en lugares donde la comunicación sea difícil, por su orografía, confinamiento u otras circunstancias, deberán realizarse estando presentes, al menos, dos trabajadores con formación en materia de primeros auxilios.

El método de trabajo empleado y los equipos y materiales utilizados deberán asegurar la protección del trabajador frente al riesgo eléctrico, garantizando, en particular, que el trabajador no pueda contactar accidentalmente con cualquier otro elemento a potencial distinto al suyo. Entre los equipos y materiales citados se encuentran:

- Los accesorios aislantes (pantallas, cubiertas, vainas, etc.) para el recubrimiento de partes activas o masas.
- Los útiles aislantes o aislados (herramientas, pinzas, puntas de prueba, etc.).
- Las púrtigas aislantes.
- Los dispositivos aislantes o aislados (banquetas, alfombras, plataformas de trabajo, etc.).
- Los equipos de protección individual frente a riesgos eléctricos (guantes, gafas, cascos, etc.).

A efectos de lo dispuesto en el apartado anterior, los equipos y materiales para la realización de trabajos en tensión se elegirán, de entre los concebidos para tal fin, teniendo en cuenta las características del trabajo y de los trabajadores y, en particular, la tensión de servicio, y se utilizarán, mantendrán y revisarán siguiendo las instrucciones de su fabricante. En cualquier caso, los equipos y materiales para la realización de trabajos en tensión se ajustarán a la normativa específica que les sea de aplicación.

Los trabajadores deberán disponer de un apoyo sólido y estable, que les permita tener las manos libres, y de una iluminación que les permita realizar su trabajo en condiciones de visibilidad adecuadas. Los trabajadores no llevarán objetos conductores, tales como pulseras, relojes, cadenas o cierres de cremallera metálicos que puedan contactar accidentalmente con elementos en tensión.

La zona de trabajo deberá señalizarse y/o delimitarse adecuadamente, siempre que exista la posibilidad de que otros trabajadores o personas ajenas penetren en dicha zona y accedan a elementos en tensión.

Las medidas preventivas para la realización de trabajos al aire libre deberán tener en cuenta las posibles condiciones ambientales desfavorables, de forma que el trabajador quede protegido en todo momento; los trabajos se prohibirán o suspenderán en caso de tormenta, lluvia o viento fuertes, nevadas, o cualquier otra condición ambiental desfavorable que dificulte la visibilidad, o la manipulación de las herramientas. Los trabajos en instalaciones interiores directamente conectadas a líneas aéreas eléctricas deberán interrumpirse en caso de tormenta.

Disposiciones adicionales para trabajos en alta tensión.

El trabajo se efectuará bajo la dirección y vigilancia del coordinador de seguridad y salud o técnico superior en PRL de la empresa o designado por el promotor, que será el trabajador cualificado que asume la responsabilidad directa del mismo; si la amplitud de la zona de trabajo no le permitiera una vigilancia adecuada, deberá requerir la ayuda de otro trabajador cualificado.

Los trabajadores cualificados deberán ser autorizados por escrito para realizar el tipo de trabajo que vaya a desarrollarse, tras comprobar su capacidad para hacerlo correctamente, de acuerdo al procedimiento establecido, el cual deberá definirse por escrito e incluir la secuencia de las operaciones a realizar, indicando, en cada caso:

- Las medidas de seguridad que deben adoptarse.
- El material y medios de protección a utilizar y, si es preciso, las instrucciones para su uso y para la verificación de su buen estado.
- Las circunstancias que pudieran exigir la interrupción del trabajo.

La autorización tendrá que renovarse, tras una nueva comprobación de la capacidad del trabajador para seguir correctamente el procedimiento de trabajo establecido, cuando éste cambie significativamente, o cuando el trabajador haya dejado de realizar el tipo de trabajo en cuestión durante un período de tiempo superior a un año. La autorización deberá retirarse cuando se observe que el

trabajador incumple las normas de seguridad, o cuando la vigilancia de la salud ponga de manifiesto que el estado o la situación transitoria del trabajador no se adecuan a las exigencias psicofísicas requeridas por el tipo de trabajo a desarrollar.

5.4. Disposiciones específicas de seguridad y salud durante la ejecución de las obras.

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor designará un *coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra*, que será un técnico competente integrado en la dirección facultativa.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones de éste serán asumidas por la dirección facultativa.

En aplicación del estudio básico de seguridad y salud, cada contratista elaborará un *plan de seguridad y salud en el trabajo* en el que se analicen, estudien, desarrollem y complementen las previsiones contenidas en el estudio desarrollado en el proyecto, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

Antes del comienzo de los trabajos, el promotor deberá efectuar un *aviso* a la autoridad laboral competente.

6. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

6.1. Introducción.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

Así son las *normas de desarrollo reglamentario* las que deben fijar las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre ellas se encuentran las destinadas a garantizar la *utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual* que los protejan adecuadamente de aquellos riesgos para su salud o su seguridad que *no puedan evitarse o limitarse* suficientemente mediante la utilización de medios de protección colectiva o la adopción de medidas de organización en el trabajo.

6.2. Obligaciones generales del empresario.

Hará obligatorio el uso de los equipos de protección individual que a continuación se desarrollan.

Protectores de la cabeza.

- Cascos de seguridad, no metálicos, clase N, aislados para baja tensión, con el fin de proteger a los trabajadores de los posibles choques, impactos y contactos eléctricos.
- Protectores auditivos acoplables a los cascos de protección.
- Gafas de montura universal contra impactos y antipolvo.
- Mascarilla antipolvo con filtros protectores.
- Pantalla de protección para soldadura autógena y eléctrica.

Protectores de manos y brazos.

- Guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).
- Guantes de goma finos, para operarios que trabajen con hormigón.
- Guantes dieléctricos para B.T.
- Guantes de soldador.
- Muñequeras.
- Mango aislante de protección en las herramientas.

Protectores de pies y piernas.

- Calzado provisto de suela y puntera de seguridad contra las agresiones mecánicas.
- Botas dieléctricas para B.T.
- Botas de protección, impermeables.
- Polainas de soldador.
- Rodilleras.

Protectores del cuerpo.

- Crema de protección y pomadas.
- Chalecos, chaquetas y mandiles de cuero para protección de las agresiones mecánicas.
- Traje impermeable de trabajo.
- Cinturón de seguridad, de sujeción y caída, clase A.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Pértiga de B.T.
- Banqueta aislante clase I para maniobra de B.T.
- Linterna individual de situación.
- Comprobador de tensión.

En Albacete, Octubre de 2025.



Fdo.: Antonio Yeste Quintanilla
Ingeniero Industrial
Colegiado nº 134 del C.O.I.I. de Albacete

ANEXO N° 5

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

1. ANTECEDENTES.

El presente estudio de gestión de residuos de construcción se redacta en base al proyecto de sustitución de apoyos en 2 tramos aéreos para incremento de distancias de seguridad, de acuerdo con el RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición y del Decreto 189/2005 del Plan de Castilla La Mancha de gestión de residuos de construcción y demolición.

Se realiza una estimación de los residuos que se prevé que se producirán en la realización de la cimentación de los nuevos apoyos y los residuos del desmantelamiento de los existentes; y habrá de servir de base para la redacción del correspondiente plan de gestión de residuos por parte del constructor. En dicho plan se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento en función del sistema elegido para la demolición.

La obra objeto de este estudio engloba la línea aérea sustentada por apoyos con cimentaciones monoblock de hormigón, y el desmontaje de los vanos existentes compuestos por apoyos metálicos, con crucetas metálicas y conductor LA-16.

2. ESTIMACION DE RESIDUOS A GENERAR.

La estimación de residuos a generar figuran en la tabla existente al final del presente estudio. Tales residuos se corresponden con los derivados del proceso específico de retirada sin tener en cuenta otros residuos que puedan derivarse de los sistemas de envío de material o procesos externos, etc. que dependerán de las condiciones contempladas en el correspondiente Plan de Residuos de las Obra. La cantidad deberá ser expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002 (Lista Europea de residuos), de 8 de febrero, y con arreglo al Decreto 189/2005 por el que se aprueba el Plan de Castilla La Mancha de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición. En este estudio se aplica un sistema simplificado en el último punto, junto con el valor del presupuesto del capítulo de gestión de residuos.

3. MEDIDAS DE PREVENCION DE GENERACION DE RESIDUOS.

No se han detectado residuos peligrosos que provengan del empleo de materiales de construcción que contienen amianto y en concreto, chapas de fibrocemento. Tampoco es previsible la generación de otros residuos peligrosos derivados del uso de sustancias peligrosas como disolventes, pinturas, etc. y de sus envases contaminados. En cualquier caso, la comprobación de la existencia de dichos materiales y las medidas a tomar en caso necesario habrá de hacerse en el Plan de Gestión de Residuos cuando se conozcan las condiciones de suministro y aplicación de tales materiales.

4. MEDIDAS PARA SEPARACION DE RESIDUOS.

Mediante la separación de residuos se facilita su reutilización, valorización y eliminación posterior y evita el vertido incontrolado que deteriora el paisaje y contamina terrenos y acuíferos.

Para la separación de los residuos peligrosos que se generen se dispondrá de un contenedor adecuado. La ubicación, recogida y tratamiento será objeto del Plan de Gestión de Residuos. En este deberá de preverse la posibilidad de que sean necesarios más contenedores en función de otros factores y por imprevistos durante la demolición.

En relación con los restantes residuos previstos, deberán separarse 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:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 t.
- Metal: 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

Para toda la recogida de residuos se contará con la participación de un Gestor de Residuos autorizado de acuerdo con lo que se establezca en el Plan de Gestión de Residuos.

5. REUTILIZACION, VALORIZACION O ELIMINACIÓN.

No se prevé la posibilidad de realizar en obra operaciones de reutilización, valorización ni eliminación debido a la escasa cantidad de residuos generados. Por lo tanto, el Plan de Gestión de Residuos preverá la contratación de Gestores de Residuos autorizados para su correspondiente retirada y tratamiento posterior.

El número de Gestores de Residuos específicos necesario será al menos el correspondiente a las categorías mencionadas en el apartado de Separación de Residuos que son:

- Residuos pétreos: Ladrillo, etc.
- Residuos de origen no pétreo: Madera, etc.
- Residuos peligrosos: Chapas de fibrocemento, etc.

Los restantes residuos se entregarán a un Gestor de Residuos de la Construcción no realizándose pues ninguna actividad de eliminación ni transporte a vertedero directa desde la obra.

6. PRESCRIPCIONES TECNICAS.

Se establecen las siguientes prescripciones específicas en lo relativo a la gestión de residuos:

- ✓ *Generales.*

- Se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.
- Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.
- El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.
- La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.
- El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.
- Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos. En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de abril.

✓ *Transporte de residuos de la demolición.*

- Trabajos destinados a trasladar a vertedero los escombros y demás productos de la demolición.
- Se organizará el tráfico determinando zonas de trabajos y vías de circulación.
- Cuando en las proximidades de la excavación existan tendidos eléctricos, con los hilos desnudos, se deberá tomar alguna de las siguientes medidas:
 - Desvío de la línea.

- Corte de la corriente eléctrica.
- Protección de la zona mediante apantallados.
- Se guardarán las máquinas y vehículos a una distancia de seguridad determinada en función de la carga eléctrica.
- En caso de que la operación de descarga sea para la formación de terraplenes, será necesario el auxilio de una persona experta para evitar que al acercarse el camión al borde del terraplén, éste falle o que el vehículo pueda volcar, siendo conveniente la instalación de topes, a una distancia igual a la altura del terraplén, y/o como mínimo de 2 m.
- Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Cuando sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extenderán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.
- En la operación de vertido de materiales con camiones, un auxiliar se encargará de dirigir la maniobra con objeto de evitar atropellos a personas y colisiones con otros vehículos.
- Para transportes de tierras situadas por niveles inferiores a la cota 0 el ancho mínimo de la rampa será de 4,50 m, ensanchándose en las curvas, y sus pendientes no serán mayores del 12% o del 8%, según se trate de tramos rectos o curvos, respectivamente. En cualquier caso, se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.
- Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente, de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni inferior a 6 m.
- Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas conservarán el talud lateral que exija el terreno.
- La carga, tanto manual como mecánica, se realizará por los laterales del camión o por la parte trasera. Si se carga el camión por medios mecánicos, la pala no pasará por encima de la cabina. Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga, durante o después del vaciado, se acerque al borde del mismo, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo.
- Se controlará que el camión no sea cargado con una sobrecarga superior a la autorizada.

7. NORMATIVA DE REFERENCIA Y DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.

- *Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.*
- *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; y corrección posterior.*
- *Decreto 189/2005, de 13 de diciembre de 2005, por el que se aprueba el Plan de Castilla La Mancha de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.*

8. TABLA DE RESIDUOS ESTIMADOS Y PRESUPUESTO.

Esta es una estimación según el uso, tipo, superficie y longitud de canalización.

Código	Tipo de residuo	Vol., m ³	Densidad tipo, Tn/m ³	Subtotal, Tn
17 01 01	Hormigón	0,25	2	0,50
17 02 02	Vidrio	0,25	0,60	0,15
17 04 02	Aluminio	0,01	2,70	0,03
17 04 05	Hierro y acero	2,00	7,85	0,60
17 05 04	Tierra y piedras	7,78	1,25	9,73
Total		10,29		11,01

Operación	Volumen estimado	Precio unitario	Coste, €
Servicio de entrega y recogida de contenedor de RCD de 8 m ³ por transportista autorizado, colocado a pie de carga y considerando una distancia de transporte al centro de reciclaje o de transferencia no superior a 50 km.	10,29 m ³	84,33 €/ud	867,76
Total			867,76 €

En Albacete, Octubre de 2025.



