

PROYECTO DE REFORMA LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA DE ALTA TENSION 15 KV EN FINCA DE RECREO LASTRAS DE LA LAMA MOTERRUBIO (SEGOVIA)



TITULAR: **ARRENDAMIENTOS E INVERSIONES, S.L.**

EMPLAZAMIENTO: **Parcela: 5013, Polígono: 10, Paraje: " Alcornoque"**
Parcelas: 5023 - 5014, Polígono: 10, Paraje: " El Hoyo Chico"
40142 MONTERRUBIO (Segovia)

REALIZADO POR:



RODRIGO GÓMEZ PARRA

Ingeniero T. Industrial

C/ Arcediano Gómez González, 6

40200 CUÉLLAR (Segovia)

Telf.: 921 143 101



CUMPLIMIENTO DEL ART. 13, PUNTO 2, APTDOS. A y B DE LA LEY 25/2009

El Colegio Oficial de Graduados e Ingenieros Técnicos Industriales de Segovia ha comprobado la identidad y habilitación profesional del técnico autor del trabajo objeto de este visado así como que el trabajo visado cuenta con todos los documentos exigidos por la normativa aplicable y que, desde un punto de vista formal, es correcto

No ha sido objeto de control la adecuación del Trabajo a las condiciones contractuales o a cualquier otro documento elaborado por las partes, ni tampoco la corrección técnica de ninguno de los documentos que integran el trabajo, incluido -en su caso- el presupuesto

El Colegio responderá, de forma subsidiaria respecto del técnico, en caso de insolvencia de éste, de los daños que tengan su origen en aquellos defectos de que pudiera adolecer el trabajo y que deberían haber sido puestos de manifiesto en el acto de visado, siempre que tales daños guarden relación directa con el control realizado.



COGITISG
SEGOVIA



Colegio Oficial de Graduados e
Ingenieros Técnicos Industriales
de SEGOVIA



C/ Gobernador Fernández Jiménez, 4 -3º 40001 SEGOVIA - Teléfono: 921 429 117 – Móvil: 638 719 213
e-mail: cogitig@cogitig.es Web www.cogitig.es

PLANTILLA DE CONTROL DE FIRMAS ELECTRÓNICAS (v.05.21)

El siguiente documento contiene el registro de firmas electrónicas internas que garantiza de forma independiente, la seguridad del documento PDF y todo su contenido. Una vez que el Colegio firme el documento, garantizará la validez de las firmas anteriores.

Firma colegiado

Firma colegio

Firma colegiado

Firma colegio

Firma colegiado

Firma colegio

Documento visado electrónicamente con número: SG00351VD/25

ENVÍO TELEMÁTICO DE TRABAJOS JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN

(v.05.21)



D. **RODRIGO GÓMEZ PARRA** con DNI nº 03.458.913-N, Graduado en Ingeniería Técnica Industrial o Ingeniero Técnico Industrial nº 209 del COGITISG de Segovia, con domicilio en, C/ Arcediano Gómez González, 6, 40.200 Cuéllar (Segovia)

DECLARA:

QUE **AUTORIZA** al Colegio Oficial de Graduados e Ingenieros Técnicos Industriales de SEGOVIA, con domicilio en C/ Gobernador Fernández Jiménez, 4 - 3º de Segovia, el envío a través de la plataforma telemática de la Junta de Castilla y León del trabajo profesional correspondiente a **PROYECTO DE REFORMA DE LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 15 KV EN FINCA DE RECREO LASTRAS DE LA LAMA**, término **MOTERRUBIO (SEGOVIA)**, propiedad de **ARRENDAMIENTOS E INVERSIONES, S.L.** a los efectos de solicitar la tramitación correspondiente.

Fecha: 10 de mayo de 2025.

Firma: Rodrigo Gómez Parra





ÍNDICE GENERAL

PROYECTO

Reforma de línea eléctrica área de alta tensión 15 KV en finca de recreo Lastras de la Lama, en el término municipal de Monterrubio (Segovia).

EMPLAZAMIENTO

Parcela 5013, Polígono 10, Paraje: "Alcornoque"

Parcelas 5023-5014, Polígono 10, Paraje: "El Hoyo Chico"

40142 MONTERRUBIO (Segovia)

Referencia catastral: **40152A010050130000XD - 40152A010050230000XU - 40152A010050140000XX**

TABLA DE APOYOS LÍNEA A.T. PROYECTADA		
Nº	COORDENADAS UTM	
	X	Y
ENTR.	384.394	4.521.830
1	384.417	4.521.785
2	384.473	4.521.673
3	384.536	4.521.583
4	384.597	4.521.504
5	384.650	4.521.419
6	384.687	4.521.359
7	384.802	4.521.350

TITULAR:

ARRENDAMIENTO E INVERSIONES, S.A.

C/ Juan Bravo, 5, 2º Planta

28.006 MADRID

C.I.F. A-28165751

DIRECCIÓN PARA NOTIFICACIONES:

RODRIGO GÓMEZ PARRA

Calle Arcediano Gómez González, 6

40.200 Cuéllar (SEGOVIA)

☎ 921 143 101 📱 616 275 844

inggenius@inggenius.es

INGENIERÍA:

Técnico Redactor del Proyecto y Dirección de Obra:

RODRIGO GÓMEZ PARRA

Ingeniero T. Industrial

Colegiado Nº 209 del C.O.I.T.I.SG.

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Segovia



C/ Arcediano Gómez González, 6
40.200 Cuéllar (SEGOVIA)

☎ 921 143 101

📱 616 275 844

inggenius@inggenius.es

Instalador autorizado: A determinar.

Empresa instaladora: A determinar.

ÍNDICE GENERAL

- I. MEMORIA**
 - II. ANEXO 1. CÁLCULOS ELÉCTRICOS**
 - III. ANEXO 2. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**
 - IV. ANEXO 3. RELACIÓN DE PROPIETARIOS**
 - V. ANEXO 4. PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE**
 - VI. ANEXO 5. PLAN GESTIÓN DE RESIDUOS**
 - VII. ANEXO 6. CONTRATO DE MANTENIMIENTO**
 - VIII. DOCUMENTACIÓN ADJUNTA**
 - IX. PLIEGO DE CONDICIONES**
 - X. PLANOS**
 - XI. PRESUPUESTO**
-
- I. MEMORIA**
 - 1. ANTECEDENTES Y SOLUCIÓN ADOPTADA
 - 2. OBJETO DEL PROYECTO
 - 3. EMPLAZAMIENTO
 - 4. REGLAMENTACIÓN
 - 5. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN
 - 5.1. CARACTERÍSTICAS DEL SUMINISTRO.
 - 5.2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN
 - 6. MATERIALES
 - 6.1. CONDUCTOR
 - 6.2 APOYOS DE LA INSTALACIÓN
 - 6.3 ARMADO
 - 6.4. APARAMENTA DE ALTA Y BAJA TENSIÓN
 - 6.5. DISPOSITIVOS DE MANIOBRA EN ALIMENTACIÓN DE ALTA TENSIÓN
 - 7. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN
 - 7.1. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS
 - 8. NORMAS DE ACTUACIÓN
 - II. ANEXO 1. CÁLCULOS ELÉCTRICOS**
 - 1. CÁLCULOS ELÉCTRICOS

- 1.1. INTENSIDAD MÁXIMA EN ALTA TENSIÓN
- 1.2. INTENSIDAD MÁXIMA EN BAJA TENSIÓN
2. CÁLCULOS CONDUCTORES AÉREOS
 - 2.1. CÁLCULOS ELÉCTRICOS CONDUCTORES
 - 2.2. CÁLCULO MECÁNICO DEL CONDUCTOR
 - 2.3. CÁLCULO MECÁNICO DE LOS APOYOS Y CRUCETAS
 - 2.4. AISLAMIENTO
 - 2.5 CIMENTACIONES
3. CORTOCIRCUITOS.
 - 3.1. OBSERVACIONES.
 - 3.2. INTENSIDADES DE CORTOCIRCUITO
4. PUESTA A TIERRA
 - 4.1. DIMENSIONAMIENTO A FRECUENCIA INDUSTRIAL DE LOS SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA
 - 4.2. CONDICIONES A CUMPLIR POR EL ELECTRODO ELEGIDO
 - 4.3. DISEÑO DE LA PUESTA A TIERRA

III. ANEXO 2: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD

1. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
2. OBJETO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD
3. DATOS DEL PROYECTO DE OBRA
4. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y PREVENCIÓN DE LOS MISMOS
5. NORMATIVA Y REGLAMENTACIÓN APLICABLE
6. BOTIQUÍN
7. OBLIGACIONES DEL PROMOTOR
8. COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD
9. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD
10. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS
11. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS
12. LIBRO DE INCIDENCIAS
13. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS
14. DERECHOS DE LOS TRABAJADORES
15. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LAS OBRAS

IV. ANEXO 3. RELACIÓN DE PROPIETARIOS

V. ANEXO 4. PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

1. NORMATIVA MEDIOAMBIENTAL
 - 1.1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN
 - 1.2. EJECUCIÓN DEL TRABAJO

2. CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

VI. ANEXO 5. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

1. INTRODUCCIÓN

1.1. MARCO LEGAL

1.2. OBJETO

1.3. CONTENIDO

2. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS Y ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO QUE SE GENERARÁ EN LA OBRA

2.1. RESIDUOS NO PELIGROSOS

2.2. RESIDUOS PELIGROSOS

3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN DE RCD EN OBRA

3.1. COMPRA Y APROVISIONAMIENTO DE MATERIALES

3.2. ALMACENAMIENTO DE MATERIALES

4. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN "IN SITU" PREVISTAS: CLASIFICACIÓN/SELECCIÓN

5. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA O EN EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS

6. DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES "IN SITU"

7. PRESCRIPCIONES A INCLUIR EN EL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DEL PROYECTO, EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO Y, EN SU CASO, OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA

7.1. ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EL LUGAR DE PRODUCCIÓN

7.2. GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

8. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN CORRECTA DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

VII. ANEXO 6. CONTRATO DE MANTENIMIENTO

VIII. DOCUMENTACIÓN ADJUNTA

IX. PLIEGO DE CONDICIONES

CAPÍTULO I. CONDICIONES FACULTATIVAS.

1. TÉCNICO DIRECTOR DE OBRA.

2. CONSTRUCTOR O INSTALADOR.

3. VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

4. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TABAJO.

5. PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN LA OBRA.

6. TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE.

7. INTERPRETACIONES. ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

8. RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.

9. FALTAS DE PERSONAL.



10. CAMINOS Y ACCESOS.
11. REPLANTEO.
12. COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.
13. ORDEN DE LOS TRABAJOS.
14. FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS.
15. AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR.
16. PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR.
17. RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA.
18. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.
19. OBRAS OCULTAS.
20. TRABAJOS DEFECTUOSOS.
21. VICIOS OCULTOS.
22. MATERIALES Y LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA.
23. MATERIALES NO UTILIZABLES.
24. GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS
25. LIMPIEZA DE LAS OBRAS.
26. DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA.
27. PLAZO DE GARANTÍA.
28. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE.
29. RECEPCIÓN DEFINITIVA.
30. PRÓRROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA.
31. RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA.

CAPÍTULO II. CONDICIONES ECONÓMICAS

1. COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS.
2. PRECIO DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA.
3. PRECIOS CONTRADICTORIOS.
4. RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS POR CAUSAS DIVERSAS.
5. DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS
6. ACOPIO DE MATERIALES.
7. RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS TRABAJADORES.
8. RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES
9. MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS.
10. ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA
11. PAGOS.
13. DEMORA DE LOS PAGOS.
14. MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA.



15. UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES.
16. SEGURO DE LAS OBRAS.
17. CONSERVACIÓN DE LA OBRA.
18. USO POR EL CONTRATISTA DEL EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO.

CAPÍTULO III. PLIEGO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN.

1. OBJETO
2. CAMPO DE APLICACIÓN
3. DISPOSICIONES GENERALES
 - 3.1. SEGURIDAD EN EL TRABAJO
 - 3.2. SEGURIDAD PÚBLICA
4. ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO
 - 4.1. DATOS DE LA OBRA
 - 4.2. REPLANTEO DE LA OBRA
 - 4.3. MEJORAS Y VARIACIONES DEL PROYECTO
 - 4.4. RECEPCIÓN DEL MATERIAL
 - 4.5. ORGANIZACIÓN
 - 4.6. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
 - 4.7. SUBCONTRATACIÓN DE OBRAS.
 - 4.8. PLAZO DE EJECUCIÓN
 - 4.9. RECEPCIÓN PROVISIONAL
 - 4.10. PERÍODOS DE GARANTÍA
 - 4.11. RECEPCIÓN DEFINITIVA
 - 4.12. PAGO DE OBRAS
 - 4.13. ABONO DE MATERIALES ACOPIADOS

5. DISPOSICION FINAL

X. PLANOS

1. SITUACIÓN Y UBICACIÓN
2. EMPLAZAMIENTO
3. PLANO CATASTRAL
4. N.U.M. MONTERRUBIO. USOS DEL SUELO
5. N.U.M. MONTERRUBIO. CLASIFICACIÓN DEL SUELO
6. N.U.M. MONTERRUBIO. FICHA URBANÍSTICA
7. ZONAS LIC Y ZEPA
8. PLANTA GENERAL ORTOFOTO. ESTADO ACTUAL L.A.T. AÉREA



9. DETALLE PLANTA ORTOFOTO. ESTADO ACTUAL L.A.T. AÉREA
10. PLANTA GENERAL ORTOFOTO. ESTADO ACTUAL Y PROYECTAD
11. DETALLE PLANTA ORTOFOTO. ESTADO ACTUAL Y PROYECTADO
12. PLANTA GENERAL ORTOFOTO. ESTADO PROYECTADO
13. DETALLE PLANTA ORTOFOTO. ESTADO PROYECTADO
14. PERFIL Y PLANTA. ZONA REFORMA LÍNEA A.T. AÉREA
15. DETALLE APOYOS
16. DETALLE DE APOYOS METÁLICOS. TIPO "C" Y ANTIESCALO
17. DETALLE DE APOYOS METÁLICOS. TIPO "C" Y FUSIBLES TIPO XS
18. DETALLE CADENAS, CRUCETAS Y CONDUCTOR A.T. AÉREO
19. DETALLE DE CIMENTACIÓN. PUESTA A TIERRA
20. CRUCETA BÓVEDA. SALVAPÁJAROS
21. DETALLE APOYO 1. AISLADORES
22. SISTEMAS DE PROTECCIÓN DE LA AVIFAUNA

XI. PRESUPUESTO



RESUMEN DE LA INSTALACIÓN

Documento visado electrónicamente con número: SG00351VD/25

FICHA RESUMEN

PROYECTO

Reforma de línea eléctrica área de alta tensión 15 KV en finca de recreo Lastras de la Lama, en el término municipal de Monterrubio (Segovia).