Fdo.: Antonio Yeste Quintanilla
Ingeniero Industrial
Colegiado nº 134 del C.O.I.I. de Albacete

DOCUMENTO N° 3

PLIEGO DE CONDICIONES

1. CALIDAD DE MATERIALES.

Todos los materiales empleados deberán ser de primera calidad. No se emplearán materiales sin que previamente hayan sido examinados en las condiciones que prescriben las respectivas calidades indicadas para cada material.

Este control previo no constituye su recepción definitiva, pudiendo ser rechazados por el Supervisor de la obra aún después de colocados, si no cumpliesen las condiciones exigidas en estas Normas. A tal efecto, el Supervisor, empleará los métodos de ensayo y selección que considere oportunos.

2. OBRA CIVIL.

La obra civil de la línea queda reducida a:

1. La apertura de hoyos para la cimentación de los apoyos, según se cita en el capítulo de Normas de ejecución, cuyas dimensiones vienen dadas en el plano de cimentaciones.
2. Hormigonado de la cimentación con las dosificaciones orientativas por m^3 siguientes:

- Para áridos rodados.
- Hormigón vibrado.

Cemento.....	270 kg
Agua.....	140 litros
Arena	443 litros
Grava	835 litros

- Hormigón picado.

Cemento.....	320 kg
Agua.....	160 litros
Arena	440 litros
Grava	820 litros

- Para áridos machacados.

- Hormigón vibrado.

Cemento.....	230 kg
Agua.....	160 litros
Arena	440 litros
Grava	820 litros

- Hormigón picado.

Cemento.....	260 kg
Agua.....	185 litros
Arena	420 litros
Grava	790 litros

3. CONDUCTORES.

El tipo de conductor a emplear será de Aluminio-Acero LA-56, según Recomendación UNESA número 3.414-A.

Para este conductor se empleará el aislamiento tipo cadena de suspensión en alineaciones y en ocasiones cadenas de amarre.

En apoyos de esfuerzo, cualquiera que sea el conductor, se utilizan cadenas de amarre.

En el plano de perfil se encuentra indicado el aislamiento para cada apoyo.

4. AISLAMIENTO.

Como se ha indicado en el apartado *Conductores* se utilizará aislamiento suspendido en las alineaciones y cadenas de amarre en los apoyos de esfuerzo, cualquiera que sea el conductor.

Las características electromecánicas de los elementos de los aisladores son las definidas en el correspondiente punto de la memoria.

5. HERRAJES Y ACCESORIOS.

Todos los accesorios, crucetas, etc., de la línea serán metálicos y se ajustarán a los especificados en los planos del proyecto.

6. COLUMNAS O APOYOS.

Los apoyos serán metálicos de estructura soldada y atornillados y de hormigón vibrado, construidos por talleres homologados y responderán a las normas UNESA RU-6704-A.

Todos los apoyos deberán llevar placa de peligro de muerte.

Tanto los apoyos como las crucetas se ajustarán a los planos del proyecto.

7. TIERRAS.

Todos los apoyos metálicos de la línea estarán dotados de una “tierra mínima” compuesta por los materiales siguientes:

- a) Un flagelo de 3m de cable de cobre de 50 mm² sujeto en un extremo a la base del apoyo mediante una grapa tipo MADE 230012 y por el otro a un electrodo de barra cobreado de 14 mm de diámetro a través de una grapa bimetálica.
- b) Un segundo flagelo de iguales características al anterior que atravesando la cimentación del apoyo protegido por un tubo, conecte en un extremo al punto de toma de tierra del montante del apoyo mediante una grapa tipo MADE 230020 y por el otro extremo salga del macizo de la cimentación.

En el caso de que con esta “tierra mínima” no se consiguiese una resistencia inferior a 100-150 Ohmios, se conectarán a la parte de tierra descrita en b) los flagelos que sean necesarios hasta conseguir el anterior valor.

Para los apoyos situados en zonas frequentadas, la resistencia no será superior a 20 Ohmios, y para los ubicados en zonas de pública concurrencia ó que soporten aparatos de maniobra, aparte de cumplirse lo anterior se instalará una toma de tierra en anillo cerrado con cable de cobre de 50 mm², todo de acuerdo con los planos del proyecto.

8. APARAMENTA DE ALTA TENSIÓN.

Para la colocación de los juegos de seccionadores cortacircuitos fusibles y seccionalizadores se emplearán armados normalizados y se realizará de acuerdo al plano correspondiente.

9. EQUIPOS DE MEDIDA.

Se instalará un cuadro para ubicar en su interior toda la apertura necesaria para la medida de la energía eléctrica, según la potencia y la tarifa contratada por el titular de la instalación.

El equipo de medida de energía eléctrica se ubicará de forma que sea accesible para la Compañía Suministradora sin necesidad de entrar en el interior de las instalaciones propiedad del cliente.

10. NORMAS DEL MONTAJE.

La contrata, una vez en posesión del proyecto y antes de comenzar las excavaciones, deberá hacer un recorrido previo de la línea para comprobar los vértices, alineaciones, cruces y cuantas dificultades puedan surgir.

Si encuentra alguna anomalía con respecto al proyecto, lo comunicará al Supervisor de la Obra para su aclaración.

No se variará la situación con ninguna excavación sin antes ponerlo en conocimiento del Supervisor, y éste dar su aprobación.

Las dimensiones de las excavaciones se ajustarán a las dadas en el Proyecto.

Las tierras sobrantes deberán ser extendidas si el propietario del terreno lo autoriza, ó retiradas a vertedero en caso contrario.

- En tierra.

Normalmente estas excavaciones se harán con pico y pala. De emplear máquina se tendrá sumo cuidado para que resulten con las medidas dadas para cada caso. Se procurará no remover mucho el terreno ya que perdería consistencia.

Las paredes de los hoyos serán perpendiculares al terreno, una vez nivelado el mismo.

- En terrenos con agua.

Para efectuar excavaciones en estos terrenos es imprescindible el uso de una bomba, para sacar el agua procedente de filtraciones en el terreno, ya que generalmente la cantidad de agua filtrada no se puede achicar con cubos.

En este tipo de excavaciones hay que procurar hormigonar lo más rápidamente posible, pues

de lo contrario se corre el riesgo de desprendimientos en las paredes del hoyo, aumentando las dimensiones del mismo. A veces será necesario realizar entibaciones para impedirlo.

- En terrenos con roca.

En éste tipo de excavaciones, el uso de explosivos se hace prácticamente imprescindible, por tanto, requiere más atención que las anteriores.

Se procurará dar a estas excavaciones las medidas de las mismas muy ajustadas, pues generalmente suelen resultar de mayores dimensiones por efecto de los explosivos, lo que exige un buen conocimiento de las técnicas de voladuras para evitar excavar en demasía.

Se utilizará la técnica de la voladura apropiada con el objeto de evitar accidentes, debiéndose cumplir todos los requisitos legales para la utilización de los explosivos.

11. ACOPIO A PIE DE HOYO.

Tanto la descarga de los apoyos como el transporte a pie de obra se realizará con sumo cuidado, ya que un golpe de los mismos pueden producir desperfectos, dobladuras ó roturas de los perfiles que los componen, dificultando el armado posterior y disminuyendo su resistencia.

La contrata descargará los materiales metálicos con cuidado para no torcer los angulares y trasladarlos a su punto de destino. Las diagonales y arriostramientos, por tratarse de hierros cortos, deben ir numerados y cosidos con alambres.

Por ninguna razón se utilizarán como palanca o arriostramiento, ninguno de los perfiles que componen el apoyo.

Para el acopio de piezas pequeñas se utilizarán cajones para evitar que se pierdan a causa de su número o tamaño.

En lo que respecta a los apoyos de hormigón, su acopio se efectuará a hombros ó carros especiales, evitando cualquier tipo de desconche.

12. ARMADOS E IZADOS.

El izado de los postes metálicos comprende:

- Armado de los apoyos y crucetas.
- Izado de los mismos y colocación del aislamiento.
- Toma de tierra mínima.

Los aisladores se sujetarán a sus soportes, cuando sea necesario, utilizando morteros de “cemento puzolánico” en la relación de 8 partes de cemento; 20 de arena y 3 partes de agua.

Los tornillos de los apoyos cuando estos son conjuntos de dos o más cuerpos se realizará teniendo presente la concordancia de las diagonales y presillas.

Para el izado de postes metálicos despiezados en perfiles se procederá a montar el poste, lo cual se procurará hacer en terreno llano. Para hacer coincidir los taladros en los angulares se utilizará el puntero de calderero, teniendo muy presente que éste útil no se debe emplear nunca para agrandar

los taladros, ya que siempre lo harán a costa de rasgar el angular de menor sección. Si es necesario agrandar taladros, se hará con escariador.

Cuando sea necesario hacer nuevos taladros nunca se debe emplear grupo eléctrico o electrógeno. Para ello se utilizará, taladros, punzonadora o carraca.

Una vez montado el poste se izará con grúa o pluma, procurando no exponer el poste a movimientos que puedan variar la alineación del mismo. Una vez izado se procederá a repasar todos los tronillos dándoles una presión correcta con llaves dinamométricas.

El tornillo deberá salir por la tuerca por lo menos 3 roscas, las cuales se granetearán para que no se suelten debido a las vibraciones que pueda tener el poste.

La “toma de tierra mínima” de cada apoyo se realizará enterrando simplemente en el hoyo de la excavación en forma de espiral y conectando a la base del apoyo, un flagelo formado por unos 3 metros de cable de cobre de 50 mm^2 , de sección y conectado a él un electrodo de barra, siempre que sea posible su hincado mediante mazas. Además se colocará otro flagelo de cable de las mismas características, que, atravesando el macizo de hormigón protegido por tubo curvado embebido en él, conecte por un extremo con el punto de toma de tierra del montante del apoyo y por otro salga del macizo lateralmente a 0,50 m, bajo el nivel del terreno, con objeto de conectarle las ampliaciones que sea necesario en la toma de tierra del apoyo.

En la misma zanja y separados una distancia aproximadamente equivalente a vez y media su longitud, se hincarán electrodos de barra, siempre que sea posible y tan profundamente como se pueda, utilizando manguitos de empalme y mazas ó medios mecánicos para ello.

Los flagelos se tenderán de forma zigzagueante en el fondo de la zanja de modo que la longitud del flagelo sea por lo menos el doble de la zanja.

Cada electrodo de barra se conectará al flagelo con las grapas correspondientes y quedará siempre enterrado a más de 50 cm, bajo el nivel del terreno.

Todas las zanjas se llenarán con capa de tierra de unos 10 cm, y sobre ella se extenderá, si no se indica lo contrario, el “mejorador de tierras” en la proporción adecuada, procediéndose a continuación a terminar de llenar la zanja con tierra.

Todas las ampliaciones de la toma de tierra realizadas de éste modo se unirán rígidamente entre sí y a la “toma de tierra mínima”, de cada apoyo en su salida lateral de la alimentación.

Cuando se trate de un “anillo dominador de potencial”, el flagelo irá enterrado a más de 50 cm, de profundidad, en una zanja circular que diste 1 m de las aristas del macizo. Se hincarán y unirán a él, si es posible, uno ó dos electrodos de barra y éste anillo irá unido a la toma de tierra mínima del apoyo.

13. HORMIGÓN PARA CIMENTACIONES.

- Arena.

La arena puede proceder de ríos, minas, canteras, etc. Debe ser limpia y no contener impurezas o sustancias orgánicas. Será preferible la que tenga superficies ásperas y de origen cuarzoso, desechando la procedencia de terrenos que contengan mica, feldespato, etc.

- Piedra o grava.

La piedra podrá proceder de graveras de río o canteras, pero siempre se suministrará limpia, no conteniendo en su exterior partes calizas, polvo, arcilla ú otras materias extrañas.

Las dimensiones podrán establecerse entre 1 y 6 cm, siendo preferible tenga superficie con aristas y granulometría apropiadas.

Se prohíbe el empleo del llamado revoltón, o sea, piedra y arena unida, sin dosificación, así como cascotes ó materiales blandos.

- Cemento.

Será Portland ó artificial de primera calidad y deberá cumplir las condiciones exigidas por el Pliego General de Condiciones para la recepción de cementos. En general se utilizará como mínimo el de calidad P-250 de fraguado lento.

Se almacenará en sitio ventilado, defendido de la intemperie y de la humedad tanto del suelo como de las paredes.

El Supervisor de la Obra podrá realizar, cuando lo crea conveniente, los análisis y ensayos de laboratorio que considere oportunos.

- Agua.

Se empleará el agua de río o manantial, quedando prohibido el empleo de aguas que procedan de ciénagas.

- Mezcla.

El amasado del hormigón se hará sobre chapas metálicas, procurando que la mezcla sea lo más homogénea posible, recomendándose para ello la utilización de hormigoneras, siempre que sea posible.

La dosificación será la expuesta en este Pliego de Condiciones.

Cuando se trate de apoyos de hormigón se tendrá la precaución de aplicarles aceites desencofrantes ó bien papel (de los mismos sacos de cemento), alrededor de toda la base.

- Peana.