EMPLAZAMIENTO

Parcela 5013, Polígono 10, Paraje: "Alcornoque"

Parcelas 5023-5014, Polígono 10, Paraje: "El Hoyo Chico"

40142 MONTERRUBIO (Segovia)

Referencia catastral: **40152A010050130000XD - 40152A010050230000XU - 40152A010050140000XX**

TABLA DE APOYOS LÍNEA A.T. PROYECTADA		
Nº	COORDENADAS UTM	
	X	Y
ENTR.	384.394	4.521.830
1	384.417	4.521.785
2	384.473	4.521.673
3	384.536	4.521.583
4	384.597	4.521.504
5	384.650	4.521.419
6	384.687	4.521.359
7	384.802	4.521.350

TITULAR:

ARRENDAMIENTO E INVERSIONES, S.A.

C/ Juan Bravo, 5, 2º Planta

28.006 MADRID

C.I.F. A-28165751

DIRECCIÓN PARA NOTIFICACIONES:

RODRIGO GÓMEZ PARRA

Calle Arcediano Gómez González, 6

40.200 Cuéllar (SEGOVIA)

☎ 921 143 101 📠 616 275 844

inggenius@inggenius.es

INGENIERÍA:

Técnico Redactor del Proyecto y Dirección de Obra:

RODRIGO GÓMEZ PARRA

Ingeniero T. Industrial

Colegiado Nº 209 del C.O.I.T.I.SG.

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Segovia



C/ Arcediano Gómez González, 6
40.200 Cuéllar (SEGOVIA)

☎ 921 143 101

📠 616 275 844

inggenius@inggenius.es

Instalador autorizado: A determinar.

Empresa instaladora: A determinar.



➤ **INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN**

COMPAÑÍA DISTRIBUIDORA

Compañía distribuidora: UFD, Distribución Electricidad, S.A.

Tensión: 15.000V

- **LÍNEA ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN AÉREA EXISTENTE**
 - **Conductor:** 47-AL1/8-ST1A, (LA-56)
 - **Longitud TOTAL:** 1.592 metros
 - **Longitud modificada:** 671 metros
 - **Longitud existente:** 921 metros
 - **APOYOS LÍNEA ALTA TENSIÓN HACIA C.T. BOMBEO**
 - **Número de apoyos:** 17
 - **Apoyos modificados:**
 - Apoyo N°1: C2.000-14E. Seccionadores tipo XS de 20 A, Aisladores Poliméricos, Protección Avifauna
 - Apoyo N°2: C2.000-14E. Cruceta Recta, Aisladores Poliméricos, Protección Avifauna
 - Apoyo N°3: HV13/400. Cruceta Bóveda, Aisladores Poliméricos, Protección Avifauna
 - Apoyo N°4: HV13/400. Cruceta Bóveda, Aisladores Poliméricos, Protección Avifauna
 - Apoyo N°5: HV13/400. Cruceta Bóveda, Aisladores Poliméricos, Protección Avifauna
 - Apoyo N°6: C2.000-14E. Cruceta Recta, Aisladores Poliméricos, Protección Avifauna
 - Apoyo N°7: C2.000-14E. Cruceta Recta, Aisladores Poliméricos, Protección Avifauna
- **PRESUPUESTO PROYECTO:** 44.218,26 € (sin I.V.A.)



MEMORIA

Documento visado electrónicamente con número: SG00351VD/25



ÍNDICE MEMORIA

1. ANTECEDENTES Y SOLUCIÓN ADOPTADA
2. OBJETO DEL PROYECTO
3. EMPLAZAMIENTO
4. REGLAMENTACIÓN
5. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN
 - 5.1. CARACTERÍSTICAS DEL SUMINISTRO.
 - 5.2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN
6. MATERIALES
 - 6.1. CONDUCTOR
 - 6.2 APOYOS DE LA INSTALACIÓN
 - 6.3 ARMADO
 - 6.4. APARAMENTA DE ALTA Y BAJA TENSIÓN
 - 6.5. DISPOSITIVOS DE MANIOBRA EN ALIMENTACIÓN DE ALTA TENSIÓN
7. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN
 - 7.1. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS
7. NORMAS DE ACTUACIÓN



ESTA PÁGINA HA SIDO DEJADA EN BLANCO INTENCIONADAMENTE

Documento visado electrónicamente con número: SG00351VD/25

PROYECTO DE REFORMA DE LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 15 KV EN FINCA DE RECREO LASTRAS DE LA LAMA MONTERRUBIO (SEGOVIA)

MEMORIA

1. ANTECEDENTES Y SOLUCIÓN ADOPTADA

Se redacta el presente proyecto por encargo de la sociedad **ARRENDAMIENTO E INVERSIONES, S.A.** con CIF A28165751, con domicilio social en C/ Juan Bravo, 5, 2ª planta, 28006 en Madrid, con el fin de modificar la instalación eléctrica de alta tensión, 15 KV, de su propiedad, con el fin de reformar la línea eléctrica aérea de alta tensión, 15 KV, de acometida a la finca de recreo de Lastras de la Lama, en la línea de acometida al centro de transformación del bombeo de 160 KVA.

La reforma se llevará a cabo por petición del Servicio Territorial de Medio Ambiente de Segovia, debido a una modificación de la vía pecuaria. Con el nuevo trazado de la línea eléctrica de alta tensión se busca una mínima afección a la vía pecuaria.

La línea eléctrica a reformar se encuentra legalizada en el Servicio Territorial de Industria de Segovia, con número de expediente AT-10178.

En tales condiciones y por encargo de la propiedad se redacta el presente Proyecto de reforma línea eléctrica aérea de alta tensión 15 KV en finca de recreo Lastras de la Lama, en el término municipal de Monterrubio (Segovia).

TITULAR:

ARRENDAMIENTO E INVERSIONES, S.A.

C/ Juan Bravo, 5, 2ª planta

28.006 MADRID

C.I.F. A28165751,

INGENIERÍA:

Técnico Redactor del Proyecto y Dirección de Obra:

RODRIGO GÓMEZ PARRA

Ingeniero T. Industrial

Colegiado Nº 209 del C.O.I.T.I.SG.

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Segovia



C/ Arcediano Gómez González, 6

40.200 Cuéllar (SEGOVIA)

 921 143 101

 616 275 844

2. OBJETO DEL PROYECTO

Tiene por objeto, establecer y justificar todos los datos técnicos necesarios para la reforma de la línea eléctrica de alta tensión 15 KV, en el tramo de acometida al centro de transformación del bombeo de 160 KVA, por petición

del Servicio Territorial de Medio Ambiente de Segovia, debido a una modificación del trazado de la vía pecuaria, con el fin de conseguir una mínima afección a la vía pecuaria.

Por otro lado, el presente documento servirá de base para la tramitación y legalización en los organismos oficiales correspondientes.

El Proyecto constará de los siguientes documentos:

- MEMORIA
- ANEXOS
- PLIEGO DE CONDICIONES
- PLANOS
- PRESUPUESTO

3. EMPLAZAMIENTO

La instalación eléctrica en alta tensión se sitúa en la parcela 5013, del polígono 10, paraje "Alcornoque", y en las parcelas 5023 y 5014, del polígono 10, paraje "El Hoyo Chico", en la finca de recreo Lastas de la Lama, en el término municipal de Monterrubio (Segovia), como se puede observar en la siguiente foto aérea:



**TABLA DE APOYOS
LÍNEA A.T. PROYECTADA**

Nº	COORDENADAS UTM	
	X	Y
ENTR.	384.394	4.521.830
1	384.417	4.521.785
2	384.473	4.521.673
3	384.536	4.521.583
4	384.597	4.521.504
5	384.650	4.521.419
6	384.687	4.521.359
7	384.802	4.521.350

Referencia catastral: **40152A010050130000XD - 40152A010050230000XU - 40152A010050140000XX**



En el documento Planos se recoge el trazado y la ubicación exacta de la instalación.

4. REGLAMENTACIÓN

En la redacción del proyecto se han tenido en cuenta todas y cada una de las especificaciones contenidas en los reglamentos siguientes:

- Real decreto 2.136/1980 del 26 de septiembre sobre liberalización industrial.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.
- Real Decreto 145/2023, de 28 de febrero, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para su adaptación al principio de reconocimiento mutuo.
- REGLAMENTO (UE) N° 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
- Reglamento electrotécnico para Baja Tensión (Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto), e Instrucciones Técnicas complementarias.
- Ley de prevención de riesgos laborales. Ley 35 de 1995.
- Reglamento de redes y acometidas. Orden del MIE de 18 de noviembre de 1974.
- Real Decreto 2.949/1982 del 15 de octubre por el que se dan Normas sobre acometidas eléctricas, y se aprueba el Reglamento correspondiente.
- Reglamento de verificaciones eléctricas y seguridad en el suministro de energía, aprobado por decreto del Ministerio de Industria de 12 de marzo de 1954 B.O.E. 10/04/54 y modificaciones posteriores.

5. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La instalación objeto del presente estudio queda definida por las siguientes características:

5.1. CARACTERÍSTICAS DEL SUMINISTRO.

Las características del suministro no varían ya que no se modifican las condiciones de contratación.

- **Compañía distribuidora:** UFD, Distribución Electricidad, S.A.
- **Tensión:** 15.000V

5.2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

En la actualidad, la finca de recreo Lastas de la Lama cuenta con una instalación eléctrica en alta tensión desde la que acomete a un centro de transformación de la vivienda de 200 KVA y del bombeo de 160 KVA.

La instalación eléctrica en alta tensión entronca en la línea eléctrica de alta tensión propiedad de la compañía distribuidora, UFD, Distribución Electricidad, S.A.



Apoyo entronque actual a LAT propiedad de UFD

Por la finca transcurre una vía pecuaria, la cual se ha visto modificado su trazado con lo que el Servicio Territorial de Medio Ambiente de Segovia, ha solicitado modificar una zona de la línea eléctrica de alta tensión aérea existente con el fin de conseguir una menor afección a la nueva disposición de la vía pecuaria.

El tramo a reforma tendrá lugar en la línea eléctrica de acometida al centro de transformación del bombeo, de 160 KVA. La línea eléctrica a reformar se encuentra legalizada en el Servicio Territorial de Industria de Segovia, con número de expediente AT-10178.

A continuación, se adjuntan imágenes del estado de la instalación eléctrica existente:



Apoyo entronque actual de tramo hacia el bombeo



Documento visado electrónicamente con número: SG00351VD/25

Línea eléctrica de alta tensión a desmontar

La nueva línea eléctrica de alta tensión aérea, 15 KV, tendrá lugar en el apoyo anterior al actual punto de entronque, Apoyo N°6



Apoyo N°6. Línea particular propiedad de Arrendamientos e Inversores, nuevo punto de entronque

Desde el nuevo punto de entronque saldrá una línea eléctrica de alta tensión aérea formada por conductores AL1/8-ST1A, (LA-56). Con la reforma se procederá a la instalación de siete nuevos apoyos y la proyección de 671 metros de línea

- Apoyo N°1: C2.000-14E. Seccionadores tipo XS de 20 A, Aisladores Poliméricos, Protección Avifauna
- Apoyo N°2: C2.000-14E. Cruceta Recta, Aisladores Poliméricos, Protección Avifauna
- Apoyo N°3: HV13/400. Cruceta Bóveda, Aisladores Poliméricos, Protección Avifauna
- Apoyo N°4: HV13/400. Cruceta Bóveda, Aisladores Poliméricos, Protección Avifauna
- Apoyo N°5: HV13/400. Cruceta Bóveda, Aisladores Poliméricos, Protección Avifauna
- Apoyo N°6: C2.000-14E. Cruceta Recta, Aisladores Poliméricos, Protección Avifauna
- Apoyo N°7: C2.000-14E. Cruceta Recta, Aisladores Poliméricos, Protección Avifauna

Nº	COORDENADAS UTM	
	X	Y
ENTR.	384.394	4.521.830
1	384.417	4.521.785
2	384.473	4.521.673
3	384.536	4.521.583
4	384.597	4.521.504
5	384.650	4.521.419
6	384.687	4.521.359
7	384.802	4.521.350

En el apoyo N°7, el nuevo trazado de la línea eléctrica de alta tensión se conectará con el trazado actual, hasta el centro de transformación del bombeo. El tramo existente de la línea eléctrica de alta tensión que se mantendrá corresponderá a 921 metros. En esta zona de la línea no se llevarán a cabo ningún tipo de actuación.

Una vez legalizada la instalación eléctrica en alta tensión, se procederá al desmantelamiento del tramo de línea a sustituir, con el fin de mantener el suministro al bombeo de la finca de recreo.

En total se desmantelarán 648 metros de línea de alta tensión aérea, 15 KV y siete apoyos cuyas coordenadas corresponden a:

Nº	COORDENADAS UTM	
	X	Y
ENTR.	384.497	4.521.882
1	384.507	4.521.784
2	384.539	4.521.665
3	384.565	4.521.607
4	384.616	4.521.531
5	384.668	4.521.481
6	384.689	4.521.418
7	384.802	4.521.350

Según se recoge en los siguientes "Planos de Protección", la instalación eléctrica se sitúa en:

Zonas L.I.C., Lugares de Importancia Comunitaria y Zonas Z.E.P.A., zonas de protección para las aves



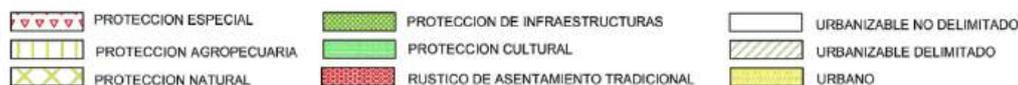
RED NATURA 2000



Suelo Rústico con protección Natural y protección de infraestructuras, según normas urbanísticas de clasificación del suelo del Ayto de Monterrubio



CLASIFICACION DEL SUELO



En total la línea eléctrica de alta tensión contará con una longitud de 1.592 metros.

6. MATERIALES

6.1. CONDUCTOR

El conductor existente del tramo de línea aérea es de aluminio-acero galvanizado de 54,6 mm² de sección, según norma UNE-EN 50182. Este conductor no se modifica y presenta las siguientes características:

Codificación: 47-AL1/8-ST1A, (LA-56 según la codificación anterior)

CARACTERÍSTICAS CONDUCTOR 47-AL1/8-ST1A														
SECCIÓN			Nº de alambres		Ø Alambre		Ø Conductor		Resist. 20°cc	Resist. 85°cc	RLAT art 4.2.1, Tabla 11			Total A
Al mm ²	Acero mm ²	Total mm ²	Al	Acero	Al	Acero	Alma	Cond.			Coef x	Si es al	Den cor.δ	
			Al	Acero	mm	mm	mm	mm	Ω/km	Ω/km	nº alamb	A/mm ²	A/mm ²	
46,8	7,79	54,59	6	1	3,15	3,15	3,15	9,45	0,6129	0,77345	0,937	3,8967	3,65123	199,3

CONDUCTORES DESNUDOS DE ALUMINIO-ACERO, TIPO 47-AL1/8-ST1A, LA-56

Designación	47-AL1/8ST1A (LA 56)
Sección de aluminio, mm ²	46,8
Sección de acero, mm ²	7,79
Sección total, mm ²	54,6
Composición	6 + 1



Documento visado electrónicamente con número: SG00351VD/25



Diámetro de los alambres, mm	3,15
Diámetro aparente, mm	9,45
Carga mínima de rotura, daN	1629
Módulo de elasticidad, daN/mm ²	7900
Coefficiente de dilatación lineal, °C-1	0,0000191
Masa aproximada, kg/km.	188,8
Resistencia eléctrica a 20°C, /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 tipo, y no sobrepasará, en ningún caso, el tercio de la carga de rotura del mismo. La tracción en el conductor a 15°C y calma, 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.

En este tramo de línea eléctrica cuenta con los elementos de prevención contra la colisión, denominados señalizadores visuales o salvapájaros.

6.2 APOYOS DE LA INSTALACIÓN

Los tres apoyos que forma la línea eléctrica de alta tensión son metálicos de celosía, son los indicados para anclaje y fin de línea. Se trata de una celosía de catorce metros de altura y capaz de soportar un esfuerzo en punta de 2.000 kg. C2.000-14E y de hormigón de trece metros de altura capaz de soportar un esfuerzo en punta de 400 kg, HV13/400.

Apoyos para instalación empotrada				Apoyos para instalación con placa base y pernos			
Designación	Esfuerzo nominal daN	Altura m	Código	Designación	Esfuerzo nominal daN	Altura m	Código
C2000-14E	2000	14	5211023	C2000-14P	2000	14	5211220

Características generales

Para cualquier característica no especificada en la presente norma, será aplicable lo establecido en la EA 0015.

Elementos constitutivos

Los apoyos estarán constituidos por cabeza y fuste, éste último dependiendo de la altura nominal de los apoyos puede dividirse en dos o más tramos.

- **Cabeza.** Estará constituida por cuatro montantes unidos por celosías y presillas, todos ellos formados por angulares de lados iguales, preferentemente, según la norma UNE EN 10 056-1 y unidos entre sí por soldadura a tope.
- **Fuste.** Estará constituido por cuatro montantes y celosías, ambos formados por angulares de lados iguales, preferentemente, según norma UNE EN 10 056-1 y unidos a través de tornillería.

Esfuerzos nominales y casos de carga.

En la tabla siguiente se indican los esfuerzos y coeficientes de seguridad para los apoyos. En la figura siguiente, se indica a efectos de ensayo, las posiciones en que deberán aplicarse las cargas.

Esfuerzos y coeficientes de seguridad

Documento visado electrónicamente con número: SG00351VD/25



Documento visado electrónicamente con número: SG00351VD/25

Nominal		Secundario		Torsión			Esfuerzos verticales, V simultáneos con el nominal, con el secundario o con el de torsión daN
Esfuerzo F daN	Coefficiente de seguridad	Esfuerzo S daN	Coefficiente de seguridad	Esfuerzo T daN	Distancia d m	Coefficiente de seguridad	
500	1,5	500	1,5	500	1,5	1,2	600
1000		1000		700			600
2000		2000		1400			600

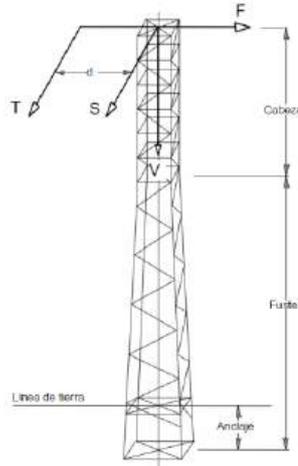


Figura: Aplicación de esfuerzos

APOYO HORMIGÓN

APOYO HORMIGÓN

Escala 1:25

TALADROS Ø13 ±0,5mm
DISTANCIA ENTRE TALADROS Ø5 ±0,5mm

Cotas en mm.

DENOMINACIÓN	ALTURA (m)	DIMENSIONES CABEZA (mm)	ESFUERZOS					
			NOMINAL (daN)	COEF. SEG.	SECUND. (daN)	COEF. SEG.	TORSION (daNm)	COEF. SEG.
HV-250-11	11	145x110	250	2,5	160	2,5	---	---
HV-250-13	13	250	250	2,5	160	2,5	---	---
HV-400-11	11	400	400	2,5	250	2,5	---	---
HV-400-13	13	200x140	400	2,5	250	2,5	---	---
HV-630-11	11	630	630	2,5	350	2,5	---	---
HV-630-13	13	630	630	2,5	350	2,5	---	---
HV-830-15	15	830	830	2,5	350	2,5	---	---
HV-1000-11	11	1000	1000	2,5	400	2,5	600	---
HV-1000-13	13	1000	1000	2,5	400	2,5	600	---
HV-1000-15	15	1000	1000	2,5	400	2,5	600	---

SEÑALIZACIÓN DE LOS APOYOS

Todos los apoyos llevarán instalada una placa de señalización de riesgo eléctrico.

NUMERACIÓN DE APOYOS

Todos los apoyos se numerarán, empleando para ello placas y números de señalización

6.3 ARMADO

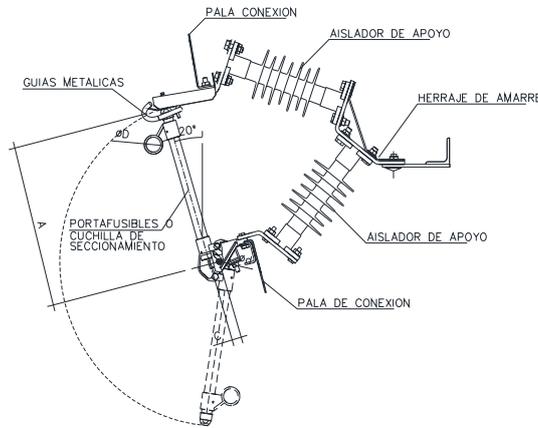
El armado lo constituye el elemento sustentador de los conductores de la línea de alta tensión.

El armado estará constituido por piezas férrreas protegidas mediante galvanización en caliente según las Normas UNE-EN ISO 1461 y UNE-EN ISO 10684.

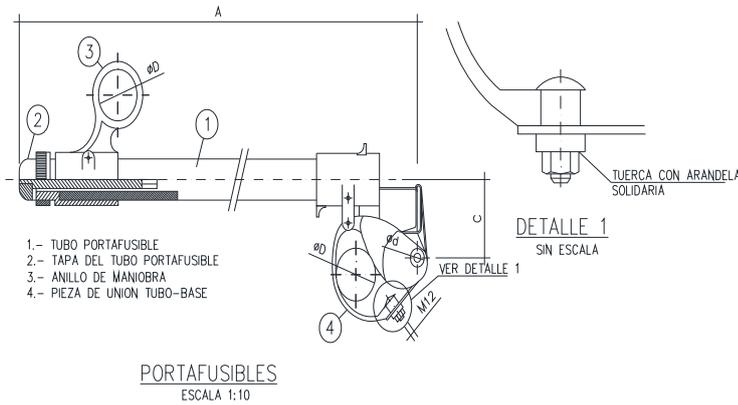


6.5. DISPOSITIVOS DE MANIOBRA EN ALIMENTACIÓN DE ALTA TENSIÓN

Se empleará un juego de cortacircuitos de expulsión, según Norma UNE 2112-2, instalados en el apoyo N° 1 anterior al centro de transformación, como hemos descrito anteriormente.



CÓDIGO MATERIAL	TENSION ASIGNADA (kV)	A (mm)	D mínimo (mm)	C (mm)	d (mm)	E mínimo (mm)	F (mm)
520010	24	380±2	23	43±6	12.5	13	20



ROSCA DEL PROLONGADOR INTERIOR	
METRICA	LONGITUD (mm)
M6	>4

CÓDIGO MATERIAL	TENSION ASIGNADA (kV)	A (mm)	D mínimo (mm)	C (mm)	d (mm)
520380	24	380±2	23	43±6	12.5

CÓDIGO MATERIAL	TENSION ASIGNADA (kV)	A (mm)	D mínimo (mm)	C (mm)	d (mm)
761282	24	380±2	23	43±6	12.5

7. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

7.1. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

Tensión prevista más elevada para el material

Dependiendo de la tensión nominal de alimentación al centro de transformación intemperie, la tensión prevista más elevada para el material, excepto transformadores de potencia, será la indicada en la siguiente tabla:

Tensión asignada (U) (Valor eficaz) (kV)	Tensión más elevada para el material (Valor eficaz) (kV)	Tensión de ensayo al choque (Valor cresta) (kV)	Tensión de ensayo a frecuencia industrial (Valor eficaz) (kV)
U ≤ 20	24	125	50

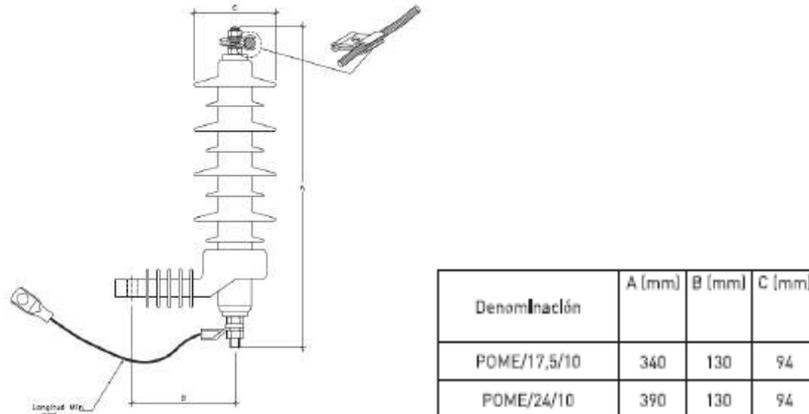
Tensión soportada en baja tensión

Documento visado electrónicamente con número: SG00351VD/25

Los materiales para la conexión entre el transformador e interruptor de baja tensión, interruptor de baja tensión y salidas de éste hacia la red de distribución deberán ser capaces de soportar, por su propia naturaleza, tensiones de hasta 10 KV a frecuencia industrial y de 20 KV a impulso tipo rayo (1,2/50 μ s).

Protección contra sobretensiones

De acuerdo con la Instrucción Técnica Complementaria, para proteger el centro de transformación contra las sobretensiones peligrosas, de origen atmosférico, se debe contar con un juego de pararrayos autoválvulas de óxidos metálicos, según la norma UNE-EN 600099, para la tensión mínima de 24 KV y la intensidad 10 KA.



La conexión de la línea al pararrayos se hará mediante conductor desnudo de las mismas características que el de la línea. Dicha conexión será lo más corta posible, derivando de la conexión directa de la línea con las bornas del transformador.

Las conexiones a tierra deberán establecerse mediante conductores de cobre desnudo, entre el borne de tierra del pararrayos y la línea de puesta a tierra de las masas. Su longitud deberá ser lo más corta posible con objeto de minimizar los efectos de la autoinducción y de la resistencia óhmica.

Protección contra sobreintensidades

Según ITC-RAT 09 los transformadores estarán protegidos:

- contra cortocircuitos (punto 4.2.1.b de ITC-RAT 09):
 - de origen externo en el lado de salida
 - de origen interno en el circuito de alimentación
- contra sobrecargas (punto 4.2.1.a de ITC-RAT 09)

Protección en alta tensión

Se empleará un juego de cortacircuitos de expulsión clase A instalado en el mismo apoyo que el transformador.

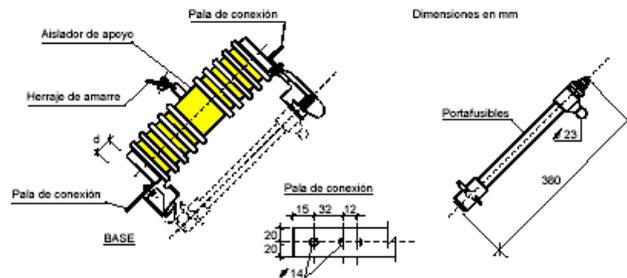
La corriente asignada de la base será de 200 A.

Los fusibles empleados serán tipo "K" con las siguientes características principales:

Estos equipos se sitúan en el Apoyo N°1 de 20A, de la línea eléctrica de alta tensión aérea 15 KV, objeto de este proyecto.

Los cortocircuitos fusibles de expulsión al disponer de características de seccionamiento pueden cumplir las dos funciones, como elemento protector y de maniobra en AT. Los seccionadores se instalarán a una distancia máxima de 12 metros.

Los cortocircuitos-seccionadores proyectados corresponderán a las siguientes características:



En apoyos con elementos de protección y/o maniobra, se instalarán:

- Soportes posapies, como se puede observar en el documento "Planos" adjunto.

La corriente asignada de la base será de 200 A.

8. OPERACIONES DE MANTENIMIENTO E INSPECCIÓN

En este apartado se relacionará las operaciones de mantenimiento e inspecciones necesarias tanto obligatorias como voluntarias pero muy convenientes, justificando su necesidad.

Según la ley 3/90 de Seguridad Industrial de Castilla y León:

Instalación segura: Se considerará que una instalación es segura cuando se den las siguientes circunstancias:

- Que sean utilizados para los fines que fueron construidas o aquellas que le son propios.
- Que hayan sido proyectadas, ejecutadas **y mantenidas** conforme a la normativa vigente que les sea de aplicación.
- Que hayan obtenido las autorizaciones administrativas pertinentes que les sea de aplicación y cumplan las prescripciones que se les hay impuesto o que exija la normativa vigente que les sea de aplicación.
- Que de no existir una reglamentación específica que les sea aplicable, se adopten las normas de seguridad generalmente reconocidas, y que se justifique en el proyecto técnico, que la seguridad de la instalación queda garantizada.

Responsables de la seguridad industrial:

El titular de la instalación, de que la misma se utilice y se mantenga conforme a la normativa que le sea de aplicación y a las instrucciones impuestas, así como de que se realicen aquellas inspecciones y controles obligatorios, y, en su caso se contrate el mantenimiento con una empresa autorizada.

Mantenimiento de las instalaciones. Los propietarios de las instalaciones, incluidas en el presente Reglamento, deberán presentar, antes de su puesta en marcha, un contrato, suscrito con persona física o jurídica competente, en el que estas se hagan responsables de mantener las instalaciones en el debido estado de conservación y funcionamiento. Si el propietario de la instalación, a juicio del Órgano competente, dispone de los medios y organización necesarios para efectuar su propio mantenimiento, podrá eximirse de la obligación de presentación de dicho contrato.



- Contrato tipo:** Se indicará el contrato tipo de mantenimiento según la Instrucción nº 0212001 sobre nuevo contrato de mantenimiento para instalaciones de alta tensión.
- Inspecciones:** Indicar las instalaciones que son obligatorias realizar las inspecciones según la normativa vigente, la periodicidad y los Organismos de Control Autorizado (OCA) que están autorizados para realizar las mismas.

Inspecciones periódicas de las instalaciones. Para alcanzar los objetivos señalados en el Art. 1.1 de este Reglamento, en relación con la seguridad, se efectuarán inspecciones periódicas de las instalaciones.

Estas inspecciones se realizarán, al menos, **cada tres años**, pudiéndose establecer condiciones especiales en las Instrucciones Técnicas Complementarias a este Reglamento. El titular de la instalación cuidará de que dichas inspecciones se efectúen en los plazos previstos.

Las inspecciones periódicas se realizarán por las Direcciones Provinciales del Ministerio de Industria y Energía, o, en su caso, por los Órganos competentes de las Comunidades Autónomas o bien por entidades colaboradoras del Ministerio de Industria y Energía facultadas para la aplicación de la Reglamentación eléctrica, si incluyen entre sus campos de actuación las instalaciones que van a inspeccionar.