La peana se hará de forma que el macizo de hormigón sobresalga del nivel del terreno como mínimo 0,15 m y termine en punta de diamante para facilitar el deslizamiento del agua, enluciéndola con hormigón rico en cemento. Se tendrá la precaución de dejar un taladro en la base para poder colocar el cable de tierra de las columnas. Este deberá salir a unos 50 cm por debajo del nivel del suelo, y, en la parte superior de la peana, junto a un angular ó montante.

Puede utilizarse para ello un tubo curvado de hierro galvanizado. En los detalles se indican las dimensiones de los macizos de hormigón para terrenos normales y rocosos, excluidos de los terrenos

flojos, sueltos y con agua, que deberán ser calculados caso a caso.

14. TENDIDO, TENSADO Y RETENCIONADO.

Las flechas y tensiones de tendido se ajustarán a las dadas por la Compañía eléctrica suministradora.

En los tendidos con cables de aluminio deberán tenerse varios factores presentes:

1. Se tenderán siempre en bobina y utilizando poleas-guías en todos los apoyos.
2. Se evitará en todo lo posible que el cable toque el suelo, ya que el contacto con la tierra, al contener ésta sales, se depositan en el conductor, produciendo efectos químicos que deterioran el mismo. Además, en los cables engrasados se quita ésta y disminuye su protección contra la corrosión.
3. Es imprescindible el utilizar material apropiado, tanto para empalmes como amarres, para evitar la formación de pares eléctricos. Especial atención se prestará en evitar la formación instantánea de alúmina, cepillando la parte de cable a conectar, previamente impregnado de grasa neutra ó vaselina.
4. No se utilizará para estos tendidos material (aisladores), que anteriormente haya tenido conductores de cobre.
5. Las mordazas (ranas), de las trócolas utilizadas para el tendido de estos conductores serán las apropiadas para el aluminio.
6. Los estribos de las grapas se apretarán siempre con llaves dinamométricas a los pares de apriete indicados por los fabricantes.
7. Los empalmes se efectuarán siempre con manguitos apropiados para cada sección. Cuando se utilicen accesorios preformados se seguirán las normas apropiadas para la perfecta elaboración de las conexiones, empalmes, etc.
8. Cuando sea necesario el realizar cruces con carreteras, ferrocarriles, línea de alta tensión, etc..., será imprescindible la colocación de postes de madera ó columnas, siempre que no sean hormigones, para el paso de los conductores. Se colocarán dos postes a cada lado de la carretera o línea y uno en la parte superior transversal. Debe tenerse presente el colocarlos de forma que, aunque se afloje el conductor, éste no llegue nunca a tocar a la línea que se trata de cruzar.

15. MONTAJES DIVERSOS.

- Pararrayos.

En el extremo de la conexión con la línea aérea se colocarán 3 pararrayos con envolvente polimérica, del tipo POM-P-21/10, para tensiones más elevadas del material de 24 kV.

Estos pararrayos estarán colocadas sobre un soporte metálico, soldado al transformador.

Las especificaciones técnicas de los pararrayos vienen recogidas en la norma NI 75.30.02 "Pararrayos de óxidos metálicos sin explosores con envolvente polimérica para alta tensión hasta 36

kV".

- Colocación o pintado de placa "Peligro de muerte" y numeración de los apoyos.

La placa "Peligro de Muerte" del tamaño que corresponda se colocará en el apoyo contornillos y a una altura suficiente para que sea visible desde el suelo y no se pueda quitar desde él.

Se numerarán los apoyos con pintura negra y trepa ajustándose dicha numeración a la dada en el proyecto. De haber sido modificada se consultará con el Supervisor de la Obra.

16. PRUEBAS REGLAMENTARIAS.

La aparamenta eléctrica que compone la instalación deberá ser sometida a los diferentes ensayos de tipo y de serie que contemplen las normas UNE o recomendaciones UNESA conforme a las cuales esté fabricada.

Asimismo, una vez ejecutada la instalación, se procederá, por parte de entidad acreditada por los organismos públicos competentes al efecto o técnico competente en su caso, a la medición reglamentaria de los siguientes valores:

- Resistencia del sistema de puesta a tierra.
- Tensiones de paso y de contacto.

17. CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN.

Se aportará, para la tramitación de este proyecto ante los organismos públicos, la documentación siguiente:

- Autorización Administrativa, en su caso.
- Proyecto, suscrito por técnico competente.
- Certificado de tensiones de paso y contacto, por parte de técnico competente o empresa homologada.
- Certificado de Dirección de Obra.

En Albacete, Octubre de 2025.



Fdo.: Antonio Yeste Quintanilla
Ingeniero Industrial
Colegiado nº 134 del C.O.I.I. de Albacete

DOCUMENTO N° 4

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

DOCUMENTO N° 4.1

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Sustitución de apoyos en 2 tramos aéreos para incremento de ...

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C01 DESMONTAJE, GRUPOS ELECTROGENOS Y OTROS						
C01P01	ud	LEVANT. LINEA ELECTRICA EXISTENTE	Levantado de línea eléctrica existente tendida sobre apoyos de presilla o celosía de hilo electrosoldado, por medios manuales y mecánicos, incluso desmontaje previo de conductor LA-16 con una longitud aproximada de 120 m, limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero o planta de reciclaje y con p.p. de medios auxiliares.			
O01OB210	2,000	h.	Oficial 2ª electricista	21,94	43,88	
O01OA040	2,000	h.	Oficial segunda	21,94	43,88	
O01OA070	2,000	h.	Peón ordinario	21,94	43,88	
M02GE010	2,000	h.	Grúa telescópica autoprop. 20 t.	59,92	119,84	
			Suma la partida.....		251,48	
			Costes indirectos.....	3,00%	7,54	
			TOTAL PARTIDA		259,02	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con DOS CÉNTIMOS						
C01P02	m3	DEMOL.CIMENTACIÓN HORMIGÓN MAQ.	Demolición de cimentaciones o elementos aislados de hormigón en masa o armado (encepados) etc., con retro-pala con martillo rompedor, incluso limpieza, relleno de hueco con aprovachamiento de tierras, y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas.			
O01OA070	1,000	h.	Peón ordinario	21,94	21,94	
M05RN060	2,300	h.	Retro-pala con martillo rompedor	37,67	86,64	
			Suma la partida.....		108,58	
			Costes indirectos.....	3,00%	3,26	
			TOTAL PARTIDA		111,84	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO ONCE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS						
C01P03	ud	INSTALACION DE GRUPO ELECTROGENO 40 kVA	Transporte e instalación provisional de grupo electrógeno insonorizado de 40 kVA junto a centro de transformación, incluyendo combustible para 10 h, puentes de conexión al CBT, retirada y p.p. de medios auxiliares.			
O01OB200	3,000	h.	Oficial 1ª electricista	23,74	71,22	
O01OB210	3,000	h.	Oficial 2ª electricista	21,94	65,82	
M11TI030	10,000	h.	Grupo electrógeno INS 40 KVAs	4,76	47,60	
P15NN430	20,000	m	RZ1-K 5x6 mm	8,88	177,60	
M02GE010	3,000	h.	Grúa telescópica autoprop. 20 t.	59,92	179,76	
P15AH430	50,000	ud	Pequeño material eléctrico	1,20	60,00	
			Suma la partida.....		602,00	
			Costes indirectos.....	3,00%	18,06	
			TOTAL PARTIDA		620,06	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS VEINTE EUROS con SEIS CÉNTIMOS						
C01P04	m	TENDIDO RZ 0,6/1 KV 3x95/54,6 Alm	Suministro y tendido de conductor RZ 0,6/1 KV 3x 95/54,6 mm ² Alm sobre fachadas y postelete 4 m previamente colocado, incluyendo p.p. de elementos de fijación y medios auxiliares. Incluso desmontaje y retirada de postelete existente 2,5 m, conductores existentes, así como manguitos de conexión a la red existente.			
O01OB200	0,100	h.	Oficial 1ª electricista	23,74	2,37	
O01OB210	0,100	h.	Oficial 2ª electricista	21,94	2,19	
P15OB090	1,000	m	RZ-0,6/1 KV 3x 95+54,6 mm	9,29	9,29	
P300501	0,050	ud	Postelete 4 m	119,35	5,97	
M02GE010	0,100	h.	Grúa telescópica autoprop. 20 t.	59,92	5,99	
P01DW090	0,250	ud	Pequeño material	1,33	0,33	
			Suma la partida.....		26,14	
			Costes indirectos.....	3,00%	0,78	
			TOTAL PARTIDA		26,92	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS						

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Sustitución de apoyos en 2 tramos aéreos para incremento de ...

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C02 LINEA AEREA DE MEDIA TENSION						
C02P01	ud		APOYO AMARRE 16C-2.000. RC1-15-S			
			Apoyo de amarre de línea aérea de M.T. de 20 kV formado por: apoyo metálico galvanizado de 16 m de altura total y 2.000 kg de esfuerzo en punta, armado e izado; cruceta recta metálica galvanizada RC1-15-S; 6 cadenas de amarre con aisladores de composite de 1.170 mm de longitud, alojamiento de rótula larga, grapa de amarre, y grillete recto; 3 cadenas de suspensión con aisladores de composite U70 YB 20, alojamiento de rótula y grapa de suspensión; antiescalo metálico para apoyo metálico de celosía más accesorios de sujeción; aislamiento mediante piezas preformadas y homologadas, de las grapas de amarre más 0,3 m de conductor, grapas de suspensión y puentes flojos, incluidos p.p de piezas de sujeción de elementos a la grapa y conductor. Incluidos tornillos, arandelas y tuercas de acero galvanizado, que una vez instalados será necesario el graneteado de los tornillos para evitar su aflojamiento; 1 electrodo de toma de tierra cobrizado de 1,5 m y D14 mm, unido mediante conductor de Cu desnudo de 50 mm ² , protegido en la superficie bajo tubo protector de 32 mm, y enterrados a 0,5-1 m. Incluso placa de indicación de peligro y numeración. (No se incluye la tramitación y permiso de los propietarios de los terrenos afectados por el paso de la línea).			
O01OB200	10,000	h.	Oficial 1 ^a electricista	23,74		237,40
O01OB210	10,000	h.	Oficial 2 ^a electricista	21,94		219,40
O01OB220	10,000	h.	Ayudante electricista	21,94		219,40
P15AH170	1,000	ud	Apoyo met.galv. 16C-2000	1.266,97		1.266,97
110IRC115S	1,000	ud	Cruceta Recta 3 mts. RC1-15-S	144,52		144,52
U70YB20AL	6,000	ud	Aislador composite U70YB20 AL1.170 m	33,50		201,00
P15AH470	6,000	ud	Alojamiento de rótula R16P	5,25		31,50
P15AH480	6,000	ud	Grapa de amarre GA-1	5,70		34,20
P15AH740	6,000	ud	Grillete recto GN16S	3,04		18,24
P15AH460	3,000	ud	Aislador compuesto U70 YB 20	19,50		58,50
P15AH471	3,000	ud	Alojamiento de rótula R16	4,00		12,00
P15AH481	3,000	ud	Grapa de suspensión GS-1	4,13		12,39
CSMVL31116-17	15,000	m	Forro conductor LA-56/LA-110 ignífugo	7,31		109,65
CSAMA31116-03	6,000	ud	Forro avifauna GA-1/GA-2	24,00		144,00
CSUS116180 V0	3,000	ud	Cubre grapa de suspensión para GS-1	24,00		72,00
146524	1,000	ud	Prot.antiescalo p.apoyo metálico tipo C+Accesorios	387,21		387,21
P15AH580	1,000	ud	Placa de referencia PIU	11,80		11,80
P15AH590	1,000	ud	Señal de alta tensión 148 mm CE-14S	4,60		4,60
P15AH600	6,000	ud	Digito de señalización PIU	0,80		4,80
P15GC030	1,000	m.	Tubo PVC corrugado M 32/gp7	0,74		0,74
P15EB020	3,000	m.	Conduc cobre desnudo 50 mm ²	5,26		15,78
P15EA030	1,000	ud	Electrodo toma de tierra 1,5 m.	4,20		4,20
P15AH620	1,000	ud	Grapa de conexión para pica cilíndrica y cable de 50 Cu	1,08		1,08
P15AH630	1,000	ud	Grapa de conexión sencilla para cable Cu	12,17		12,17
M02GE010	6,000	h.	Grúa telescópica autoprop. 20 t.	59,92		359,52
P15AH430	5,000	ud	Pequeño material eléctrico	1,20		6,00
Suma la partida.....						3.589,07
Costes indirectos.....						3,00%
TOTAL PARTIDA.....						3.696,74

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Sustitución de apoyos en 2 tramos aéreos para incremento de ...

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C02P02	1	ud	APOYO AMARRE 14C-1.000. RC1-15-S			
			Apoyo o de amarre de línea aérea de M.T. de 20 kV formado por: apoyo metálico galvanizado de 14 m de altura total y 1.000 kg de esfuerzo en punta, armado e izado; cruceta recta metálica galvanizada RC1-15-S; 6 cadenas de amarre con aisladores de composite de 1.170 mm de longitud, alojamiento de rótula larga, grapa de amarre, y grillete recto; 3 cadenas de suspensión con aisladores de composite U70 YB 20, alojamiento de rótula y grapa de suspensión; antiescalo metálico para apoyo metálico de celosía más accesorios de sujeción; aislamiento mediante piezas preformadas y homologadas, de las grapas de amarre más 0,3 m de conductor, grapas de suspensión y puentes flojos, incluidos p.p de piezas de sujeción de elementos a la grapa y conductor. Incluidos tornillos, arandelas y tuercas de acero galvanizado, que una vez instalados será necesario el graneteado de los tornillos para evitar su aflojamiento; 1 electrodo de toma de tierra cobrizado de 1,5 m y D14 mm, unido mediante conductor de Cu desnudo de 50 mm ² , protegido en la superficie bajo tubo protector de 32 mm, y enterrados a 0,5-1 m. Incluso placa de indicación de peligro y numeración. (No se incluye la tramitación y permiso de los propietarios de los terrenos afectados por el paso de la línea).			
O01OB200	10,000	h.	Oficial 1 ^a electricista	23,74		237,40
O01OB210	10,000	h.	Oficial 2 ^a electricista	21,94		219,40
O01OB220	10,000	h.	Ayudante electricista	21,94		219,40
P15AH110	1,000	ud	Apoyo met.galv. 14C-1000	872,94		872,94
110IRC115S	1,000	ud	Cruceta Recta 3 mts. RC1-15-S	144,52		144,52
U70YB20AL	6,000	ud	Aislador composite U70YB20 AL1.170 m	33,50		201,00
P15AH470	6,000	ud	Alojamiento de rótula R16P	5,25		31,50
P15AH480	6,000	ud	Grapa de amarre GA-1	5,70		34,20
P15AH740	6,000	ud	Grillete recto GN16S	3,04		18,24
P15AH460	3,000	ud	Aislador compuesto U70 YB 20	19,50		58,50
P15AH471	3,000	ud	Alojamiento de rótula R16	4,00		12,00
P15AH481	3,000	ud	Grapa de suspensión GS-1	4,13		12,39
CSMVL31116-17	15,000	m	Forro conductor LA-56/LA-110 ignífugo	7,31		109,65
CSAMA31116-03	6,000	ud	Forro avifauna GA-1/GA-2	24,00		144,00
CSUS116180 V0	3,000	ud	Cubre grapa de suspensión para GS-1	24,00		72,00
146524	1,000	ud	Prot.antiescalo p.apoyo metálico tipo C+Accesorios	387,21		387,21
P15AH580	1,000	ud	Placa de referencia PIU	11,80		11,80
P15AH590	1,000	ud	Señal de alta tensión 148 mm CE-14S	4,60		4,60
P15AH600	6,000	ud	Dígito de señalización PIU	0,80		4,80
P15GC030	1,000	m.	Tubo PVC corrugado M 32/gp7	0,74		0,74
P15EB020	3,000	m.	Conduc cobre desnudo 50 mm ²	5,26		15,78
P15EA030	1,000	ud	Electrodo toma de tierra 1,5 m.	4,20		4,20
P15AH620	1,000	ud	Grapa de conexión para pica cilíndrica y cable de 50 Cu	1,08		1,08
P15AH630	1,000	ud	Grapa de conexión sencilla para cable Cu	12,17		12,17
M02GE010	6,000	h.	Grúa telescópica autoprop. 20 t.	59,92		359,52
P15AH430	5,000	ud	Pequeño material eléctrico	1,20		6,00
					Suma la partida.....	3.195,04
					Costes indirectos.....	3,00%
						95,85
					TOTAL PARTIDA.....	3.290,89

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL DOSCIENTOS NOVENTA EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Sustitución de apoyos en 2 tramos aéreos para incremento de ...

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C02P03	ud		CADERNAS DE AMARRE EN CT			
			Sustitución de cadenas de amarre en pasamuros de centro de transformación, consistente en retirada de cadenas horizontales de vidrio, y suministro e instalación de 3 cadenas de amarre con aisladores de composite de 1.170 mm de longitud, alojamiento de rótula larga, grapa de amarre, y grillete recto; incluyendo aislamiento mediante piezas preformadas y homologadas, de las grapas de amarre más 0,3 m de conductor, y puentes flojos, incluidos p.p de piezas de sujeción de elementos a la grapa y conductor. Incluyendo retirada de material sobrante.			
O01OB200	5,000	h.	Oficial 1 ^a electricista	23,74	118,70	
O01OB210	5,000	h.	Oficial 2 ^a electricista	21,94	109,70	
O01OB220	5,000	h.	Ayudante electricista	21,94	109,70	
U70YB20AL	3,000	ud	Aislador composite U70YB20 AL1.170 m	33,50	100,50	
P15AH470	3,000	ud	Alojamiento de rótula R16P	5,25	15,75	
P15AH480	3,000	ud	Grapa de amarre GA-1	5,70	17,10	
P15AH740	3,000	ud	Grillete recto GN16S	3,04	9,12	
CSMVL31116-17	6,000	m	Forro conductor LA-56/LA-110 ignífugo	7,31	43,86	
CSAMA31116-03	3,000	ud	Forro avifauna GA-1/GA-2	24,00	72,00	
M02GE010	4,000	h.	Grúa telescópica autoprop. 20 t	59,92	239,68	
P15AH430	1,000	ud	Pequeño material eléctrico	1,20	1,20	
			Suma la partida.....			837,31
			Costes indirectos.....			3,00%
			TOTAL PARTIDA.....			862,43

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

C02P04	ud		TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA			
			Mejora de toma de tierra con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm y 1,5 m de longitud, cable de cobre de 50 mm ² , unido mediante grapa normalizada.			
O01OB200	1,000	h.	Oficial 1 ^a electricista	23,74	23,74	
O01OB220	1,000	h.	Ayudante electricista	21,94	21,94	
P15EB020	3,000	m.	Conduc cobre desnudo 50 mm ²	5,26	15,78	
P15EA030	1,000	ud	Electrodo toma de tierra 1,5 m.	4,20	4,20	
P15AH620	1,000	ud	Grapa de conexión para pica cilíndrica y cable de 50 Cu	1,08	1,08	
P15AH630	1,000	ud	Grapa de conexión sencilla para cable Cu	12,17	12,17	
P15AH430	1,000	ud	Pequeño material eléctrico	1,20	1,20	
			Suma la partida.....			80,11
			Costes indirectos.....			3,00%
			TOTAL PARTIDA.....			82,51

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

C02P05	m.		TENDIDO DE CONDUCTOR			
			Tendido del conductor 47-AL1/8STA1 (LA-56) de Al de 54,6 mm ² en circuito trifásico, tensado y engrapado sobre apoyos, dejando la coca necesaria en los amarres para evitar cortes y ampacts innecesario. Incluyendo medio auxiliares, y manguitos de empalme con conductor existentes LA-16.			
O01OB200	0,050	h.	Oficial 1 ^a electricista	23,74	1,19	
O01OB210	0,050	h.	Oficial 2 ^a electricista	21,94	1,10	
O01OB220	0,050	h.	Ayudante electricista	21,94	1,10	
P15AC085	0,570	kg	Cond. Al de 54,6 mm ² .	4,25	2,42	
M13W210	0,050	h.	Maquinaria de elevación	74,10	3,71	
			Suma la partida.....			9,52
			Costes indirectos.....			3,00%
			TOTAL PARTIDA.....			9,81

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Sustitución de apoyos en 2 tramos aéreos para incremento de ...

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C03 OBRA CIVIL						
C03P01		m3	EXC.POZOS A MÁQUINA T.COMPACT.			
			Excavación en pozos en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.			
O010A070	0,280	h.	Peón ordinario	21,94	6,14	
M05EN030	0,280	h.	Ex cav .hidráulica neumáticos 100 CV	54,72	15,32	
			Suma la partida.....			21,46
			Costes indirectos.....			3,00% 0,64
			TOTAL PARTIDA.....			22,10
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS						
C03P02		m3	HORM.HM-15/P/15/I V.MAN			
			Hormigón en masa HM-15 N/mm ² , consistencia plástica, Tmáx.15 mm., para ambiente normal, elaborado en central para monoblock macizo, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ,EHE-08 y CTE-SE-C.			
O010A070	0,600	h.	Peón ordinario	21,94	13,16	
P01HM010	1,000	m3	Hormigón HM-15/P/15/I central	85,00	85,00	
			Suma la partida.....			98,16
			Costes indirectos.....			3,00% 2,94
			TOTAL PARTIDA.....			101,10
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO UN EUROS con DIEZ CÉNTIMOS						
C03P03		ud	TOPOGRAFÍA REPLANTEO APOYOS			
			Replanteo y estaquillado de apoyos con GPS topográfico.			
O01OC520	10,000	h.	Topógrafo	45,00	450,00	
			Suma la partida.....			450,00
			Costes indirectos.....			3,00% 13,50
			TOTAL PARTIDA.....			463,50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Sustitución de apoyos en 2 tramos aéreos para incremento de ...

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C04 ENSAYOS Y MEDIDAS						
C0401		ud	MED.RES. TIERRA, INSTALACION ELECTRICA			
			Prueba de medición de la resistencia en el circuito de puesta a tierra de instalaciones eléctricas. Incluso emisión del informe de la prueba.			
001OB520	0,500	h.	Equipo técnico laboratorio	67,78	33,89	
			Suma la partida.....			33,89
			Costes indirectos.....		3,00%	1,02
			TOTAL PARTIDA.....			34,91

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Sustitución de apoyos en 2 tramos aéreos para incremento de ...

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C05 GESTIÓN DE RESIDUOS Y, SEGURIDAD Y SALUD						
C05P01		m.	CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm.			
			Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación sobre varilla , y desmontaje. s/R.D. 485/97.			
O01OA070	0,050	h.	Peón ordinario	21,94	1,10	
P31SB010	1,100	m.	Cinta balizamiento bicolor 8 cm.	0,03	0,03	
				Suma la partida.....	1,13	
				Costes indirectos.....	3,00%	0,03
				TOTAL PARTIDA.....		1,16
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS						
C05P02		ud	TAPA PROVISIONAL POZO 100x100			
			Tapa provisional para pozos, pilotes o asimilables de 100x 100 cm., formada mediante tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante encolado y clavazón, zócalo de 20 cm. de altura, incluso fabricación y colocación, (amortizable en dos usos).			
O01OA070	0,300	h.	Peón ordinario	21,94	6,58	
P31CA120	0,500	ud	Tapa provisional pozo 100x100	24,92	12,46	
P01DW090	1,000	ud	Pequeño material	1,33	1,33	
				Suma la partida.....	20,37	
				Costes indirectos.....	3,00%	0,61
				TOTAL PARTIDA.....		20,98
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS						
C05P03		ud	PANEL COMPLETO PVC 700x1000 mm.			
			Panel completo serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Tamaño 700x 1000 mm. Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso textos "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", i/colocación. s/R.D. 485/97.			
O01OA070	0,100	h.	Peón ordinario	21,94	2,19	
P31SC030	1,000	ud	Panel completo PVC 700x1000 mm.	10,35	10,35	
				Suma la partida.....	12,54	
				Costes indirectos.....	3,00%	0,38
				TOTAL PARTIDA.....		12,92
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS						
C05P04		ms	ALQUILER CONTENEDOR RCD 8m3			
			Coste del alquiler de contenedor de 8 m3 de capacidad para RCD, sólo permitido éste tipo de residuo en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente).			
M13O470	1,000	ms	Alq.contenedor RCD 8m3	85,81	85,81	
				Suma la partida.....	85,81	
				Costes indirectos.....	3,00%	2,57
				TOTAL PARTIDA.....		88,38
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS						
C05P05		ud	TRAN.PLAN.<50km.CONTENEDOR RCD 8m3			
			Servicio de entrega y recogida de contenedor de RCD de 8 m3 por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente), colocado a pie de carga y considerando una distancia de transporte al centro de reciclaje o de transferencia no superior a 50 km. No incluye alquiler del contenedor ni el canon de la planta.			
M13O530	1,000	ud	Entreg. y recog. cont. 8 m3. d<50 km	101,22	101,22	
				Suma la partida.....	101,22	
				Costes indirectos.....	3,00%	3,04
				TOTAL PARTIDA.....		104,26
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUATRO EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS						

DOCUMENTO N° 4.2

*MEDICIONES Y
PRESUPUESTO*

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C01 DESMONTAJE, GRUPOS ELECTROGENOS Y OTROS									
C01P01	ud LEVANT. LINEA ELECTRICA EXISTENTE								
<p>Levantado de línea eléctrica existente tendida sobre apoyos de presilla o celosía de hilo electrosoldado, por medios manuales y mecánicos, incluso desmontaje previo de conductor LA-16 con una longitud aproximada de 120 m, limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero o planta de reciclaje y con p.p. de medios auxiliares.</p> <p>Apoyos a retirar</p> <p>Tramo nº 1</p> <p>10P-400-BP1-17,5 1 1,00</p> <p>Tramo nº 2</p> <p>10P-400-BP1-17,5 1 1,00</p> <p>Celosía de hilo 1 1,00</p>									
							3,00	259,02	777,06
C01P02	m3 DEMOL.CIMENTACIÓN HORMIGÓN MAQ.								
<p>Demolición de cimentaciones o elementos aislados de hormigón en masa o armado (encepados) etc., con retro-pala con martillo rompedor, incluso limpieza, relleno de hueco con aprovechamiento de tierras, y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas.</p> <p>Apoyos a retirar</p> <p>3 0,75 0,75 0,50 0,84</p>									
							0,84	111,84	93,95
C01P03	ud INSTALACION DE GRUPO ELECTROGENO 40 kVA								
<p>Transporte e instalación provisional de grupo eléctrico insonorizado de 40 kVA junto a centro de transformación, incluyendo combustible para 10 h, puentes de conexión al CBT, retirada y p.p. de medios auxiliares.</p> <p>Días. Suministro emergencia para CT 1 1,00</p> <p>El Berro</p> <p>Días. Suministro emergencia para CT 1 1,00</p> <p>Navalengua</p> <p>Días. Suministro emergencia para CT 1 1,00</p> <p>Puerto</p> <p>Días. Suministro emergencia para 1 1,00</p> <p>Antena Teleco</p>									
							4,00	620,06	2.480,24
C01P04	m TENDIDO RZ 0,6/1 kV 3x95/54,6 Alm								
<p>Suministro y tendido de conductor RZ 0,6/1 kV 3x95/54,6 mm² Alm sobre fachadas y postelete 4 m previamente colocado, incluyendo p.p. de elementos de fijación y medios auxiliares. Incluso desmontaje y retirada de postelete existente 2,5 m, conductores existentes, así como manguitos de conexión a la red existente.</p> <p>Tramo nº 1</p> <p>Elevación v anio CT-Postelete 1,05 20,00 21,00</p>									
							21,00	26,92	565,32
TOTAL CAPÍTULO C01 DESMONTAJE, GRUPOS ELECTROGENOS Y OTROS.....									
									3.916,57