El órgano inspector conservará acta de todas las inspecciones que realice y entregará una copia de la misma al propietario o arrendatario, en su caso, de la instalación, así como a la Dirección Provincial del Ministerio de Industria y Energía u Órgano competente de la Comunidad Autónoma.

Si como consecuencia de la inspección se detectaran defectos en la instalación, estos deberán ser corregidos en un plazo máximo de seis meses, salvo que existan razones, debidamente motivadas ante la Administración, en cuyo caso esta podrá conceder un plazo mayor. No obstante, si la persona o Empresa que ha realizado la inspección estima que dichos defectos pudieran ser causas de accidente, propondrá a la Dirección Provincial del Ministerio de Industria y Energía u Órgano competente de la Comunidad Autónoma un plazo más corto para la reparación y en caso de que se apreciase grave peligro de accidente, podrá proponer, incluso, el corte de suministro.

Las Direcciones Provinciales de Industria u Órganos competentes de las Comunidades Autónomas, efectuarán inspecciones, mediante control por muestreo estadístico, de las inspecciones efectuadas por las Entidades colaboradoras.

El Ministerio de Industria y Energía podrá eximir, con carácter general de la inspección periódica, a aquellos tipos de instalación que por su naturaleza no precisen dicha inspección.

Asimismo, las Empresas u Organismos que acrediten ante la Dirección Provincial del Ministerio de Industria y Energía u Órgano competente de la Comunidad Autónoma que poseen capacidad para realizar el mantenimiento periódico de sus instalaciones, así como planes periódicos de reconocimiento y control, podrán solicitar de dichas autoridades que la inspección oficial se efectúe mediante control por muestreo estadístico, siempre que sus planes de reconocimiento y control respeten, tanto el procedimiento administrativo, como los plazos antes indicados. El citado control estadístico se llevará a efecto por la Dirección Provincial de Industria y Energía o por el Órgano competente de la Comunidad Autónoma. Las tarifas máximas de inspección de las instalaciones eléctricas serán



establecidas por el Ministerio de Industria y Energía después de oír a los representantes de las Empresas eléctricas, de los abonados en alta tensión y de las Sociedades de inspección y control.

- Libro de Mantenimiento e inspecciones: Se realizará un libro donde se indique las operaciones de mantenimiento realizadas y las inspecciones hechas, siguiendo el calendario indicado en el mismo.

En el anexo se describe el modelo tipo de contrato de mantenimiento.

Cuéllar, mayo de 2025
El Ingeniero Técnico Industrial



Fdo: Rodrigo Gómez Parra
Colegiado nº 209 del C.O.I.T.I.SG.
Colegio Oficial Ingenieros Técnicos Industriales de Segovia

Documento visado electrónicamente con número: SG00351VD/25





ANEXO 1: CÁLCULOS ELÉCTRICOS

Documento visado electrónicamente con número: SG00351VD/25

ÍNDICE: ANEXO N°1. CÁLCULOS ELÉCTRICOS

1. CÁLCULOS ELÉCTRICOS

1.1. INTENSIDAD MÁXIMA EN ALTA TENSIÓN

1.2. INTENSIDAD MÁXIMA EN BAJA TENSIÓN

2. CÁLCULOS CONDUCTORES AÉREOS

2.1. CÁLCULOS ELÉCTRICOS CONDUCTORES

2.2. CÁLCULO MECÁNICO DEL CONDUCTOR

2.3. CÁLCULO MECÁNICO DE LOS APOYOS Y CRUCETAS

2.4. AISLAMIENTO

2.5 CIMENTACIONES

3. CORTOCIRCUITOS.

3.1. OBSERVACIONES.

3.2. INTENSIDADES DE CORTOCIRCUITO

4. PUESTA A TIERRA

4.1. DIMENSIONAMIENTO A FRECUENCIA INDUSTRIAL DE LOS SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA

4.2. CONDICIONES A CUMPLIR POR EL ELECTRODO ELEGIDO

4.3. DISEÑO DE LA PUESTA A TIERRA



ESTA PÁGINA HA SIDO DEJADA EN BLANCO INTENCIONADAMENTE

Documento visado electrónicamente con número: SG00351VD/25

PROYECTO DE REFORMA DE LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 15 KV EN FINCA DE RECREO LASTRAS DE LA LAMA MONTERRUBIO (SEGOVIA)

ANEXO 1: CÁLCULOS ELÉCTRICOS

1. CÁLCULOS ELÉCTRICOS

1.1. INTENSIDAD MÁXIMA EN ALTA TENSIÓN

En un sistema trifásico, la intensidad primaria viene determinada por la siguiente expresión

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V}$$

Siendo:

S = Potencia del transformador en kVA.

U = Tensión compuesta primaria en kV = 15 kV.

I_p = Intensidad primaria en Amperios.

En nuestro caso la intensidad es la siguiente:

Potencia del transformador (kVA)	I _n (A)	
	U = 15 kV	U = 20 kV
160	6,2	4,6

1.2. INTENSIDAD MÁXIMA EN BAJA TENSIÓN

En un sistema trifásico la intensidad secundaria I_s viene determinada por la expresión:

$$I_s = \frac{S - W_{fe} - W_{cu}}{\sqrt{3} \cdot U}$$

Siendo:

S = Potencia del transformador en kVA.

W_{fe} = Pérdidas en el hierro.

W_{cu} = Pérdidas en los arrollamientos.

U = Tensión compuesta en carga del secundario en kilovoltios = 0.4 kV.

I_s = Intensidad secundaria en Amperios.

Sustituyendo valores, tendremos:

En nuestro caso la intensidad es la siguiente: **I = 231A**

Considerando W_{fe} y W_{cu} despreciables.

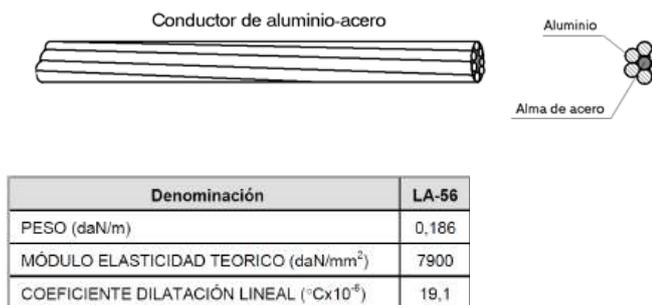
Potencia del transformador (kVA)	I _n (A)
160	231

2. CÁLCULOS CONDUCTORES AÉREOS

2.1. CÁLCULOS ELÉCTRICOS CONDUCTORES

En este capítulo se llevará a cabo los cálculos eléctricos y mecánicos de los conductores, aluminio-acero galvanizado de 54,6 mm² de sección, los cuales presentan las siguientes características:

Denominación		LA-56	
SECCIÓN TRANSVERSAL	ALUMINIO mm ²	46,80	
	ACERO mm ²	7,79	
	TOTAL mm ²	54,60	
COMPOSICIÓN	ALUMINIO	Nº ALAMBRES	6
		DIÁMETRO (mm)	3,15
	ACERO	Nº ALAMBRES	1
		DIÁMETRO (mm)	3,15
DIÁMETRO	NÚCLEO ACERO (mm)	3,15	
	CABLE COMPLETO (mm)	9,45	
CARGA ROTURA (daN)		1629	
RESISTENCIA ELÉCTRICA A 20° C (ohm/km)		0,613	
MASA (kg/m)		0,189	



INTENSIDAD MÁXIMA

La intensidad máxima admisible para cada conductor en régimen permanente se deducirá de las densidades máximas de corriente y los coeficientes de reducción indicados en el Apdo. 4.2.1 de la ITC 07 del RLAT.

Interpolando entre la sección inferior y superior a la del conductor del proyecto, 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:

$$I_{M\acute{a}x} = \sigma_{Al-ac} \cdot S = 3,651 \cdot 54,6 = 199,35 \text{ A}$$

Conductor	Densidad máxima de corriente (A/mm ²)	Intensidad (A)
LA-56	3,65	199,35

INTENSIDADES DE CORTOCIRCUITO ADMISIBLES EN LOS CONDUCTORES

Las pérdidas producidas por efecto Joule en los conductores sometidos a un cortocircuito, elevan su temperatura hasta valores dependientes de la intensidad y duración de la falta, que pueden provocar una disminución en las características mecánicas de los mismos.

La temperatura límite que puede alcanzar un conductor aluminio – acero, sin provocar una disminución de sus características mecánicas no debe sobrepasar los 200 °C.

Partiendo de una temperatura máxima en el conductor antes del cortocircuito de la temperatura ambiente, y suponiendo un calentamiento adiabático durante el cortocircuito se obtiene:

$$I_{cc} = \frac{K}{\sqrt{t}}$$

donde:

t: duración del cortocircuito (s)

K: intensidad de cortocircuito admisible durante 1 segundo, tiene por valor:

$$K = \sqrt{10^{-3} \cdot \frac{S \cdot C}{\alpha \cdot R_{20}} \cdot \ln \left(\frac{1 + \alpha \cdot (\theta_2 - 20)}{1 + \alpha \cdot (\theta_1 - 20)} \right)}$$

donde:

S: sección del conductor (mm²)

C: calor específico del conductor por unidad de volumen (J/cm³°C) = 2,6 J/cm³°C

α : coeficiente de temperatura del conductor a 20°C (°C⁻¹); para el aluminio $\alpha = 0,00403$ °C⁻¹

R₂₀: resistencia del conductor a 20°C (Ω/km),

θ_2 : temperatura final después del cortocircuito (°C) = 200°C

θ_1 : temperatura máxima previa al cortocircuito (°C) = 50°C

Intensidades de cortocircuito admisibles en los conductores (kA)									
Cond.	Duración del cortocircuito (s)								
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,6	0,8	1	2	3
LA-56	14,58	10,31	8,42	7,29	5,95	5,15	4,61	3,26	2,66

RESISTENCIA

La resistencia eléctrica de los conductores por unidad de longitud a una temperatura de 20°C según la norma UNE 21018 se muestra en la siguiente tabla:

Conductor	Resistencia eléctrica a 20°C (Ω/km)
LA-56	0,613

La resistencia para temperaturas de servicio distintas a 20°C, tiene la siguiente expresión:

$$R = R_t \cdot (1 + \alpha \cdot (\theta - 20))$$

donde:

R: resistencia del conductor a la temperatura de servicio (Ω/km)

R_t: resistencia del conductor a la temperatura de 20°C (Ω/km)

α : coeficiente de temperatura del conductor a 20°C (°C⁻¹); para el aluminio $\alpha=0,00403$ °C⁻¹

θ : temperatura de servicio del conductor (°C)

Para una temperatura $\theta = 50$ °C, resultan las siguientes resistencias por unidad de longitud:

Conductor	Resistencia eléctrica a 50°C (Ω/km)
LA-56	0,687

Para valores de temperatura distintos a los mostrados, se obtendrá la resistencia mediante el cálculo especificado en el presente apartado.

REACTANCIA INDUCTIVA

La reactancia de una línea trifásica, por unidad de longitud y por fase, para líneas equilibradas, se calculará según la siguiente expresión:

$$X = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot L [\Omega/\text{km}]$$

y sustituyendo en ella el coeficiente de autoinducción ϵ por su valor:

$$\epsilon = \left(\frac{1}{2 \cdot n} + 4,605 \cdot \log \frac{2 \cdot D_m}{d} \right) \cdot 10^{-4} (\text{H/km})$$

Se llega a:

$$X = 2\pi \cdot f \cdot \epsilon = 2\pi \cdot f \cdot \left(\frac{1}{2 \cdot n} + 4,605 \cdot \log \frac{2 \cdot D_m}{d} \right) 10^{-4} (\Omega/\text{km})$$

donde:

X: Reactancia (Ω/km)

f: frecuencia de la red (50 Hz)

D_m : separación media geométrica entre conductores (mm)

d: Diámetro del conductor (mm)

n: número de subconductores en cada haz (para conductores símplex $n=1$)

El valor para la distancia media geométrica entre conductores dependerá de la configuración geométrica de la línea y será:

Para simple circuito:

$$D_m = \sqrt[3]{d_{12} \cdot d_{23} \cdot d_{31}} \quad (\text{mm})$$

Para doble circuito:

$$D_m = \frac{D_1 \cdot D_2}{D_3} \quad (\text{mm})$$

donde:

$$D_1 = \sqrt[3]{d_{12} \cdot d_{23} \cdot d_{31}} \quad (\text{mm})$$

$$D_2 = \sqrt[3]{d_{1a} \cdot d_{2a} \cdot d_{3a}} \quad (\text{mm})$$

$$D_3 = \sqrt[3]{d_{1b} \cdot d_{2b} \cdot d_{3c}} \quad (\text{mm})$$

donde:

d_{12}, d_{23}, d_{31} : Distancia entre los distintos conductores con la configuración de simple circuito (mm).

$d_{1a}, d_{2b}, d_{3c}, \dots$: Distancia entre los conductores de distintos circuitos con la configuración de doble circuito (mm).

El valor de D_m lo determinaremos a partir de la distancia que proporciona la cruceta elegida en cada caso.

De acuerdo con las separaciones medias geométricas (D_m) que figuran en el cuadro

Tipo de circuito	Tipo de Armado	Denominación	Distancia media geométrica (mm)
Simple	Capa	CR-1	2079
		C-2	2583
		CR-2	2583
	Triángulo	T-2	2917
	Capa	H-35	2205
	Triángulo	T-35	2805
	Triángulo	T-40R	3070
	Tresbolillo	D-15	2926

y los valores de los diámetros de los conductores, las reactancias expresadas en ohmios por kilómetro se mostrarán (valores redondeados) en la siguiente tabla para disposiciones en simple.

CRUCETAS	D _m (mm)	Conductores y X (Ω/km)	
		LA-56	LA-110
B-1 / BR-1	2053	0,397	0,373
B-2	2550	0,411	0,386
B-66	3354	0,428	0,403
H-35	2205	0,402	0,377
T-35	2805	0,417	0,392
T-40R	3070	0,427	0,399
CR-1	2079	0,403	0,374
C-2 / CR-2	2583	0,412	0,387
T-2	2917	0,419	0,395
D-15	2926	0,420	0,395
T-66	2580	0,412	0,387
BA-1	2268	0,404	0,379

CAÍDA DE TENSIÓN

Al variar la potencia de la máquina transformadora, la caída de tensión de la instalación sufrirá cambios respecto a la calculada anteriormente. La caída de tensión por resistencia y reactancia de una línea (despreciando la influencia de la capacidad) viene dada por la fórmula:

$$\Delta U = I \sqrt{R^2 + X^2} \sin \varphi$$

donde:

- ΔU = Caída de tensión compuesta, expresada en voltios.
- I = Intensidad de la línea en amperios.
- X = Reactancia por fase y por kilómetro en Ohmios.
- R = Resistencia por fase y por kilómetro en Ohmios.
- φ = Angulo de fase.
- L = Longitud de la línea en kilómetros.

teniendo en cuenta que:

$$\sqrt{R^2 + X^2} \sin \varphi$$

donde:

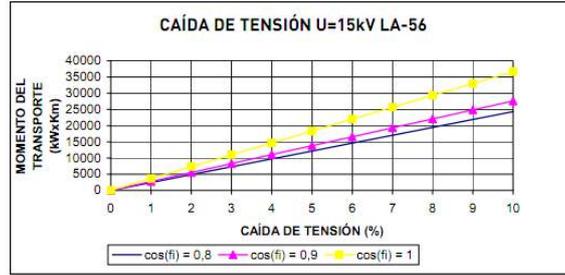
- P = Potencia transportada en kilovatios.
- U = Tensión compuesta de la línea en kilovoltios.