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C02 LINEA AEREA DE MEDIA TENSION									
C02P01	ud APOYO AMARRE 16C-2.000. RC1-15-S								
<p>Apoyo de amarre de línea aérea de M.T. de 20 kV formado por: apoyo metálico galvanizado de 16 m de altura total y 2.000 kg de esfuerzo en punta, armado e izado; cruceta recta metálica galvanizada RC1-15-S; 6 cadenas de amarre con aisladores de composite de 1.170 mm de longitud, alojamiento de rótula larga, grapa de amarre, y grillete recto; 3 cadenas de suspensión con aisladores de composite U70 YB 20, alojamiento de rótula y grapa de suspensión; antiescalo metálico para apoyo metálico de celosía más accesorios de sujeción; aislamiento mediante piezas preformadas y homologadas, de las grapas de amarre más 0,3 m de conductor, grapas de suspensión y puentes flojos, incluidos p.p de piezas de sujeción de elementos a la grapa y conductor. Incluidos tornillos, arandelas y tuercas de acero galvanizado, que una vez instalados será necesario el graneteado de los tornillos para evitar su aflojamiento; 1 electrodo de toma de tierra cobrizado de 1,5 m y D14 mm, unido mediante conductor de Cu desnudo de 50 mm², protegido en la superficie bajo tubo protector de 32 mm, y enterrados a 0,5-1 m. Incluso placa de indicación de peligro y numeración. (No se incluye la tramitación y permiso de los propietarios de los terrenos afectados por el paso de la línea).</p>									
	Tramo nº 1								
	Apoyo nº 132		1				1,00		
								1,00	3.696,74
									3.696,74
C02P02	ud APOYO AMARRE 14C-1.000. RC1-15-S								
<p>Apoyo de amarre de línea aérea de M.T. de 20 kV formado por: apoyo metálico galvanizado de 14 m de altura total y 1.000 kg de esfuerzo en punta, armado e izado; cruceta recta metálica galvanizada RC1-15-S; 6 cadenas de amarre con aisladores de composite de 1.170 mm de longitud, alojamiento de rótula larga, grapa de amarre, y grillete recto; 3 cadenas de suspensión con aisladores de composite U70 YB 20, alojamiento de rótula y grapa de suspensión; antiescalo metálico para apoyo metálico de celosía más accesorios de sujeción; aislamiento mediante piezas preformadas y homologadas, de las grapas de amarre más 0,3 m de conductor, grapas de suspensión y puentes flojos, incluidos p.p de piezas de sujeción de elementos a la grapa y conductor. Incluidos tornillos, arandelas y tuercas de acero galvanizado, que una vez instalados será necesario el graneteado de los tornillos para evitar su aflojamiento; 1 electrodo de toma de tierra cobrizado de 1,5 m y D14 mm, unido mediante conductor de Cu desnudo de 50 mm², protegido en la superficie bajo tubo protector de 32 mm, y enterrados a 0,5-1 m. Incluso placa de indicación de peligro y numeración. (No se incluye la tramitación y permiso de los propietarios de los terrenos afectados por el paso de la línea).</p>									
	Tramo nº 2								
	Apoyo nº 191		1				1,00		
	Apoyo nº 192		1				1,00		
								2,00	3.290,89
									6.581,78
C02P03	ud CADENAS DE AMARRE EN CT								
<p>Sustitución de cadenas de amarre en pasamuros de centro de transformación, consistente en retirada de cadenas horizontales de vidrio, y suministro e instalación de 3 cadenas de amarre con aisladores de composite de 1.170 mm de longitud, alojamiento de rótula larga, grapa de amarre, y grillete recto; incluyendo aislamiento mediante piezas preformadas y homologadas, de las grapas de amarre más 0,3 m de conductor, y puentes flojos, incluidos p.p de piezas de sujeción de elementos a la grapa y conductor. Incluyendo retirada de material sobrante.</p>									
	Sustitución de cadenas amarre en CT		1				1,00		
	El Berro								
								1,00	862,43
									862,43
C02P04	ud TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA								
<p>Mejora de toma de tierra con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm y 1,5 m de longitud, cable de cobre de 50 mm², unido mediante grapa normalizada.</p>									
	Mejora de puesta a tierra		1				1,00		
	* Criterio de certificación: Medida ejecutada								
								1,00	82,51
									82,51
C02P05	m. TENDIDO DE CONDUCTOR								
<p>Tendido del conductor 47-AL1/8STA1 (LA-56) de Al de 54,6 mm² en circuito trifásico, tensado y engrapado sobre apoyos, dejando la coca necesaria en los amarres para evitar cortes y ampacts innecesario. Incluyendo medio auxiliares, y manguitos de empalme con conductor existentes LA-16.</p>									

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Tendido sobre apoyos instalados								
	* Considerando exceso por longitud								
	de catenaria frente a la traz								
	* Considerando exceso por puentes								
	flojos								
	Tramo nº 1	1,06		60,00			63,60		
	Tramo nº 2	1,06		55,00			58,30		
								121,90	9,81
									1.195,84
	TOTAL CAPÍTULO C02 LINEA AEREA DE MEDIA TENSION.....								12.419,30

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C03 OBRA CIVIL									
C03P01	m3 EXC.POZOS A MÁQUINA T.COMPACT. Excavación en pozos en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.								
	Tramo nº 1								
	Apoyo 16C-2.000. RC1-15-S		3,12				3,12		
	Tramo nº 2								
	Apoyo 14C-1.000. RC1-15-S		2,33				2,33		
	Apoyo 14C-1.000. RC1-15-S		2,33				2,33		
								7,78	22,10
									171,94
C03P02	m3 HORM.HM-15/P/15/I V.MAN Hormigón en masa HM-15 N/mm ² , consistencia plástica, Tmáx. 15 mm., para ambiente normal, elaborado en central para monoblock macizo, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ,EHE-08 y CTE-SE-C.								
	Tramo nº 1								
	Apoyo 16C-2.000. RC1-15-S		3,28				3,28		
	Tramo nº 2								
	Apoyo 14C-1.000. RC1-15-S		2,45				2,45		
	Apoyo 14C-1.000. RC1-15-S		2,45				2,45		
								8,18	101,10
									827,00
C03P03	ud TOPOGRAFÍA REPLANTEO APOYOS Replanteo y estaquillado de apoyos con GPS topográfico.								
	Jornada topografía		1				1,00		
								1,00	463,50
									463,50
TOTAL CAPÍTULO C03 OBRA CIVIL.....									
1.462,44									

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C04 ENSAYOS Y MEDIDAS									
C0401	ud MED.RES. TIERRA, INSTALACION ELECTRICA								
	Prueba de medición de la resistencia en el circuito de puesta a tierra de instalaciones eléctricas. Incluso emisión del informe de la prueba.								
	Medición de puesta a tierra, y tensiones de paso y contacto		3				3,00		
								34,91	104,73
	TOTAL CAPÍTULO C04 ENSAYOS Y MEDIDAS.....								104,73

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C05 GESTIÓN DE RESIDUOS Y, SEGURIDAD Y SALUD									
C05P01	m. CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm. Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación sobre varilla , y desmontaje. s/R.D. 485/97.	Señalización cimentaciones	50				50,00		
								50,00	1,16
									58,00
C05P02	ud TAPA PROVISIONAL POZO 100x100 Tapa provisional para pozos, pilotes o asimilables de 100x100 cm., formada mediante tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante encolado y clavazón, zócalo de 20 cm. de altura, incluso fabricación y colocación, (amortizable en dos usos).	Tapas para cimentaciones cerca de caminos	3				3,00		
								3,00	20,98
									62,94
C05P03	ud PANEL COMPLETO PVC 700x1000 mm. Panel completo serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Tamaño 700x1000 mm. Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso textos "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", i/colocación. s/R.D. 485/97.	Señalización entrada caminos	4				4,00		
								4,00	12,92
									51,68
C05P04	ms ALQUILER CONTENEDOR RCD 8m3 Coste del alquiler de contenedor de 8 m3 de capacidad para RCD, sólo permitido éste tipo de residuo en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente).	Tierra LAMT	1				1,00		
								1,00	88,38
									88,38
C05P05	ud TRAN.PLAN.<50km.CONTENEDOR RCD 8m3 Servicio de entrega y recogida de contenedor de RCD de 8 m3 por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente), colocado a pie de carga y considerando una distancia de transporte al centro de reciclaje o de transferencia no superior a 50 km. No incluye alquiler del contenedor ni el canon de la planta.	Transporte de cubetas	1				1,00		
								1,00	104,26
									104,26
	TOTAL CAPÍTULO C05 GESTIÓN DE RESIDUOS Y, SEGURIDAD Y SALUD.....								365,26
	TOTAL.....								18.268,30

DOCUMENTO N° 4.3

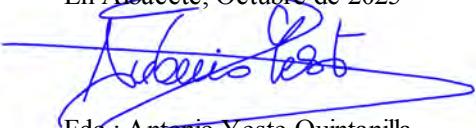
RESUMEN DE PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
C01	DESMONTAJE, GRUPOS ELECTROGENOS Y OTROS.....	3.916,57	21,44
C02	LINEA AEREA DE MEDIA TENSION.....	12.419,30	67,98
C03	OBRA CIVIL.....	1.462,44	8,01
C04	ENsayos y MEDIDAS.....	104,73	0,57
C05	GESTION DE RESIDUOS Y, SEGURIDAD Y SALUD.....	365,26	2,00
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	18.268,30	
	13,00% Gastos generales.....	2.374,88	
	6,00% Beneficio industrial.....	1.096,10	
	SUMA DE G.G. y B.I.	3.470,98	
	21,00% I.V.A.....	4.565,25	
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	26.304,53	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	26.304,53	

Asciende el presupuesto a la expresa cantidad de VEINTISEIS MIL TRESCIENTOS CUATRO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

En Albacete, Octubre de 2025

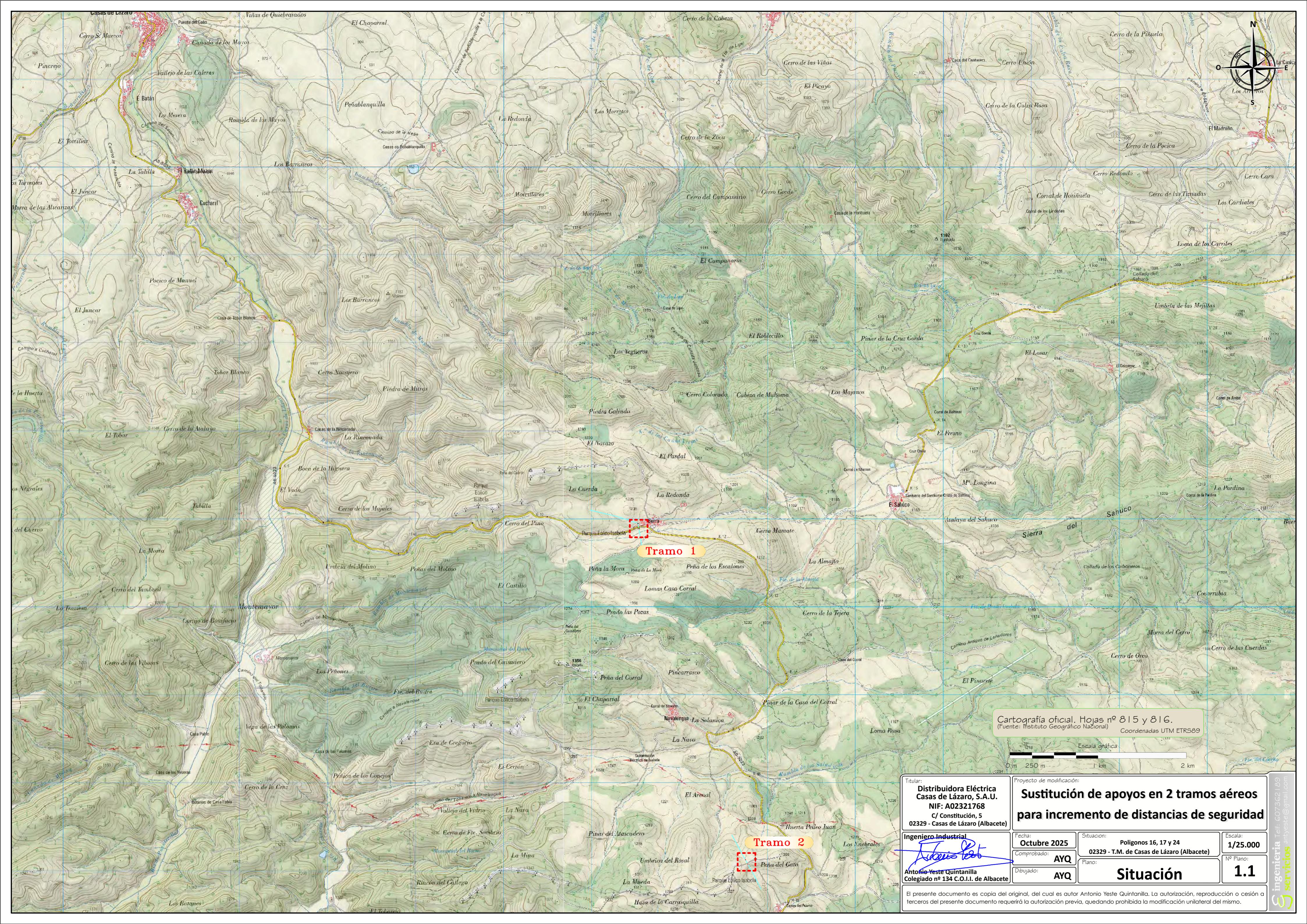

Fdo.: Antonio Yeste Quintanilla

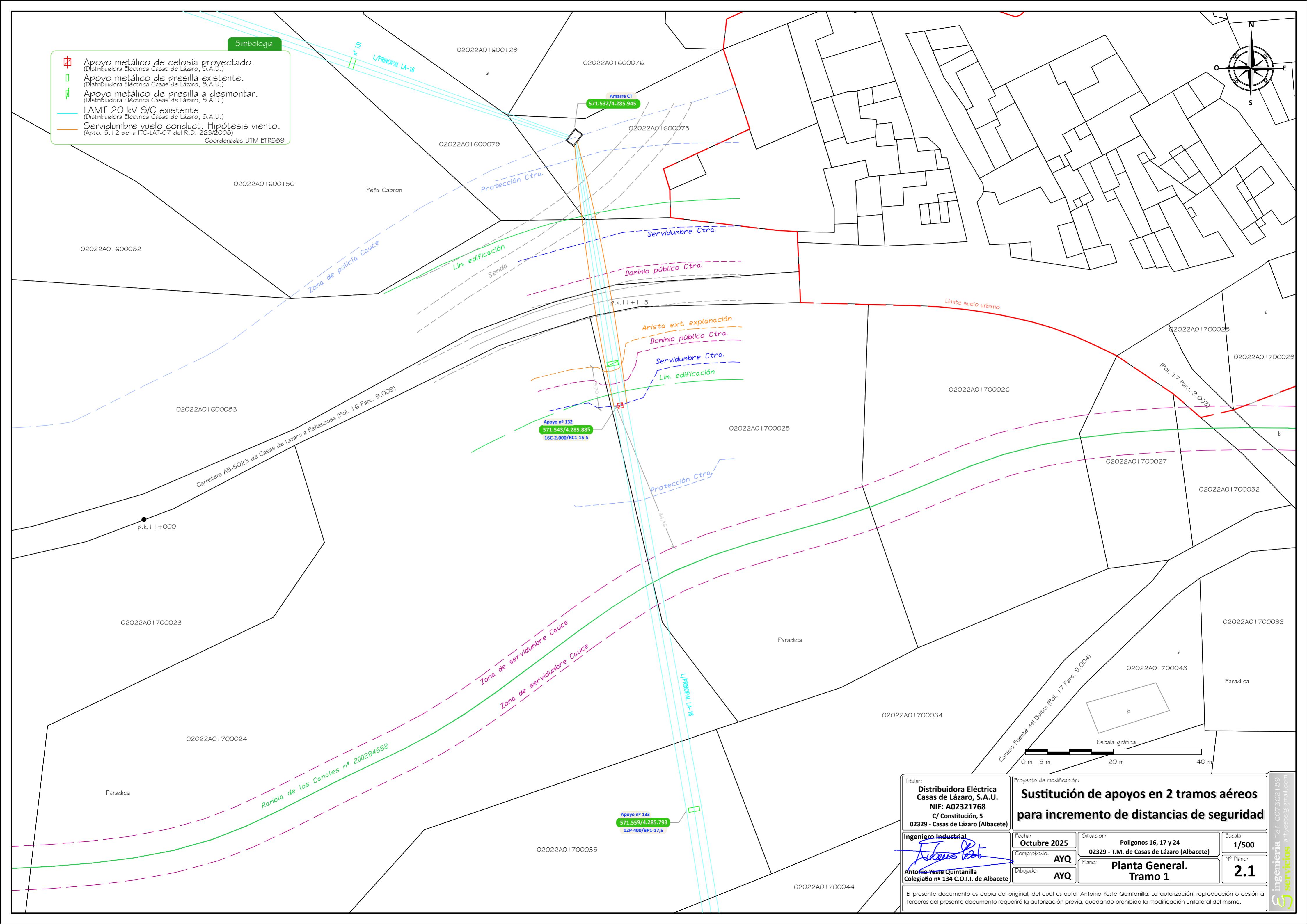
Ingeniero Industrial

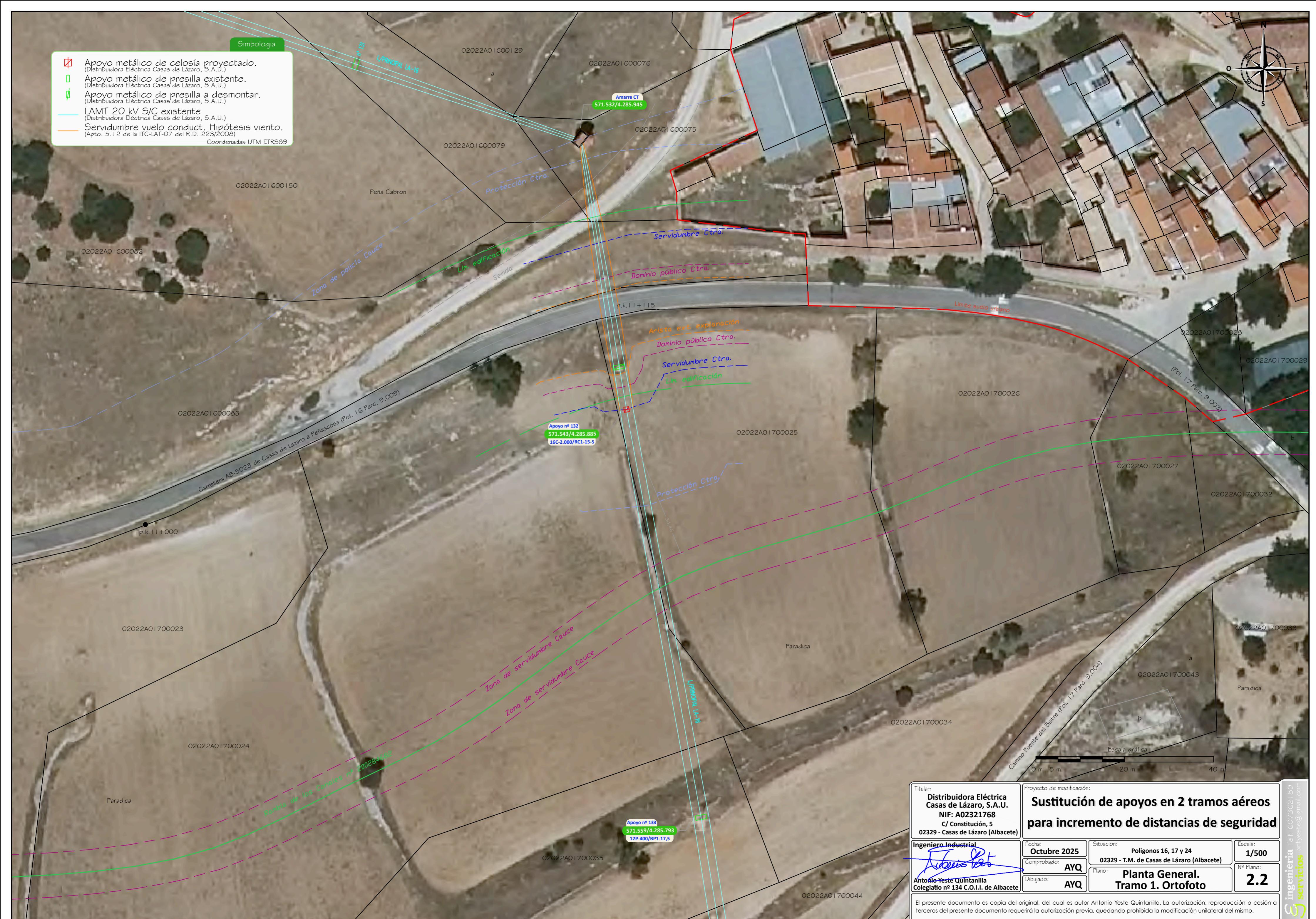
Colegiado nº 134 del C.O.I.I. de Albacete

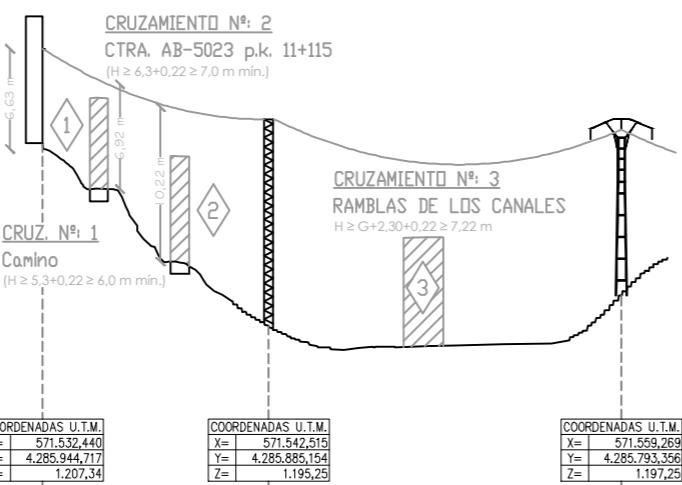
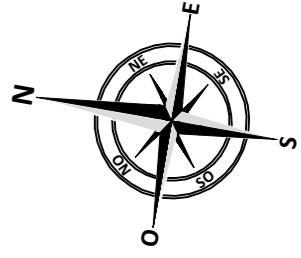
DOCUMENTO N° 5

PLANOS









PLANO DE COMPARACION 1180 M.		
DISTANCIAS PARCIALES		
	60	93
DISTANCIAS AL ORIGEN	0,00	59,75
		153,04
CONDUCT.	1	
SERIE		
TIPO CONDUCTOR	47-AL1/8ST1A (LA 56)	LA 16
TENSADO	ZONA C	
APÓYOS		
NUMERO	-	132 133
TIPO APÓYO/ALTURA	AMARRE CT	16C-2000 AP.EXIST. 12P-400
TOMA TIERRA	-	ELECTRODO ELECTRODO
ARMADO	PASAMUROS	RC1-15-S BP1-17,5
OBSERVACIONES	AMARRE PUENTES AISLADOS	AMARRE ANTIESCALO CHAPA PUENTES AISLADOS SUSPENSION PUENTES AISLADOS

† T.M. DE CASAS DE LAZARO †
† POL. † — PÓLIGONO N° 17 —
N° 16



Simbología

- Apoyo metálico de celosía proyectado.
(Distribuidora Eléctrica Casas de Lázaro, S.A.U.)
- Apoyo metálico de presilla existente.
(Distribuidora Eléctrica Casas de Lázaro, S.A.U.)
- Apoyo metálico de presilla a desmontar.
(Distribuidora Eléctrica Casas de Lázaro, S.A.U.)
- LAMT 20 kV S/C existente
(Distribuidora Eléctrica Casas de Lázaro, S.A.U.)