La caída de tensión en tanto por ciento de la tensión compuesta será:

$$\frac{\Delta U}{U} = \frac{P}{U^2} \sqrt{R^2 + X^2} \sin \varphi$$

En el gráfico siguiente, se representa la caída de tensión en función del momento eléctrico PL, para $\cos \varphi = 0,9$ y varias tensiones nominales, cuyos valores de momento eléctrico en función de la tensión nominal, en nuestro caso 15 KV, y caída de tensión del 5% es:

Conductor	Tensión (kV)	Caída de tensión (ΔU%)		
		$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,9$	$\cos \varphi = 1$
LA-56	15	4,424E-04 PL	3,938E-04 PL	3,054E-04 PL
	20	2,488E-04 PL	2,215E-04 PL	1,718E-04 PL



En nuestro caso obtenemos, para la Línea de Alta Tensión Aérea de 15 KV:

CONDUCTOR	TENSIÓN (kV)	LONGITUD (Km)	POTENCIA (KW)	CAÍDA DE TENSIÓN (ΔU%)		
				cosφ = 0,8	cosφ = 0,9	cosφ = 1
47-AL1/8 ST1A	15	0,671	160	4,750 x 10 ⁻²	4,228 x 10 ⁻²	3,279 x 10 ⁻²

POTENCIA A TRANSPORTAR

La potencia que puede transportar la línea nos viene limitada por la intensidad máxima determinada anteriormente, y por la caída de tensión máxima que se fija y que, en general, no deberá exceder del 5%.

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

$$P_{max} = \sqrt{3} \cdot U \cdot I_{max} \cdot \cos \varphi \text{ (kW)}$$

Donde:

P_{máx} = Potencia máxima que puede transportar la línea (kW)

U = Tensión nominal compuesta de la línea (kV)

I_{máx} = Intensidad máxima admisible del conductor según Tabla 25 a 50°C (A)

cosφ_m = Factor de potencia medio de las cargas receptoras

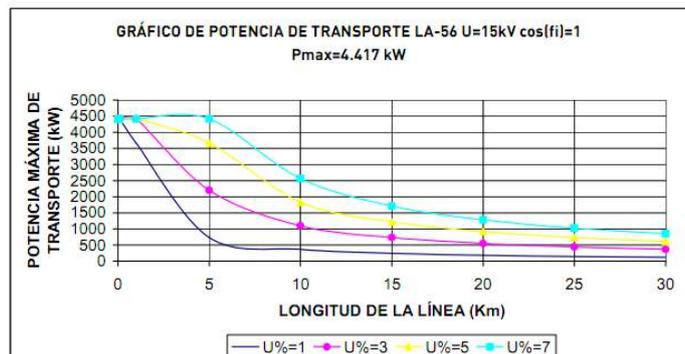
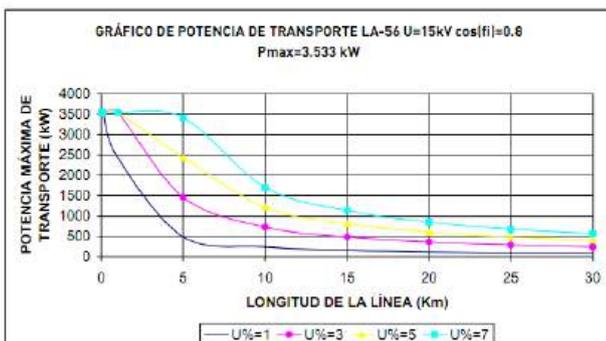
La potencia que podrá transportar la línea dependiendo de la longitud y caída de tensión será:

Conductor	Tensión (kV)	I _{max} (A)	P _{max} (kW)		
			cosφ = 0,8	cosφ = 0,9	cosφ = 1
LA-56	15	199	4.143	4.661	5.179
	20		5.524	6.215	6.906

La potencia que podrá transportar la línea dependiendo de la longitud y caída de tensión será:

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

Operando para los distintos niveles de tensión y conductores se obtiene:



Conductor	Tensión (kV)	Potencia a transportar (kW)		
		cosφ = 0,8	cosφ = 0,9	cosφ = 1
LA-56	15	2261·ΔU%/L	2539·ΔU%/L	3275·ΔU%/L
	20	4019·ΔU%/L	4514·ΔU%/L	5821·ΔU%/L

PÉRDIDA DE POTENCIA

Las pérdidas de potencia por efecto Joule en una línea vienen dadas por la fórmula:

$$\Delta P = R \cdot I^2 \cdot L$$

donde:

- ΔP = Pérdidas de potencia en vatios.
- R = Resistencia del conductor en Ohmios/km.
- L = Longitud de la línea en km.
- I = Intensidad de la línea en amperios.

Teniendo en cuenta que:

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos\phi}$$

siendo:

- P = Potencia en kilovatios.
- U = Tensión compuesta en kilovoltios.
- cosφ = Factor de potencia.

$$\Delta P = \frac{P^2 \cdot R \cdot L}{U^2 \cdot \cos^2\phi}$$

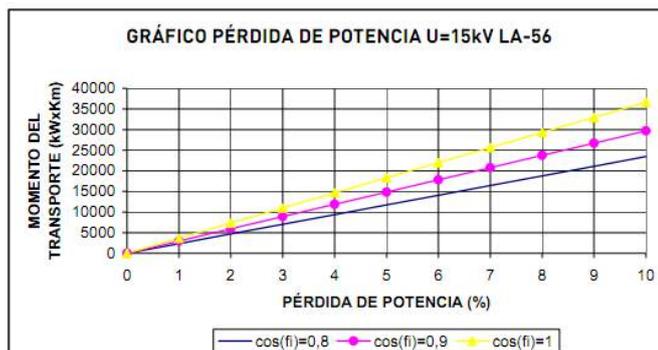
donde cada variable se expresa en las unidades expuestas.

Conductor	Tensión (kV)	Pérdida de potencia		
		cosφ = 0,8	cosφ = 0,9	cosφ = 1
LA-56	15	4,772E-04 PL	3,770E-04 PL	3,054E-04 PL
	20	2,684E-04 PL	2,121E-04 PL	1,718E-04 PL

Sustituyendo los valores conocidos de R y U tendremos:

En nuestro caso obtenemos, para la Línea de Alta Tensión Aérea de 15 KV:

CONDUCTOR	TENSIÓN (kV)	LONGITUD (Km)	POTENCIA (KW)	PÉRDIDA DE POTENCIA		
				cosφ = 0,8	cosφ = 0,9	cosφ = 1
47-AL1/8 ST1A	15	0,671	160	5,123 x 10 ⁻²	4,047 x 10 ⁻²	3,279 x 10 ⁻²



2.2. CÁLCULO MECÁNICO DEL CONDUCTOR

El cálculo mecánico del conductor 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 tracción de los conductores, además, el coeficiente de seguridad de los apoyos y cimentaciones en la hipótesis tercera sea el correspondiente a las hipótesis normales.
- ❑ Que la tracción 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 apoyos normalizados.

Al establecer la condición primera se puede prescindir de la consideración de la 4ª hipótesis en el cálculo de los apoyos de alineación y de ángulo, siempre que en ningún caso las líneas que se proyecten tengan apoyos de anclaje distanciados a más de 3 km (ITC-LAT 07).

En las líneas de tensión nominal hasta 66 kV, en los apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de aislamiento de suspensión y amarre con conductores de carga mínima de rotura inferior a 6600 daN, se puede prescindir de la consideración de la cuarta hipótesis, cuando en la línea se verifiquen simultáneamente las siguientes condiciones:

- *Que los conductores y cables de tierra tengan un coeficiente de seguridad de 3 como mínimo.*
- *Que el coeficiente de seguridad de los apoyos y cimentaciones en la hipótesis tercera sea el correspondiente a las hipótesis normales.*
- *Que se instalen apoyos de anclaje cada 3 kilómetros como máximo*

Atendiendo a las condiciones anteriores se establece para las tres zonas reglamentarias, (A, B y 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 485 daN en zona A, 530 daN en zonas B y C con lo que se garantiza un coeficiente de seguridad de 3,38 y 3,09 respectivamente. Para líneas de pequeña longitud y con ángulos fuertes se adopta el tense reducido de 225 daN.

En nuestro caso, la altitud de Bernuy de Porreros es de 1.040 metros, con lo que la instalación se llevará a cabo en Zona C al encontrarse en altitudes superiores a 1.000 metros.

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

Flechas máximas de los conductores y cables de tierra

De acuerdo con la clasificación de las zonas de sobrecarga definidas en el apartado 3.1.3, se determinará la flecha máxima de los conductores y cables de tierra en las hipótesis siguientes:

En zonas A, B y C:

a) Hipótesis de viento. Sometidos a la acción de su peso propio y a una sobrecarga de viento, según el apartado 3.1.2, para una velocidad de viento de 120 km/h a la temperatura de + 15 °C.



La aplicación de los parámetros de referencia en la hipótesis de viento es independiente de la categoría de la línea, siendo, para todas las líneas 120 km/h de velocidad de viento y 15°C de temperatura.

b) Hipótesis de temperatura. Sometidos a la acción de su peso propio, a la temperatura máxima previsible, teniendo en cuenta las condiciones climatológicas y de servicio de la línea. Para las líneas de categoría especial, esta temperatura no será en ningún caso inferior a + 85 °C para los conductores de fase ni inferior a + 50 °C para los cables de tierra. Para el resto de líneas, tanto para los conductores de fase como para los cables de tierra, esta temperatura no será en ningún caso inferior a + 50 °C.

c) Hipótesis de hielo. Sometidos a la acción de su peso propio y a la sobrecarga de hielo correspondiente a la zona, según el apartado 3.1.3, a la temperatura de 0 °C.

UNION FENOSA distribución		TABLA DE CÁLCULO MECÁNICO																			
		CATEGORÍA 1a, 2a y 3a																			
		ZONA C																			
		LA-56																			
Sección (mm²):				54,6										Tensión de Ruptura (daN):		1629					
Diámetro (mm):				9,45										Tensión Máxima (daN):		525					
Peso unitario (daN/m):				0,186										CHS (-5 °C):		20,00%					
Módulo de elasticidad (daN/mm²):				7900										EDS (15 °C):		15,00%					
Coeficiente de dilatación (°C ⁻¹ × 10 ⁻³):				19,1										Velocidad de Viento (km/h):		120					
VANO (m)	-20 °C + H		-15 °C + V		CHS -5 °C		EDS 15 °C		15 °C + V		0 °C + H		50 °C		-20 °C		Tensión Máxima (daN)		H		
	v: h:	0,000 1,107	v: h:	0,567 0,000	v: h:	0,000 0,000	v: h:	0,000 0,000	v: h:	0,567 0,000	v: h:	0,000 1,107	v: h:	0,000 0,000	v: h:	0,000 0,000	T	C.S.	Fmáx	Fmín	
	T	f	T	f	T	%	T	%	T	f	T	f	T	f	T	f	T				
40	525,0	0,49	380,3	0,31	243,8	15,0%	125,5	7,7%	240,0	0,50	437,2	0,59	59,1	0,63	358,4	0,10	525,0	3,10	317,6	1926,9	
50	525,0	0,77	345,5	0,54	178,1	10,9%	105,1	6,4%	240,6	0,78	453,3	0,89	63,3	0,92	273,4	0,21	525,0	3,10	340,6	1469,9	
60	525,0	1,11	318,6	0,84	133,9	8,2%	94,6	5,8%	241,0	1,11	486,0	1,25	66,2	1,26	192,8	0,43	525,0	3,10	356,1	1037,1	
70	525,0	1,51	293,5	1,22	111,7	6,3%	66,0	5,5%	241,3	1,52	476,0	1,66	60,3	1,67	142,1	0,00	525,0	3,10	367,0	763,6	
80	525,0	1,97	285,3	1,67	100,2	6,2%	85,4	5,2%	241,5	1,98	483,3	2,14	63,7	2,14	117,2	1,27	525,0	3,10	374,3	630,3	
90	525,0	2,50	277,0	2,18	93,6	5,7%	83,1	5,1%	241,7	2,50	490,2	2,67	70,8	2,66	104,4	1,80	525,0	3,10	379,2	561,4	
100	525,0	3,08	270,3	2,76	89,4	5,5%	81,6	5,0%	241,8	3,09	495,2	3,27	71,6	3,25	96,9	2,40	525,0	3,10	383,1	521,2	
110	525,0	3,73	265,3	3,41	86,6	5,3%	80,5	4,8%	241,9	3,74	499,3	3,92	72,2	3,90	92,2	3,06	525,0	3,10	386,3	495,5	
120	525,0	4,44	261,6	4,11	84,6	5,2%	79,6	4,5%	241,9	4,45	502,7	4,64	72,7	4,61	88,9	3,77	525,0	3,10	388,9	477,9	
130	525,0	5,21	258,7	4,88	83,1	5,1%	79,0	4,8%	242,0	5,22	505,4	5,42	73,1	5,39	86,5	4,55	525,0	3,10	391,0	465,3	
140	525,0	6,05	256,4	5,71	81,9	5,0%	78,5	4,8%	242,1	6,06	507,8	6,25	73,4	6,22	84,8	5,39	525,0	3,10	392,8	455,8	
150	525,0	6,94	254,5	6,61	81,0	5,0%	78,1	4,8%	242,1	6,95	509,7	7,15	73,7	7,12	83,4	6,29	525,0	3,10	394,3	448,5	
160	525,0	7,90	253,0	7,57	80,3	4,9%	77,8	4,6%	242,1	7,91	511,3	8,12	73,9	8,08	82,4	7,25	525,0	3,10	395,6	442,6	
170	525,0	8,93	251,8	8,53	79,7	4,9%	77,5	4,8%	242,1	8,94	512,7	9,14	74,1	9,11	81,5	8,27	525,0	3,10	396,6	436,1	
180	525,0	10,01	250,8	9,67	79,2	4,9%	77,3	4,7%	242,2	10,02	513,9	10,23	74,2	10,19	80,8	9,36	525,0	3,10	397,6	434,4	
190	525,0	11,16	249,9	10,82	78,8	4,8%	77,1	4,7%	242,2	11,17	515,0	11,38	74,4	11,34	80,2	10,51	525,0	3,10	398,4	431,3	
200	525,0	12,37	249,2	12,03	78,5	4,8%	77,0	4,7%	242,2	12,38	515,9	12,59	74,5	12,55	79,7	11,72	525,0	3,10	399,1	428,6	
210	525,0	13,65	248,5	13,31	78,2	4,8%	76,8	4,7%	242,2	13,66	516,7	13,87	74,6	13,83	79,3	12,98	525,0	3,10	399,7	426,4	
220	525,0	14,99	248,0	14,54	78,0	4,8%	76,7	4,7%	242,2	15,00	517,3	15,21	74,7	15,17	79,0	14,33	525,0	3,10	400,2	424,5	
230	525,0	16,39	247,5	16,05	77,8	4,8%	76,6	4,7%	242,2	16,40	518,0	16,62	74,7	16,57	78,6	15,73	525,0	3,10	400,7	422,8	
240	525,0	17,86	247,1	17,51	77,6	4,8%	76,5	4,7%	242,2	17,87	518,5	18,08	74,8	18,04	78,4	17,20	525,0	3,10	401,1	421,4	
250	525,0	19,39	246,7	19,04	77,4	4,8%	76,4	4,7%	242,3	19,40	519,0	19,62	74,8	19,57	78,1	16,73	525,0	3,10	401,5	420,1	
260	525,0	20,98	246,4	20,54	77,3	4,7%	76,4	4,7%	242,3	20,59	519,4	21,21	74,9	21,17	77,9	20,33	525,0	3,10	401,8	419,0	
270	525,0	22,64	246,1	22,30	77,1	4,7%	76,3	4,7%	242,3	22,65	519,8	22,88	74,9	22,83	77,8	21,99	525,0	3,10	402,1	418,1	
280	525,0	24,37	245,8	24,02	77,0	4,7%	76,3	4,7%	242,3	24,38	520,2	24,60	75,0	24,55	77,6	23,71	525,0	3,10	402,4	417,2	
290	525,0	26,16	245,6	25,81	76,9	4,7%	76,2	4,7%	242,3	26,17	520,5	26,39	75,0	26,34	77,5	25,50	525,0	3,10	402,6	416,4	
300	525,0	28,02	245,4	27,57	76,8	4,7%	76,2	4,7%	242,3	28,02	520,8	28,25	75,1	28,20	77,3	27,36	525,0	3,10	402,9	415,7	

T: Componente horizontal de la tensión (daN). f: Flecha (m). H: Parámetro de la catenaria (m). v: Sobrecarga Viento (daN/m). h: Sobrecarga Hielo (daN/m).