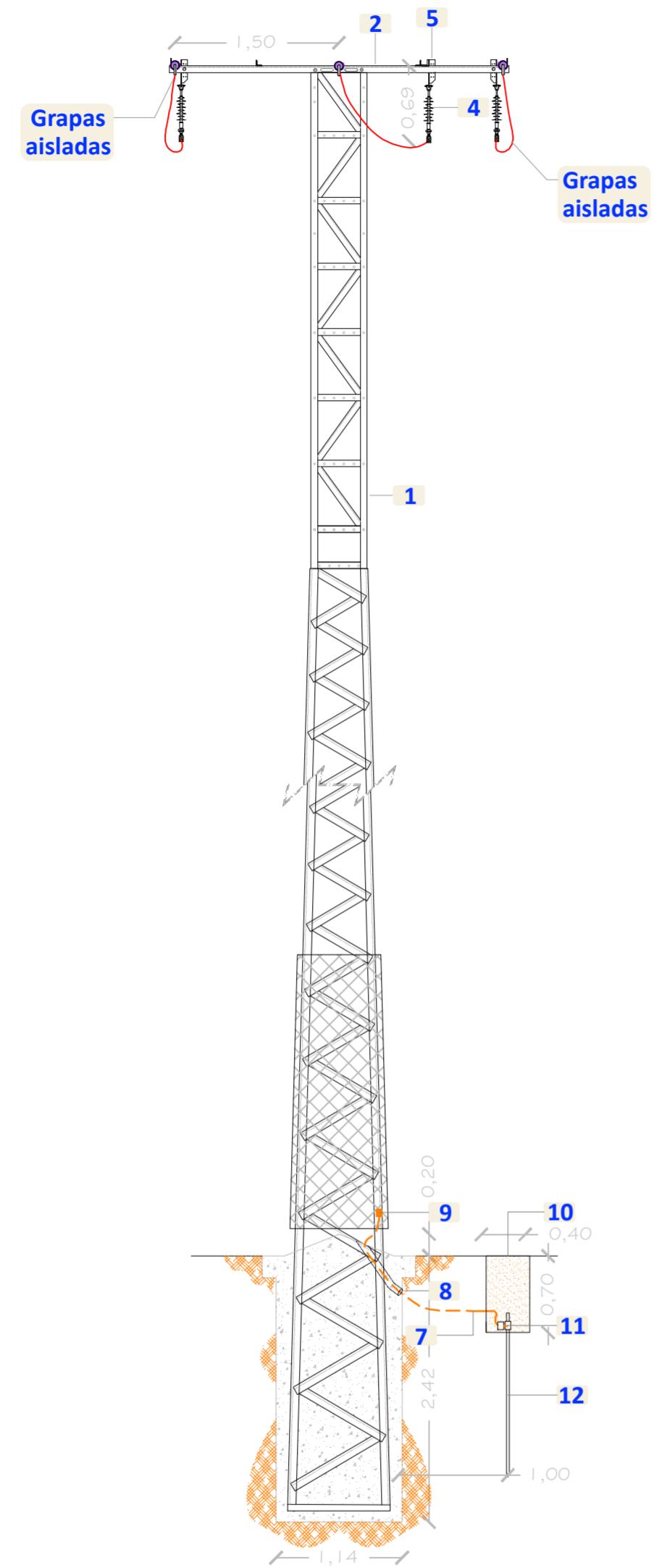
Coordenadas UTM ETRS89

Titular:
Distribuidora Eléctrica Casas de Lázaro, S.A.U.
NIF: A02321768
C/ Constitución, 5
02329 - Casas de Lázaro (Albacete)

Ingeniero Industrial
Antonio Yeste Quintanilla
Colegiado nº 134 C.O.I.I. de Albacete

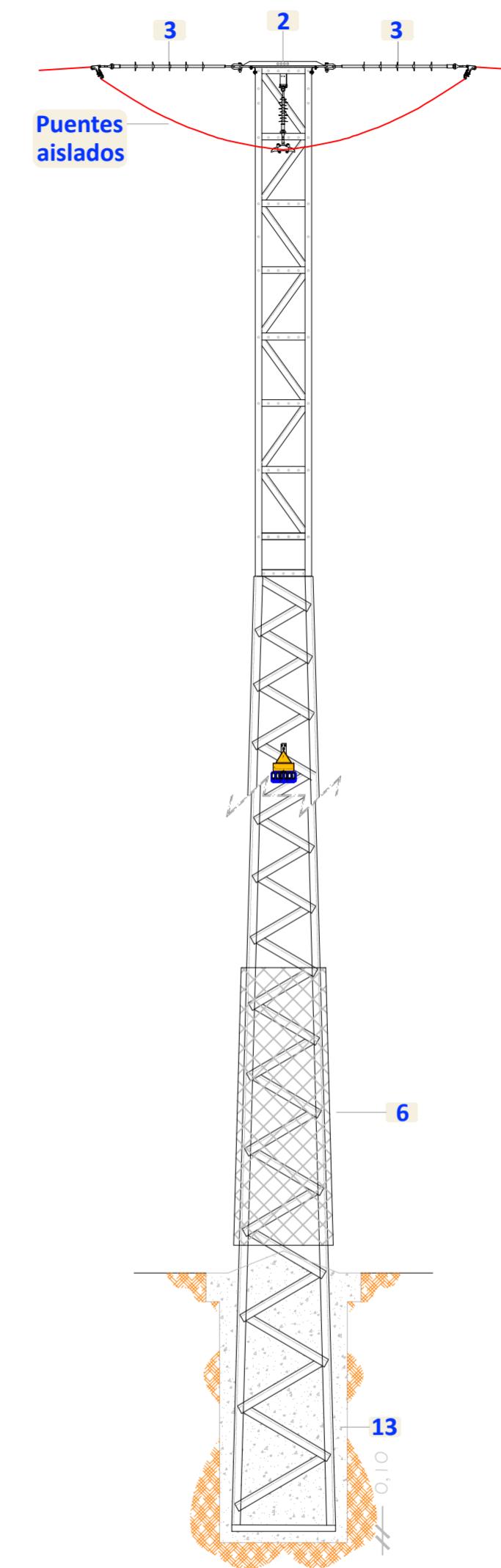
Proyecto de modificación:
Sustitución de apoyos en 2 tramos aéreos para incremento de distancias de seguridad

Fecha: **Octubre 2025**
Situación: **Polígonos 16, 17 y 24**
02329 - T.M. de Casas de Lázaro (Albacete)
Comprobado: **AYQ**
Plano: **Planta y perfil longitudinal.**
Tramo 1



Leyenda

- 1 Apoyo metálico C16-2.000E.
- 2 Cruceta recta RC1-15-S.
- 3 Cadena de amarre horizontal.
- 4 Cadena de suspensión vertical.
- 5 Cartela CCVH. (250 mm)
- 6 Antiescalo obra civil.
- 7 Cable Cu desnudo 50mm².
- 8 Tubo plástico de protección 32 mm.
- 9 Grapa de conexión GCP/C16.
- 10 Zarja electrodo dif. 0,70x0,40.
- 11 Grapa de conexión GC-P14,6/C50.
- 12 Pica cobretizada 1,5 m/14,6 mm
- 13 Cimentación en bloque.

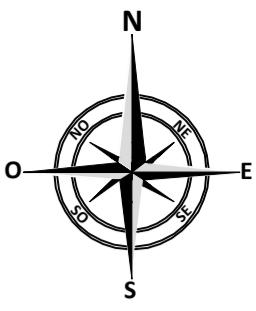


Escala gráfica
0 m 0,5 m 2 m 4 m

Titular: Distribuidora Eléctrica Casas de Lázaro, S.A.U. NIF: A02321768 C/ Constitución, 5 02329 - Casas de Lázaro (Albacete)	Proyecto de modificación: Sustitución de apoyos en 2 tramos aéreos para incremento de distancias de seguridad
Ing. Industrial <i>AYQ</i>	Fecha: Octubre 2025
	Comprobado: AYQ
	Dibujado: AYQ
Detalles Apoyo. Tramo 1	
Situación: Polígonos 16, 17 y 24 02329 - T.M. de Casas de Lázaro (Albacete)	
Escala: 1/50	
Nº Plano: 2.4	

El presente documento es copia del original, del cual es autor Antonio Yeste Quintanilla. La autorización, reproducción o cesión a terceros del presente documento requerirá la autorización previa, quedando prohibida la modificación unilateral del mismo.

ingeniería Telf: 607362189
ayeste@gmail.com



Simbología

- Apoyo metálico de celosía proyectado.
(Distribuidora Eléctrica Casas de Lázaro, S.A.U.)
 - Apoyo metálico de presilla existente.
(Distribuidora Eléctrica Casas de Lázaro, S.A.U.)
 - Apoyo metálico de presilla a desmontar.
(Distribuidora Eléctrica Casas de Lázaro, S.A.U.)
 - LAMT 20 KV S/C existente
(Distribuidora Eléctrica Casas de Lázaro, S.A.U.)
 - Servidumbre vuelo conduct. Hipótesis viento.
(Apto. 5.12 de la ITC-LAT-07 del R.D. 223/2008)
- Coordenadas UTM ETRS89

02022A02300065

Arenal

02022A02400046

Arenal

Camino Navalengua a Casas de Lázaro (Pº 23 Pº alc. 9.004)

V/PROYECTAL 14-16

Apoyo nº 191
572.754/4.282.122
14C-1.000/RC1-15-S

Apoyo nº 192
572.781/4.282.074
14C-1.000/RC1-15-S

02022A02400047

La Nava

02022A02400024

b

Apoyo nº 191
572.754/4.282.122
14C-1.000/RC1-15-S

Apoyo nº 192
572.781/4.282.074
14C-1.000/RC1-15-S

02022A02400047

02022A02300077

a

02022A02300062

02022A02300060

a

b

Arenal

0 m 5 m 20 m 40 m

Escala gráfica

Titular:
Distribuidora Eléctrica
Casas de Lázaro, S.A.U.
NIF: A02321768
C/ Constitución, 5
02329 - Casas de Lázaro (Albacete)

Ingeniero Industrial

Antonio Yeste Quintanilla
Colegiado nº 134 C.O.I.I. de Albacete

Proyecto de modificación:
**Sustitución de apoyos en 2 tramos aéreos
para incremento de distancias de seguridad**
Fecha: Octubre 2025
Comprobado: AYQ
Dibujado: AYQ

Situación: Polígonos 16, 17 y 24
02329 - T.M. de Casas de Lázaro (Albacete)
Escala: 1/500
Nº Plano: 3.1
Plano: Planta General. Tramo 2

El presente documento es copia del original, del cual es autor Antonio Yeste Quintanilla. La autorización, reproducción o cesión a terceros del presente documento requerirá la autorización previa, quedando prohibida la modificación unilateral del mismo.



Simbologia

-  Apoyo metálico de celosía proyectado.
(Distribuidora Eléctrica Casas de Lázaro, S.A.U.)
 -  Apoyo metálico de presilla existente.
(Distribuidora Eléctrica Casas de Lázaro, S.A.U.)
 -  Apoyo metálico de presilla a desmontar.
(Distribuidora Eléctrica Casas de Lázaro, S.A.U.)
 -  LAMT 20 kV S/C existente
(Distribuidora Eléctrica Casas de Lázaro, S.A.U.)
 -  Servidumbre vuelo conduct. Hipótesis viento.
(Apto. 5.12 de la ITC-LAT-07 del R.D. 223/2008)

Coordenadas UTM ETRS89

02022A02400046

Aren.

Camino Nauvalengua a Casas de Lázaro (PC)

02022A02300065

Aren

02022A0230007

da

Apoyo nº 192

La Nava

02022A02400024

17

02022A02400047

A close-up photograph of a light-colored, textured surface, likely a wall or floor, featuring several dark, irregular spots and a prominent, larger dark area in the center. A set of three thin, light blue lines is drawn from the top left corner of the image, pointing towards the central dark area.

02022A023006

02022A0230006

10

1

10

1

ón:

200 200

Situac

Plane:

Proyecto de modificación:

Sustitución de apoyos en 2 tramos aéreos para incremento de distancias de seguridad

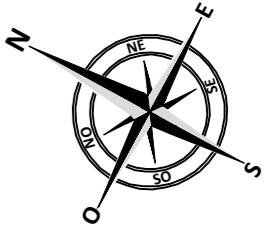
Titular:
**Distribuidora Eléctrica
Casas de Lázaro, S.A.U.**
NIF: A02321768
C/ Constitución, 5
02329 - Casas de Lázaro (Albacete)

Ingeniero Industrial
Antonio Veste Quintanilla
Colegio nº 134 C.O.U.L. de Alba

Proyecto de modificación:

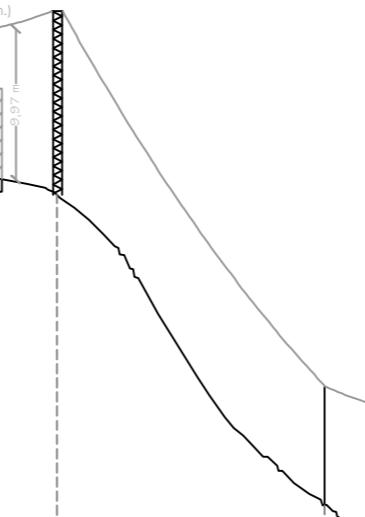
Sustitución de apoyos en 2 tramos aéreos para incremento de distancias de seguridad

El presente documento es copia del original, del cual es autor Antonio Yeste Quintanilla. La autorización, reproducción o cesión a terceros del presente documento requerirá la autorización previa, quedando prohibida la modificación unilateral del mismo.



CRUZ, Nº: 1

Camino
(H ≥ 5,3+0,22 ≥ 6,0 m mín.)



COORDENADAS U.T.M.
X= 572.718,51
Y= 4.282.187,461
Z= 1.272,88

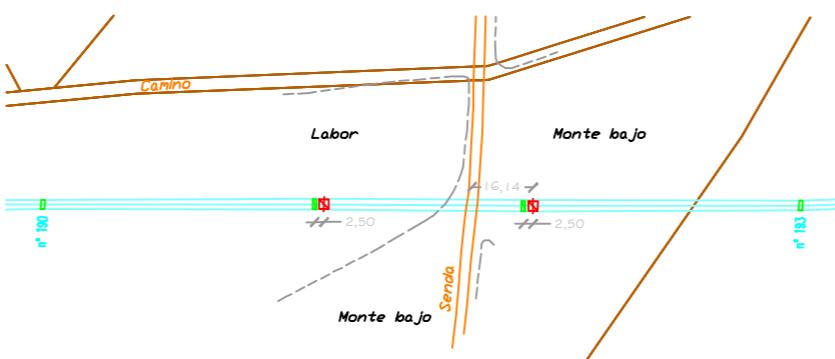
COORDENADAS U.T.M.
X= 572.754,305
Y= 4.282.122,277
Z= 1.280,01

COORDENADAS U.T.M.
X= 572.780,464
Y= 4.282.073,552
Z= 1.281,17

COORDENADAS U.T.M.
X= 572.814,563
Y= 4.282.011,459
Z= 1.260,53

PLANO DE COMPARACION 1.250 M.				
DISTANCIAS PARCIALES		74	55	71
DISTANCIAS AL ORIGEN				
	0,00	74,40	129,72	200,49
C _{DUCT.}	SERIE	1		
	TIPO CONDUCTOR	LA 16	47-AL1/8ST1A	LA 16
	TENSADO	ZONA C		
APÓYOS	NUMERO	190	191	192
	TIPO APÓYO/ALTURA	PRESILLA	14C-1000	14C-1000
	TOMA TIERRA	ELECTRODÓ	ELECTRODÓ	ELECTRODÓ
	ARMADO	70D-250R	RC1-15-S	RC1-15-S
	AIS. RÍGIDO			70D-250R
	AMARRE	AMARRE	AMARRE	
	ANTIESCALO CHAPA	ANTIESCALO CHAPA	ANTIESCALO CHAPA	
	PUENTES AISLADOS	PUENTES AISLADOS	PUENTES AISLADOS	
	OBSERVACIONES			

— T.M. DE CASAS DE LAZARO —
— POLIGONO Nº 24 —



Simbología

■ Apoyo metálico de celosía proyectado.
(Distribuidora Eléctrica Casas de Lázaro, S.A.U.)

■ Apoyo metálico de presilla existente.
(Distribuidora Eléctrica Casas de Lázaro, S.A.U.)

■ Apoyo metálico de presilla a desmontar.
(Distribuidora Eléctrica Casas de Lázaro, S.A.U.)

— LAMT 20 kV S/C existente
(Distribuidora Eléctrica Casas de Lázaro, S.A.U.)

Coordenadas UTM ETRS89

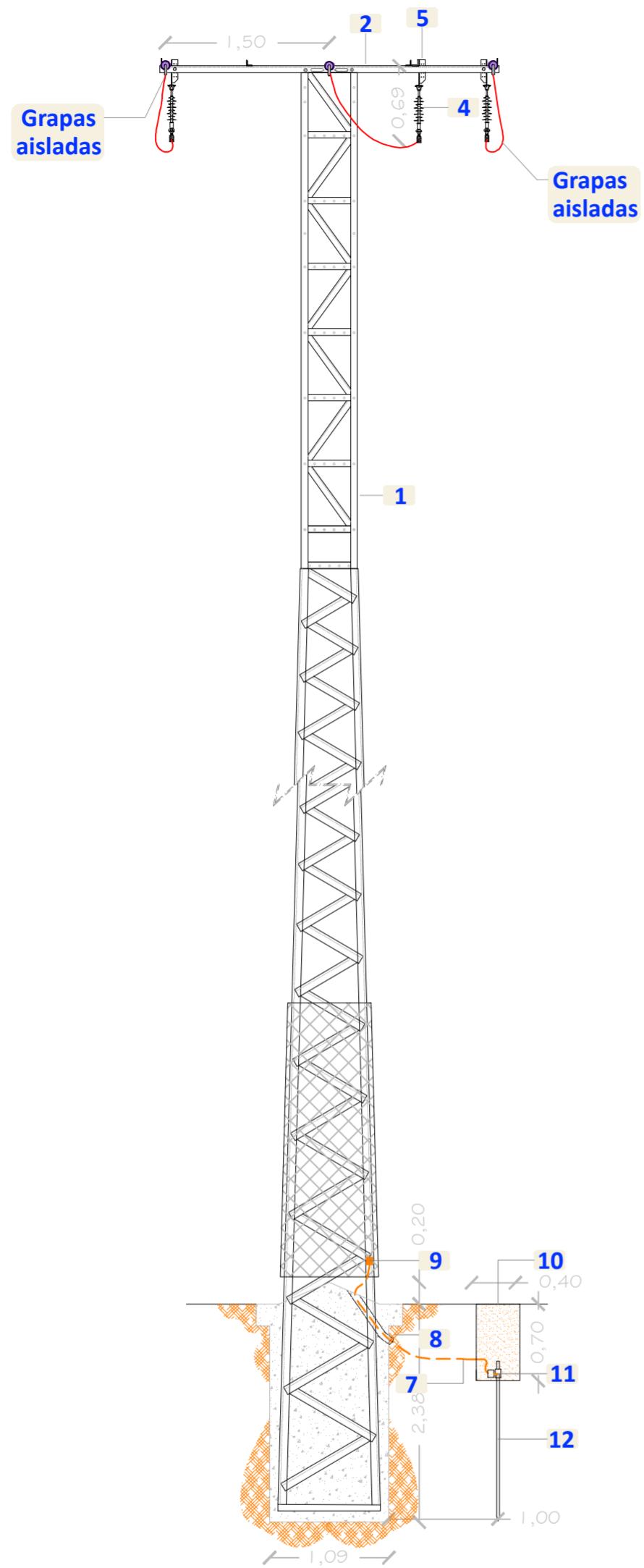
Titular:
Distribuidora Eléctrica Casas de Lázaro, S.A.U.
NIF: A02321768
C/ Constitución, 5
02329 - Casas de Lázaro (Albacete)

Ingeniero Industrial:
Antonio Yeste Quintanilla
Colegiado nº 134 C.O.I.I. de Albacete

Proyecto de modificación:

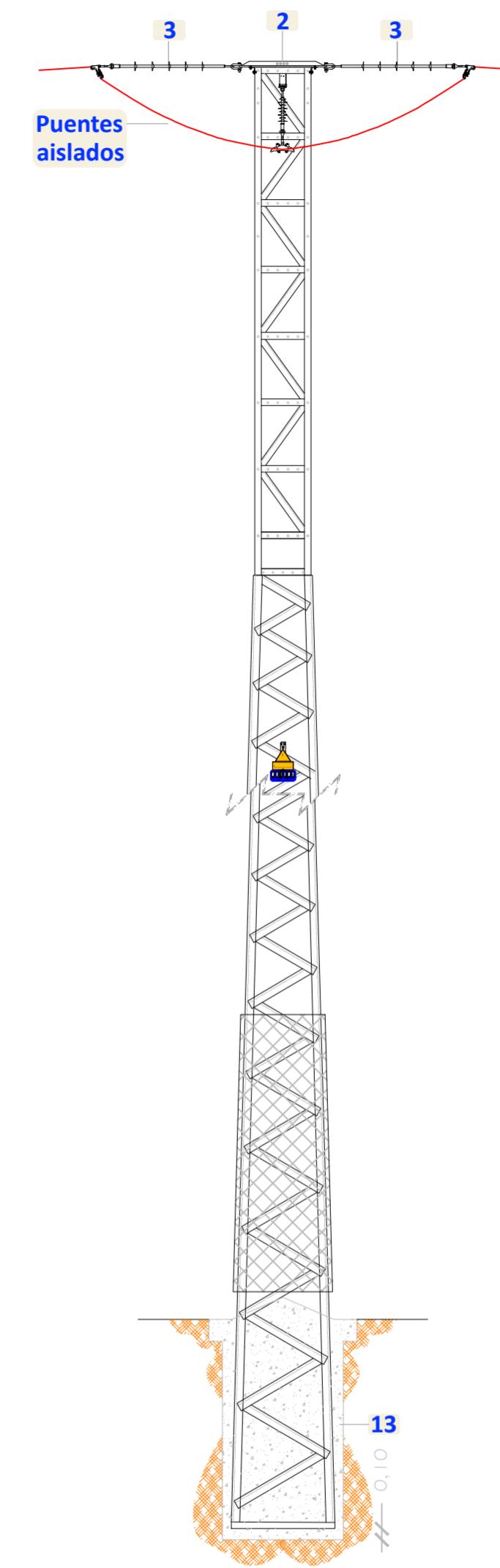
Sustitución de apoyos en 2 tramos aéreos para incremento de distancias de seguridad

Fecha: **Octubre 2025**
Situación: **Polígonos 16, 17 y 24**
Comprobado: **AYQ**
Plano: **Planta y perfil longitudinal.**
Dibujado: **AYQ**



Leyenda

- | | |
|--|------------------------------------|
| 1 Apoyo metálico C14-1.000E. | 11 Grapa de conexión GC-P14,6/C50. |
| 2 Cruceta recta RC1-15-S. | 12 Pica cobretizada 1,5 m/14,6 mm |
| 3 Cadena de amarre horizontal. | 13 Cimentación en bloque. |
| 4 Cadena de suspensión vertical. | |
| 5 Cartela CCVH. (250 mm) | |
| 6 Antiescalo obra civil. | |
| 7 Cable Cu desnudo 50mm ² . | |
| 8 Tubo plástico de protección 32 mm. | |
| 9 Grapa de conexión GCP/C16. | |
| 10 Zarja electrodo dif. 0,70x0,40. | |

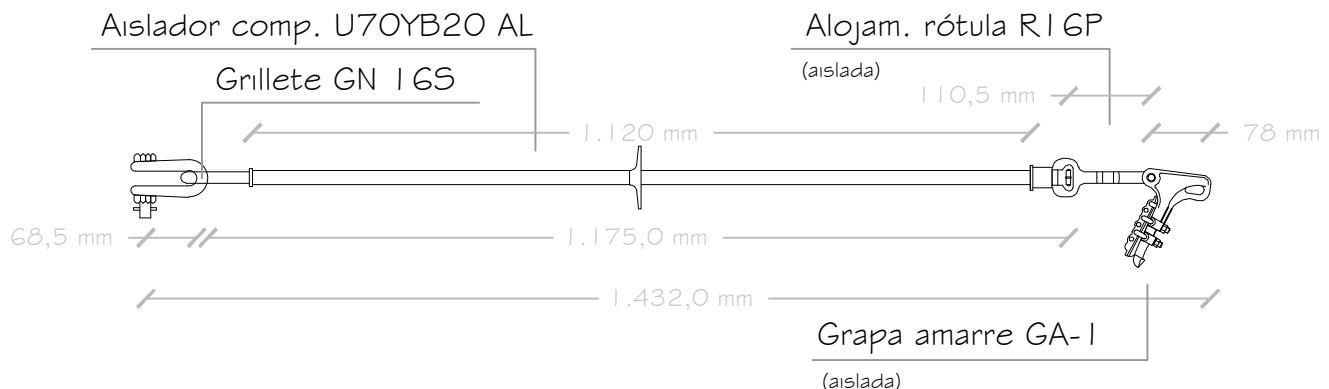


Escala gráfica
0 m 0,5 m 2 m 4 m

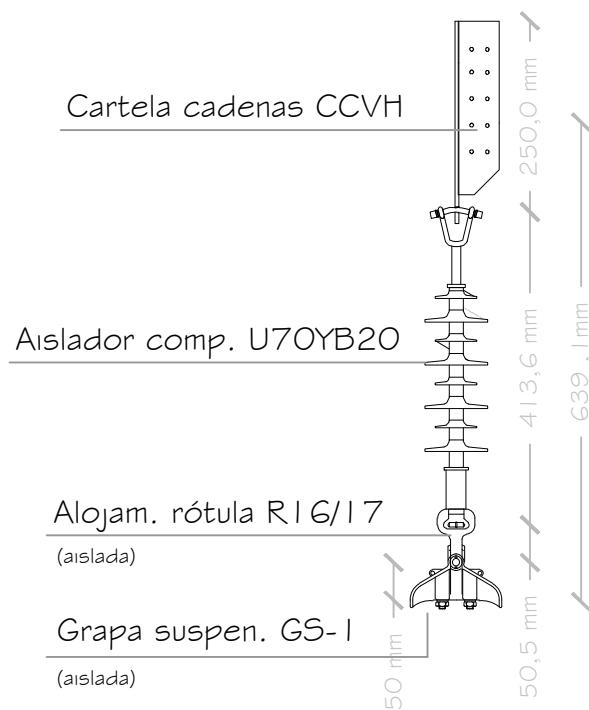
Titular: Distribuidora Eléctrica Casas de Lázaro, S.A.U. NIF: A02321768 C/ Constitución, 5 02329 - Casas de Lázaro (Albacete)	Proyecto de modificación: Sustitución de apoyos en 2 tramos aéreos para incremento de distancias de seguridad
Ingeniero Industrial: <i>Antonio Yeste Quintanilla</i>	Fecha: Octubre 2025
Comprobado: AYQ	Situación: Polígonos 16, 17 y 24
Dibujado: AYQ	Plano: 02329 - T.M. de Casas de Lázaro (Albacete)
Detalles Apoyo. Tramo 2	
Escala: 1/50	
Nº Plano: 3.4	

El presente documento es copia del original, del cual es autor Antonio Yeste Quintanilla. La autorización, reproducción o cesión a terceros del presente documento requerirá la autorización previa, quedando prohibida la modificación unilateral del mismo.

Cadena horizontal de amarre



Cadena vertical suspensión normal



Titular:

Distribuidora Eléctrica Casas de Lázaro, S.A.U.
NIF: A02321768
C/ Constitución, 5
02329 - Casas de Lázaro (Albacete)

Proyecto de modificación:

Sustitución de apoyos en 2 tramos aéreos para incremento de distancias de seguridad

Ingeniero Industrial

Antonio Yeste Quintanilla
Colegiado nº 134 C.O.I.I. de Albacete

Fecha:
Octubre 2025

Comprobado:

AYQ

Dibujado:

AYQ

Situación:

Polygonos 16, 17 y 24
02329 - T.M. de Casas de Lázaro (Albacete)

Plano:

Detalles. Cadenas

Escala:
S/E

Nº Plano:

4.0

El presente documento es copia del original, del cual es autor Antonio Yeste Quintanilla. La autorización, reproducción o cesión a terceros del presente documento requerirá la autorización previa, quedando prohibida la modificación unilateral del mismo.