Hipótesis		Zona A	Zona B	Zona C
Tracción máxima	Tracción máxima Viento	-5°C + Viento de 120km/h	-10°C + Viento de 120km/h	-15°C + Viento de 120km/h
	Tracción máxima Hielo	No aplica	-15°C + Hielo	-20°C + Hielo
Flecha máxima	Hipótesis de Viento	+15°C + Viento de 120km/h		
	Hipótesis de Hielo	0°C	0°C + Hielo	0°C + Hielo
	Hipótesis de Temperatura	+50°C		

TABLAS DE TENDIDO

Las que corresponden, a las tracciones máximas de 485 y 530 daN, en las tres distintas zonas de altitud A, B, C, definidas en el apartado 3.1.3 de la ITC-LAT 07 tratan de aprovechar al máximo las características de resistencia mecánica en los conductores, teniendo en cuenta las tres condiciones indicadas en el apartado anterior.

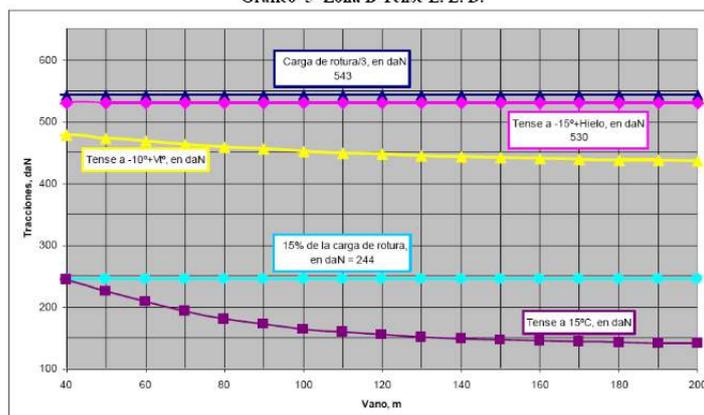


TABLA DE TENDIDO
CATEGORÍA 1a, 2a y 3a
ZONA C
LA-56

Sección (mm ²):												Tensión de Rótura (daN):		1629										
Diámetro (mm):												Tensión Máxima (daN):		525										
Peso unitario (daN/m):												CHS (-5 °C):		20.00%										
Módulo de elasticidad (daN/mm ²):												EDS (15 °C):		15.00%										
Coefficiente de dilatación (°C ⁻¹ x10 ⁻³):												Velocidad de Viento (km/h):		120										
VANO (m)	-10 °C		-5 °C		0 °C		5 °C		10 °C		15 °C		20 °C		25 °C		30 °C		35 °C		40 °C		45 °C	
	T	f	T	f	T	f	T	f	T	f	T	f	T	f	T	f	T	f	T	f	T	f	T	f
40	280,9	0,13	243,8	0,15	208,7	0,18	178,6	0,21	148,8	0,25	125,5	0,30	107,4	0,35	93,6	0,40	83,0	0,45	74,9	0,50	68,5	0,54	63,3	0,59
50	206,6	0,28	178,1	0,33	153,7	0,38	133,7	0,43	117,7	0,49	105,1	0,55	95,1	0,61	87,0	0,67	80,5	0,72	75,1	0,77	70,6	0,82	66,7	0,87
60	143,9	0,56	133,9	0,63	121,0	0,69	110,4	0,76	101,8	0,82	94,6	0,89	88,6	0,95	83,4	1,00	79,0	1,06	75,2	1,11	71,9	1,17	68,9	1,22
70	120,1	0,95	111,7	1,02	104,6	1,09	98,6	1,16	93,4	1,22	88,8	1,28	84,8	1,34	81,3	1,40	78,1	1,46	75,3	1,51	72,7	1,57	70,4	1,62
80	105,2	1,42	100,2	1,49	95,9	1,55	92,0	1,62	88,5	1,68	85,4	1,74	82,5	1,80	79,9	1,86	77,5	1,92	75,4	1,98	73,3	2,03	71,5	2,08
90	96,9	1,95	93,6	2,01	90,6	2,08	87,5	2,14	85,4	2,21	83,1	2,27	81,0	2,33	79,0	2,39	77,1	2,44	75,4	2,50	73,8	2,56	72,2	2,61
100	91,7	2,54	89,4	2,60	87,3	2,67	85,2	2,73	83,3	2,79	81,6	2,85	79,9	2,91	78,3	2,97	76,8	3,03	75,4	3,09	74,1	3,14	72,8	3,20
110	88,3	3,19	86,6	3,25	84,9	3,32	83,4	3,38	81,5	3,44	80,5	3,50	79,1	3,56	77,8	3,62	76,6	3,68	75,4	3,74	74,3	3,79	73,2	3,85
120	85,9	3,90	84,6	3,97	83,2	4,03	82,0	4,09	80,8	4,15	79,6	4,21	78,5	4,27	77,5	4,33	76,4	4,39	75,5	4,45	74,5	4,50	73,6	4,56
130	84,2	4,68	83,1	4,74	82,0	4,80	81,0	4,86	80,0	4,92	79,0	4,98	78,1	5,04	77,2	5,10	76,3	5,16	75,5	5,22	74,7	5,27	73,9	5,33
140	82,8	5,51	81,9	5,57	81,0	5,64	80,2	5,70	79,3	5,76	78,5	5,82	77,7	5,88	76,9	5,94	76,2	5,99	75,5	6,05	74,8	6,11	74,1	6,17
150	81,8	6,41	81,0	6,47	80,3	6,53	79,5	6,59	78,8	6,66	78,1	6,72	77,4	6,77	76,8	6,83	76,1	6,89	75,5	6,95	74,9	7,01	74,3	7,06
160	81,0	7,37	80,3	7,43	79,7	7,49	79,0	7,55	78,4	7,62	77,8	7,67	77,2	7,73	76,6	7,79	76,0	7,85	75,5	7,91	75,0	7,97	74,4	8,02
170	80,3	8,39	79,7	8,46	79,2	8,52	78,6	8,58	78,1	8,64	77,5	8,70	77,0	8,76	76,5	8,82	76,0	8,87	75,5	8,93	75,0	8,98	74,5	9,05
180	79,7	9,48	79,2	9,54	78,7	9,60	78,3	9,66	77,8	9,72	77,3	9,78	76,8	9,84	76,4	9,90	75,9	9,96	75,5	10,02	75,1	10,08	74,6	10,13
190	79,3	10,63	78,8	10,69	78,4	10,75	78,0	10,81	77,5	10,87	77,1	10,93	76,7	10,99	76,3	11,05	75,9	11,11	75,5	11,17	75,1	11,22	74,7	11,28
200	78,9	11,84	78,5	11,90	78,1	11,96	77,7	12,02	77,3	12,08	77,0	12,14	76,6	12,20	76,2	12,26	75,9	12,32	75,5	12,38	75,2	12,44	74,8	12,49
210	78,6	13,12	78,2	13,18	77,9	13,24	77,5	13,30	77,2	13,36	76,8	13,42	76,5	13,48	76,2	13,54	75,8	13,60	75,5	13,65	75,2	13,71	74,9	13,77
220	78,3	14,45	78,0	14,52	77,6	14,58	77,3	14,64	77,0	14,70	76,7	14,76	76,4	14,82	76,1	14,87	75,8	14,93	75,5	14,99	75,2	15,05	74,9	15,11
230	78,1	15,86	77,8	15,92	77,5	15,98	77,2	16,04	76,9	16,10	76,6	16,16	76,3	16,22	76,1	16,28	75,8	16,34	75,5	16,40	75,3	16,45	75,0	16,51
240	77,0	17,32	77,6	17,38	77,3	17,45	77,0	17,51	76,8	17,57	76,5	17,62	76,3	17,68	76,0	17,74	75,8	17,80	75,5	17,86	75,3	17,92	75,0	17,98
250	77,6	18,85	77,4	18,91	77,2	18,97	76,9	19,04	76,7	19,10	76,4	19,16	76,2	19,21	76,0	19,28	75,7	19,33	75,5	19,39	75,3	19,45	75,1	19,51
260	77,5	20,45	77,3	20,51	77,0	20,57	76,8	20,63	76,6	20,69	76,4	20,75	76,2	20,81	75,9	20,87	75,7	20,93	75,5	20,99	75,3	21,05	75,1	21,11
270	77,3	22,11	77,1	22,17	76,9	22,23	76,7	22,29	76,5	22,35	76,3	22,41	76,1	22,47	75,9	22,53	75,7	22,59	75,5	22,65	75,3	22,71	75,1	22,77
280	77,2	23,83	77,0	23,89	76,8	23,95	76,6	24,01	76,4	24,07	76,3	24,13	76,1	24,19	75,9	24,26	75,7	24,31	75,5	24,38	75,3	24,44	75,2	24,49
290	77,1	25,62	76,9	25,68	76,7	25,74	76,6	25,80	76,4	25,86	76,2	25,92	76,0	25,99	75,9	26,05	75,7	26,11	75,5	26,17	75,4	26,23	75,2	26,29
300	77,0	27,48	76,8	27,54	76,7	27,60	76,5	27,66	76,3	27,72	76,2	27,78	76,0	27,84	75,8	27,90	75,7	27,96	75,5	28,02	75,4	28,08	75,2	28,14
T: Componente horizontal de la tensión (daN).												f: Flecha (m).												

En las tablas de tendido, adjunta, la primera columna indica una serie de vanos reguladores; las columnas siguientes muestran las tracciones máximas según la hipótesis de sobrecarga reglamentaria y los coeficientes de seguridad resultantes, en función de la zona (apartados 3.1.2 y 3.1.3 de la ITC-LAT 07); en las siguientes, las flechas máximas y mínimas según las hipótesis fijadas para cada zona en el apartado 3.2.3 de la ITC-LAT 07 y a continuación de cada una de las flechas máximas y mínimas se dan los parámetros de catenaria, que deberán utilizarse para la distribución de apoyos en el perfil longitudinal, seguidamente se dan los valores de tracciones y flechas a aplicar en el cálculo de oscilación de cadenas de suspensión, para determinar las distancias entre conductores y a partes puestas a tierra (apartado 5.4.2 de la ITC-LAT 07), bajo una sobrecarga de viento mitad a las temperaturas de -5°C, -10°C y -15°C según sea en Zona A, B o C respectivamente, también se indica el porcentaje de la tracción a 15° C sin sobrecarga (apartado 3.2.2 de la ITC-LAT 07). Finalmente se dan las tablas de tendido, tracciones y flechas para diferentes temperaturas a aplicar en el tendido de los conductores.

Gráfico 5- Zona B-Tense L. E. D.



DETERMINACIÓN DE LA TRACCIÓN DE LOS CONDUCTORES

Para la obtención de los valores de la tabla de tendido anterior se ha utilizado la ecuación de cambio de condiciones, cuya expresión es:

$$L_0 - L_1 = L_1 \cdot \left[\frac{T_0 - T_1}{E \cdot S} + \alpha \cdot (\theta_0 - \theta_1) \right]$$

Siendo: L_0 : Longitud en m de conductores 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 conductores en un vano L, bajo unas condiciones 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.

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

DETERMINACIÓN DE LA FLECHA DE LOS CONDUCTORES

Una vez determinado el valor de T_1 , el valor de la flecha se obtiene por la expresión:

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

Siendo: a_1 : Parámetro de la catenaria = T_1/P_1

PLANTILLAS DE REPLANTEO

Para el dibujo de la catenaria se empleará la expresión:

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

Siendo: x : valor del semivano

VANO DE REGULACIÓN

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

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

Siendo: 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.

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 a continuación:

DISTANCIA DE LOS CONDUCTORES AL TERRENO

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

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

Siendo: D_{el} : Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada. Este valor se obtiene de la tabla 15 de la ITC-LAT 07, adjunta a continuación.

Tabla 15. Distancias de aislamiento eléctrico para evitar descargas

Tensión más elevada de la red US (kV)	Del (m)	D _{pp} (m)
24	0,22	0,25

La ITC-LAT 07, se indica con un mínimo de 6 metros.

Esta distancia se puede observar en el documento "Planos" adjunto.

DISTANCIA ENTRE CONDUCTORES

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

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

Siendo: D: Separación entre conductores en metros

K: Coeficiente que depende de la oscilación de los conductores con el viento. Este valor se obtiene de la tabla 16 de la ITC-LAT 07, adjunta a continuación. En este caso al ser el ángulo de oscilación de 71° 55' el valor de K se de 0,65.

Tabla 16. Coeficiente K en función del ángulo de oscilación

Ángulo de oscilación	Valores de K	
	Líneas de tensión nominal superior a 30 kV	Líneas de tensión nominal igual o inferior a 30 kV
Superior a 65°	0,7	0,65
Comprendido entre 40° y 65°	0,65	0,6
Inferior a 40°	0,6	0,55

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:

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

Con lo que: $\alpha = 71^\circ 55'$

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 amarre L = 0.

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

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

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:

$$tg\alpha = \frac{q \times d}{P} = 3,061, \quad \text{con lo que} \quad \alpha = 71^\circ 55'$$

Siendo:

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.

CÁLCULO DISTANCIA ENTRE CONDUCTORES "D" m.					
K	F	L	K'	D _{pp}	D
0,65	3,766	0	0,75	0,25	1,449
0,65	4,049	0	0,75	0,25	1,495
0,65	3,153	0	0,75	0,25	1,341

La distancia entre conductores, en función de la cruceta a instalar será de 1,5 metros, luego superior a la distancia que debe haber entre conductores.

Los valores de la distancia entre conductores en apoyos de ángulo, como es nuestro caso, se reducen en función del valor de este, pasando a valer:

$$D' = D \cdot \cos \alpha/2 \quad (\text{siendo } \alpha, \text{ el valor del ángulo})$$

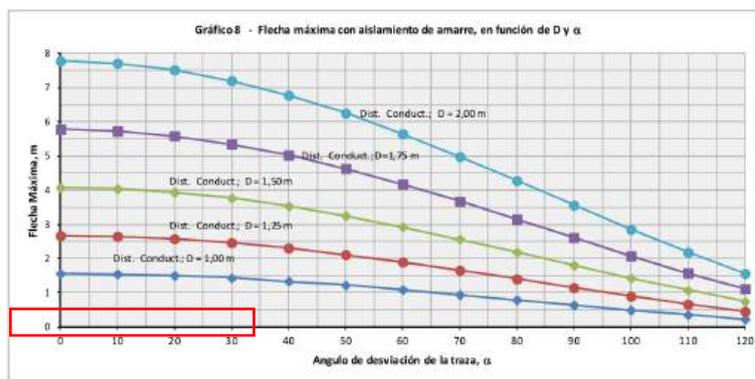
En este caso, el valor de la flecha para apoyos de ángulo con aislamiento de amarre pasa a ser:

$$F = \left[\frac{D \times \cos \frac{\alpha}{2} - k' \times D_{pp}}{K} \right]^2 = \left[\frac{D' - k' \times D_{pp}}{K} \right]^2 \quad \text{metros}$$

Dando valores a α , tendremos:

Tabla de flechas máximas para diferentes separaciones entre conductores (D), ángulo de desviación de la traza (α), para vanos con cadenas de amare (L=0)										
Ángulo de desviación α , en °	D, m = 1,00		D, m = 1,25		D, m = 1,50		D, m = 1,75		D, m = 2,00	
	D', m	F. máx m								
0	1,000	1,563	1,250	2,672	1,500	4,077	1,750	5,778	2,000	7,776
10	0,996	1,548	1,245	2,648	1,494	4,042	1,743	5,729	1,992	7,710
20	0,985	1,505	1,231	2,577	1,477	3,937	1,723	5,584	1,970	7,517
30	0,966	1,434	1,207	2,462	1,449	3,766	1,690	5,346	1,932	7,202
40	0,940	1,339	1,175	2,306	1,410	3,535	1,644	5,024	1,879	6,775
50	0,906	1,223	1,133	2,115	1,359	3,251	1,586	4,629	1,813	6,251
60	0,866	1,090	1,083	1,896	1,299	2,924	1,516	4,174	1,732	5,646
70	0,819	0,944	1,024	1,656	1,229	2,566	1,434	3,675	1,638	4,982
80	0,766	0,792	0,958	1,404	1,149	2,188	1,341	3,147	1,532	4,279
90	0,707	0,639	0,884	1,148	1,061	1,805	1,237	2,609	1,414	3,562
100	0,643	0,491	0,803	0,898	0,964	1,428	1,125	2,080	1,286	2,854
110	0,574	0,353	0,717	0,664	0,860	1,072	1,004	1,577	1,147	2,180
120	0,500	0,231	0,625	0,453	0,750	0,749	0,875	1,119	1,000	1,563

En el siguiente gráfico "Gráfico 8", se dan las flechas máximas en función de la distancia entre conductores. En nuestro caso, en función de la cruceta de amarre elegida, la distancia entre conductores $D = 1,5$ metros.



Conocido el valor de $F_{Máx}$, T y P, el valor de $L_{Máx}$, será aquel que haga cero la ecuación:

$$F_{Máx} - h \times \left[\cosh\left(\frac{L_{Máx}}{2 \times h}\right) - 1 \right] = 0$$

Esta fórmula da lugar a familias de valores según sea el vano de regulación y, en los apoyos de ángulo, según sea el valor del ángulo.

La aplicación de la fórmula puede resultar complicada por ello puede emplearse la expresión aproximada de:

$$L_{Máx} = \sqrt{8 \times h \times F_{Máx}} \quad \text{metros}$$

Siendo: h: Parámetro de la catenaria = T/P

$L_{Máx}$: Vano máximo (m)

T: Tense correspondiente al vano de regulación en la condición de máxima flecha (daN)

$F_{Máx}$: Flecha máxima (m)

P: Peso del conductor con la sobrecarga correspondiente a la condición seleccionada para T (daN/m).

DISTANCIA MÍNIMA ENTRE LOS CONDUCTORES Y PARTES PUESTAS A TIERRA.

De acuerdo con el apartado 5.4.2. de la ITC-LAT 07, "La separación mínima entre los conductores y sus accesorios en tensión y los apoyos no será inferior a D_{el} , con un mínimo de 0,2 m".

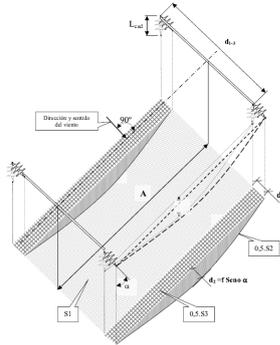
En este caso el D_{el} según la Tabla 15. "Distancias de aislamiento eléctrico para evitar descargas y una tensión de 24 KV"

$$D_{el} = 0,22 \text{ m.}$$

PASO POR ZONAS. SERVIDUMBRE DE VUELO

La implantación de una LAT requiere establecer la correspondiente servidumbre de vuelo, definida por la proyección sobre el suelo de los conductores extremos de la línea. La superficie creada en un vano A metros de longitud es igual a la semisuma de las distancias extremas entre conductores d_{13} multiplicada por A, a esta superficie le denominamos S1. El efecto del viento sobre la línea provoca que los conductores se desplacen, volando superficies de 0,5S2, o 0,5S2 y 0,5S3, dependiendo del tipo de aislamiento, para el cálculo de 0,5S2 y 0,5S3 y de acuerdo al apartado 5.12 de la ITC-LAT 07, se considerarán los conductores desplazados por un viento de 120

km/h a la T^a de 15°C. Para determinar la servidumbre total, se tiene en cuenta al viento en una dirección perpendicular a la traza de la línea y en ambos sentidos.



En la figura anterior:

- d₁₋₃ = Distancia entre fases extremas en m
- A = Longitud del vano en estudio, m
- S₁ = Superficie de vuelo con los conductores sin viento, en m² = d₁₋₃ x A
- L_{cad} = Longitud cadena de suspensión en m. = 0,50 (Apdo. 8.2)
- f = Flecha a 15° + V, m
- d₂ = Producto de la flecha a 15° + V, por seno α = f x Seno α
- d₃ = Proyección sobre plano horizontal de la desviación de la cadena de aisladores igual a L_{cad} x Seno α, para L_{cad} = 0,50; d₃ = 0,48
- α = Ángulo de oscilación de los conductores (Apdo. 8.2) = 71°55' y Seno α = 0,950
- S₂ = Superficie proyectada sobre el terreno de la flecha inclinada a +15° + V, en m²
- S₃ = Superficie proyectada sobre el terreno provocada por el desvío de cadenas, m²

2.3. CÁLCULO MECÁNICO DE LOS APOYOS Y CRUCETAS

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

Tabla 7. APOYOS DE LÍNEAS SITUADAS EN ZONAS B Y C (II)

TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	1ª HIPÓTESIS (Viento)	2ª HIPÓTESIS		3ª HIPÓTESIS (Desequilibrio de tracciones)	4ª HIPÓTESIS (Rotura de conductores)
			(Hielo)	(Hielo+Viento)		
Anclaje de Alineación o Anclaje de Ángulo	V	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de la línea.	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a la sobrecarga de hielo mínima (apdo. 3.1.3).	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a la sobrecarga de hielo mínima (apdo. 3.1.3) y a una sobrecarga de viento mínima correspondiente a 60 km/h (apdo. 3.1.2).	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a la sobrecarga de hielo mínima (apdo. 3.1.3). Para las líneas de categoría especial, además de la sobrecarga de hielo, se considerarán los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de viento mínima correspondiente a 60 km/h (apdo. 3.1.2).	
	T	Esfuerzo del viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de la línea, sobre: - Conductores y cables de tierra. - Apoyo. SOLO ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 3.1.6.)	ALINEACIÓN: No se aplica. ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 3.1.6.)	Esfuerzo del viento (apdo. 3.1.2) para una velocidad mínima de 60 km/h y sobrecarga de hielo (apdo. 3.1.3) sobre: - Conductores y cables de tierra. - Apoyo. SOLO ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 3.1.6.)	ALINEACIÓN: No se aplica. ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 3.1.6.)	
	L		No aplica.		Desequilibrio de tracciones (apdo. 3.1.4.3)	Rotura de conductores y cables de tierra (apdo. 3.1.5.3.)
Fin de línea	V	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de la línea.	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a la sobrecarga de hielo mínima (apdo. 3.1.3).	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a la sobrecarga de hielo mínima (apdo. 3.1.3) y a una sobrecarga de viento mínima correspondiente a 60 km/h (apdo. 3.1.2).	No aplica.	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a la sobrecarga de hielo mínima (apdo. 3.1.3). Para las líneas de categoría especial, además de la sobrecarga de hielo, se considerarán los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de viento mínima correspondiente a 60 km/h (apdo. 3.1.2).
	T	Esfuerzo del viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de la línea, sobre: - Conductores y cables de tierra. - Apoyo.	No aplica.	Esfuerzo del viento (apdo. 3.1.2) para una velocidad mínima de 60 km/h y sobrecarga de hielo (apdo. 3.1.3) sobre: - Conductores y cables de tierra. - Apoyo.		No aplica.
	L	Desequilibrio de tracciones (apdo. 3.1.4.4).		Desequilibrio de tracciones (apdo. 3.1.4.4).		Rotura de conductores y cables de tierra (apdo. 3.1.5.4.)

Para la determinación de las tensiones de los conductores y cables de tierra se considerará:
 1ª Hipótesis: Sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de la línea y a la temperatura de -10°C en zona B y -15°C en zona C.
 Resto hipótesis: Sometidos a una sobrecarga de hielo mínima (apdo. 3.1.3) y a la temperatura de -15 °C en zona B y -20 °C en zona C. En las líneas de categoría especial, además de la sobrecarga de hielo, se considerarán los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de viento mínima correspondiente a 60 km/h (apdo. 3.1.2). La 2ª Hipótesis (Hielo+Viento) será de aplicación exclusiva para las líneas de categoría especial.

V = Esfuerzo vertical L = Esfuerzo longitudinal T = Esfuerzo transversal

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 3ª hipótesis, deberán ser un 25% superior (seguridad reforzada).

Las cargas verticales, transversales y longitudinales que afectan a crucetas y apoyo, se calculan siguiendo los siguientes procedimientos:

1ª Hipótesis (viento) en Zona C.

Las cargas verticales que deben soportar los apoyos son:

Cargas Permanentes = Peso de cruceta + peso de aislamiento + Peso Conductores = P_c + P_a + P_{cond}

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

Siendo: P_c . Peso de cruceta, daN

P_a . Peso cadenas de aislamiento, daN

P_{cond} . Peso conductores con sobrecarga de viento de 120 km/h, daN

n. Número de conductores

P. peso del conductor, en daN/m = 0,396

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

$$P_{ap-v} = \sqrt{P^2 + (q \cdot d)^2} = \sqrt{0,398^2 + 0,828^2} = 0,918 \quad daN/m$$

d. Diámetro de los conductores en m. = 0,0138

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

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

H_0 : Altura del apoyo en estudio respecto a un plano horizontal, en m.

h_1 . Altura del apoyo anterior al de estudio, respecto al mismo plano horizontal, en m.

h_2 . Altura del apoyo posterior al de estudio, respecto al mismo plano horizontal, en m.

L_1 . Longitud vano anterior al estudio, en m.

L_2 . Longitud vano posterior al estudio, en m.

L. Vano medio = $(L_1 + L_2)/2$, en m.

N. Pendiente.

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

Las cargas transversales que deben soportar los apoyos son:

$$F_T = n \cdot q \cdot d \cdot L \cdot \cos^2 \frac{\alpha}{2} + 2 \cdot n \cdot T_v \cdot \sin \frac{\alpha}{2} + n \cdot q_{ais} \cdot A_i + q_{sp} \cdot A_p - cru \quad daN$$

Siendo: α . Ángulo de desviación de la traza, en °.

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 transversales calculadas según el procedimiento descrito deberán multiplicarse por el inverso de k, dependiendo del tipo de apoyo que use.

K, para apoyos de celosía con cruceta recta, RC = 1.

2ª Hipótesis (hielo) en Zona C.

Las cargas verticales que deberán los apoyos y crucetas son iguales a las calculadas en la hipótesis anterior.

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

Las cargas transversales que deben soportar los apoyos son:

$$F_T = 2 \cdot n \cdot T_h \cdot \sin (\alpha/2) \quad daN$$

Las cargas transversales que deberán soportar las crucetas son las mismas que para los apoyos

Las cargas transversales calculadas según el procedimiento descrito deberán multiplicarse por el inverso de K, dependiendo del tipo de apoyo que use.

K, para apoyos de celosía con cruceta recta, RC = 1.

3ª Hipótesis (desequilibrio de tracciones) en Zona C.

De acuerdo al apartado 3.1.4.2. de la ITC-LAT 07, el desequilibrio a considerar será del 15% de las tracciones unilaterales de todos los conductores. El esfuerzo resultante se podrá considerar distribuido en el eje del apoyo a la altura de los puntos de fijación de los conductores. En los apoyos de ángulo se valorará el esfuerzo de ángulo creado por esta circunstancia.

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

Crucetas con seguridad:	Zonas B y C
Normal	$F_{L1} = 15 \cdot \frac{n \cdot T_h}{100}$
Reforzada	$F_{L1} = 1,25 \cdot 15 \cdot \frac{n \cdot T_h}{100} = 18,75 \cdot \frac{n \cdot T_h}{100}$

Las cargas transversales serán las que genera el ángulo para la 1ª y 2ª hipótesis, según el caso.

Las cargas longitudinales calculadas, según el procedimiento descrito, deberán multiplicarse por el inverso de K, dependiendo del tipo de apoyo que se use.

K, para apoyos de celosía con cruceta recta, RC = 1. Este apoyo cumple con esta hipótesis en seguridad normal y reforzada. En nuestro caso tenemos:

Apoyo N°1 = Nuevo Apoyo metálico torre tipo celosía C2.000/14E

	B	C	D	E	F	G	H	I
1								
2	Apoyos de PRINCIPIO DE LINEA							
3								
4	Conductor:	47-AL1/8ST1A	Diámetro, mm =	9,45	Peso daN/m	0,1855071	P+Vt°, daN/m	0,58635
5	P+H (Zona -B), en daN/m	0,72832907			P+H (Zona -C), en daN/m	1,27115104		
6								
7	Situación (1 <> a Zona A; 2 <> a Zona B; 3 <> a Zona C)				3	0	0	Zona C
8			Th, en daN=	530,00		Tv, en daN=	357,01	
9								
10	Vanos, en m			Desnivel				
11	Anterior L ₁	50,00		ho	1,027,00			
12	Medio, L	25,00		h1	1,025,00			
13				N	0,040			
14								
15	Tipo de apoyo (1 <> Apoyo de Hormigón HV; 2 <> Apoyo de chapa CH; 3 Apoyo de celosía C)							
16								3
17	Tipo de Armado (1 Cruceta bóveda, 2 Cruceta recta, 3 Cruceta recta triángulo)							
18								2
19	Nota:	Deberá indicarse el brazo de cruceta en m.				Brazo de cruceta, m		2,00
20								
21	Nota:	En armados triángulo indicar: Altura libre del apoyo, en m.				Altura libre del apoyo, m.		12,00
22	Nota:	Id. Lo que baja la cruceta en m						1,00
23					K =	1,000		
24								
25	Aislamiento:	Número de cadenas =		3	Cargas permanentes vert., en daN:		156,5	
26		Nº de aisladores/cadena		3	Cargas horiz. (Viento crut. y aisl.), daN		19	
27								
28	Apoyo en estudio con: (1 <> Seguridad Normal; 1,25 <> Seguridad Reforzada)							1,00
29								
30	CALCULO APOYO							
31	1ª hipótesis							
32	Esf. Horiz., daN =	1131,755			Esf. Vert., daN =		213,255	
33	2ª hipótesis							
34	Esf. Horiz., daN =	1590			Esf. Vert., daN =		315,436	
35	3ª hipótesis							
36	Esf. Desq., daN =	1590			Rotura cond., daN.m =		1060	
37								
38		HV		CHOC		CHRC		C
39	Tipo	No selecc.		No selecc.		No selecc.		C
40	E. Nominal	No selecc.		No selecc.		No selecc.		2000
41								
42	El tipo de apoyo seleccionado "SI" es valido							
43								

Apoyo Nº2 =Nuevo Apoyo metálico torre tipo celosía

C2.000/14E

A	B	C	D	E	F	G	H	I
1								
2	Apoyos de Angulo							
3								
4	Conductor:	LA-56	Diámetro, mm =	9,45	Peso daN/m	0,1855	P+Vt ^o , daN/m	0,586
5	P+H (Zona -B), en daN/m	0,7283			P+H (Zona -C), en daN/m	1,27115		
6								
7	Situación (1 <> a Zona A; 2 <> a Zona B; 3 <> a Zona C)					3	0	Zona C
8			Th, en daN=	530,00			Tv, en daN=	257,70
9								
10	Vanos, en m			Desnivel			Angulo desviación traza	
11	Anterior L ₁	125,30		ho	1.025,00		Grados, °	8,00
12	Posterior L ₂	110,00		h1	1.022,00		Mint. °	0,00
13	Medio, L	117,65		h2	1.012,00		Seg. °	0,00
14				N	0,142		Grados, °	8,00
15								
16	Tipo de apoyo (1 <> Apoyo de Hormigón HV; 2 <> Apoyo de chapa CH; 3 Apoyo de celosía C)							
17								
18	Tipo de Armado (1 Cruceta bóveda, 2 Cruceta recta, 3 Cruceta recta triángulo)							
19								
20	Nota: En armados triángulo indicar: Altura libre del apoyo, en m. y distancia a cogolla de la cruceta, en m)							
21	Altura libre del apoyo, en m.			12				
22	Distancia a cogolla de la cruceta, en m			1			K = 1,000	
23								
24	Aislamiento;	Número de cadenas =			6			Cargas permanentes vert., en daN:
25		Nº de aisladores/cadena			3			Cargas horiz. (Viento crut. y aisl.), daN
26								
27	Apoyo en estudio con: (1 <> Seguridad Normal; 1,25 <> Seguridad Reforzada)							
28	CALCULO APOYO							
29	1ª hipótesis							
30	Esf. Horiz., daN =			331,22			Esf. Vert., daN =	
31	2ª hipótesis							
32	Esf. Horiz., daN =			221,83			Esf. Vert., daN =	
33	3ª hipótesis							
34	Esf. Desq., daN =			127,20				
35								
36								
37								
38								
39								
40	Carga Vertical cruceta, en daN/fase =						235,4	

Apoyo Nº3 =Nuevo Apoyo hormigón

HV13/400

A	B	C	D	E	F	G	H	I
1								
2	Apoyos de Alineación							
3								
4	Conductor:	LA-56	Diámetro, mm =	9,45	Peso daN/m	0,1855	P+Vt ^o , daN/m	0,586
5	P+H (Zona -B), en daN/m	0,7283			P+H (Zona -C), en daN/m	1,27115		
6								
7	Situación (1 <> a Zona A; 2 <> a Zona B; 3 <> a Zona C)					3	0	Zona C
8			Th, en daN=	530,00			Tv, en daN=	260,18
9								
10	Vanos, en m			Desnivel			Angulo desviación traza	
11	Anterior L ₁	110,00		ho	1.022,00		Grados, °	0,00
12	Posterior L ₂	100,00		h1	1.012,00		Mint. °	0,00
13	Medio, L	105,00		h2	1.008,00		Seg. °	0,00
14				N	0,231		Grados, °	0,00
15								
16	Tipo de apoyo (1 <> Apoyo de Hormigón HV; 2 <> Apoyo de chapa CH; 3 Apoyo de celosía C)							
17								
18	Tipo de Armado (1 Cruceta bóveda, 2 Cruceta recta, 3 Cruceta recta triángulo)							
19								
20	Nota: En armados triángulo indicar: Altura libre del apoyo, en m. y distancia a cogolla de la cruceta, en m)							
21	Altura libre del apoyo, en m.			11,4				
22	Distancia a cogolla de la cruceta, en m			1,5			K = 0,824	
23								
24	Aislamiento;	Número de cadenas =			3			Cargas permanentes vert., en daN:
25		Nº de aisladores/cadena			3			Cargas horiz. (Viento crut. y aisl.), daN
26								
27	Apoyo en estudio con: (1 <> Seguridad Normal; 1,25 <> Seguridad Reforzada)							
28	CALCULO APOYO							
29	1ª hipótesis							
30	Esf. Horiz., daN =			233,44			Esf. Vert., daN =	
31	2ª hipótesis							
32	Esf. Horiz., daN =			0,00			Esf. Vert., daN =	
33	3ª hipótesis							
34	Esf. Desq., daN =			154,29				
35								
36								
37								
38								
39								
40	Carga Vertical cruceta, en daN/fase =						266,4	

Documento visado electrónicamente con número: SG00351VD/25

Apoyo N°4 =Nuevo Apoyo hormigón

HV13/400

A	B	C	D	E	F	G	H	I	
1									
2	Apoyos de Alineación								
3									
4	Conductor:	LA-56	Diámetro, mm =	9,45	Peso daN/m	0,1855	P+V ^o , daN/m	0,586	
5	P+H (Zona -B), en daN/m	0,7283			P+H (Zona -C), en daN/m	1,27115			
6									
7	Situación (1 <> a Zona A; 2 <> a Zona B; 3 <> a Zona C)					3	0	0	Zona C
8			Th, en daN=	530,00		Tv, en daN=	263,39		
9									
10	Vanos, en m			Desnivel			Angulo desviación traza		
11	Anterior L ₁	100,00	ho	1.012,00		Grados, °	0,00		
12	Posterior L ₂	100,00	h1	1.008,00		Mint. '	0,00		
13	Medio, L	100,00	h2	1.002,00		Seg. ''	0,00		
14			N	0,140		Grados, °	0,00		
15									
16	Tipo de apoyo (1 <> Apoyo de Hormigón HV; 2 <> Apoyo de chapa CH; 3 Apoyo de celosía C)								1
17									
18	Tipo de Armado (1 Cruceta bóveda, 2 Cruceta recta, 3 Cruceta recta triángulo)								1
19									
20	Nota: En armados triángulo indicar: Altura libre del apoyo, en m. y distancia a cogolla de la cruceta, en m)								
21	Altura libre del apoyo, en m.			11,4					
22	Distancia a cogolla de la cruceta, en m			1,5		K =	0,824		
23									
24	Aislamiento;	Número de cadenas =		3	Cargas permanentes vert., en daN:		181,5		
25		Nº de aisladores/cadena		3	Cargas horiz. (Viento crut. y aisla.), daN		21		
26									
27	Apoyo en estudio con: (1 <> Seguridad Normal; 1,25 <> Seguridad Reforzada)							1,00	
28	CALCULO APOYO								
29	1ª hipótesis								
30	Esf. Horiz., daN =			223,32	Esf. Vert., daN =			347,78	
31	2ª hipótesis								
32	Esf. Horiz., daN =			0,00	Esf. Vert., daN =			785,45	
33	3ª hipótesis								
34	Esf. Desq., daN =			154,29					
35									
36	HV		CHOC		CHRC		C		
37	Tipo		HV		No selecc.		No selecc.		
38	E. Nominal		250		No selecc.		No selecc.		
39									
40	Carga Vertical cruceta, en daN/fase =						211,8		

Apoyo N°5 =Nuevo Apoyo hormigón

HV13/400

A	B	C	D	E	F	G	H	I	
4	Conductor:	LA-56	Diámetro, mm =	9,45	Peso daN/m	0,1855	P+V ^o , daN/m	0,586	
5	P+H (Zona -B), en daN/m	0,7283			P+H (Zona -C), en daN/m	1,27115			
6									
7	Situación (1 <> a Zona A; 2 <> a Zona B; 3 <> a Zona C)					3	0	0	Zona C
8			Th, en daN=	530,00		Tv, en daN=	263,39		
9									
10	Vanos, en m			Desnivel			Angulo desviación traza		
11	Anterior L ₁	69,90	ho	1.002,00		Grados, °	0,00		
12	Posterior L ₂	115,80	h1	996,00		Mint. '	0,00		
13	Medio, L	92,85	h2	989,00		Seg. ''	0,00		
14			N	0,198		Grados, °	0,00		
15									
16	Tipo de apoyo (1 <> Apoyo de Hormigón HV; 2 <> Apoyo de chapa CH; 3 Apoyo de celosía C)								1
17									
18	Tipo de Armado (1 Cruceta bóveda, 2 Cruceta recta, 3 Cruceta recta triángulo)								1
19									
20	Nota: En armados triángulo indicar: Altura libre del apoyo, en m. y distancia a cogolla de la cruceta, en m)								
21	Altura libre del apoyo, en m.			11,4					
22	Distancia a cogolla de la cruceta, en m			1,5		K =	0,824		
23									
24	Aislamiento;	Número de cadenas =		3	Cargas permanentes vert., en daN:		181,5		
25		Nº de aisladores/cadena		3	Cargas horiz. (Viento crut. y aisla.), daN		21		
26									
27	Apoyo en estudio con: (1 <> Seguridad Normal; 1,25 <> Seguridad Reforzada)							1,00	
28	CALCULO APOYO								
29	1ª hipótesis								
30	Esf. Horiz., daN =			208,85	Esf. Vert., daN =			389,71	
31	2ª hipótesis								
32	Esf. Horiz., daN =			0,00	Esf. Vert., daN =			850,56	
33	3ª hipótesis								
34	Esf. Desq., daN =			154,29					
35									
36	HV		CHOC		CHRC		C		
37	Tipo		HV		No selecc.		No selecc.		
38	E. Nominal		250		No selecc.		No selecc.		
39									
40	Carga Vertical cruceta, en daN/fase =						233,5		
41									
42									
43									

Documento visado electrónicamente con número: SG00351VD/25

Apoyo N°6 =Nuevo Apoyo metálico torre tipo celosía

C2.000/14E

A	B	C	D	E	F	G	H	I	
1									
2	Apoyos de Angulo								
3									
4	Conductor:	LA-56	Diámetro, mm =	9,45	Peso daN/m	0,1855	P+V ^o , daN/m	0,586	
5	P+H (Zona -B), en daN/m		0,7283		P+H (Zona -C), en daN/m		1,27115		
6									
7	Situación (1 <> a Zona A; 2 <> a Zona B; 3 <> a Zona C)				3	0	0	Zona C	
8			Th, en daN=	530,00		Tv, en daN=	263,39		
9									
10	Vanos, en m			Desnivel			Angulo desviación traza		
11	Anterior L ₁	69,90		ho	1.002,00		Grados, °	53,00	
12	Posterior L ₂	115,80		h1	996,00		Mint. °	0,00	
13	Medio, L	92,85		h2	989,00		Seg. °	0,00	
14				N	0,198		Grados, °	53,00	
15									
16	Tipo de apoyo (1 <> Apoyo de Hormigón HV; 2 <> Apoyo de chapa CH; 3 Apoyo de celosía C)								3
17									
18	Tipo de Armado (1Cruceta bóveda, 2 Cruceta recta, 3 Cruceta recta triángulo)								2
19									
20	Nota: En armados triángulo indicar: Altura libre del apoyo, en m. y distancia a cogolla de la cruceta, en m)								
21	Altura libre del apoyo, en m.			12					
22	Distancia a cogolla de la cruceta, en m			1	K =		1,000		
23									
24	Aislamiento:	Número de cadenas =		6	Cargas permanentes vert., en daN:		188		
25		Nº de aisladores/cadena		3	Cargas horiz. (Viento crut. y aisla.), daN		28		
26									
27	Apoyo en estudio con: (1 <> Seguridad Normal; 1.25 <> Seguridad Reforzada)								1,00
28	CALCULO APOYO								
29	1ª hipótesis								
30	Esf. Horiz., daN =			857,24	Esf. Vert., daN =			396,21	
31	2ª hipótesis								
32	Esf. Horiz., daN =			1.418,91	Esf. Vert., daN =			857,06	
33	3ª hipótesis								
34	Esf. Desq., daN =			127,20					
35									
36									
37	Tipo	No selecc.		No selecc.		No selecc.		C	
38	E. Nominal	No selecc.		No selecc.		No selecc.		2000	
39									
40	Carga Vertical cruceta, en daN/fase =			233,5					

Apoyo N°7 =Nuevo Apoyo metálico torre tipo celosía

C2.000/14E

A	B	C	D	E	F	G	H	I	
1									
2	Apoyos de Angulo								
3									
4	Conductor:	LA-56	Diámetro, mm =	9,45	Peso daN/m	0,1855	P+V ^o , daN/m	0,586	
5	P+H (Zona -B), en daN/m		0,7283		P+H (Zona -C), en daN/m		1,27115		
6									
7	Situación (1 <> a Zona A; 2 <> a Zona B; 3 <> a Zona C)				3	0	0	Zona C	
8			Th, en daN=	530,00		Tv, en daN=	263,39		
9									
10	Vanos, en m			Desnivel			Angulo desviación traza		
11	Anterior L ₁	69,90		ho	1.002,00		Grados, °	30,00	
12	Posterior L ₂	115,80		h1	996,00		Mint. °	0,00	
13	Medio, L	92,85		h2	989,00		Seg. °	0,00	
14				N	0,198		Grados, °	30,00	
15									
16	Tipo de apoyo (1 <> Apoyo de Hormigón HV; 2 <> Apoyo de chapa CH; 3 Apoyo de celosía C)								3
17									
18	Tipo de Armado (1Cruceta bóveda, 2 Cruceta recta, 3 Cruceta recta triángulo)								2
19									
20	Nota: En armados triángulo indicar: Altura libre del apoyo, en m. y distancia a cogolla de la cruceta, en m)								
21	Altura libre del apoyo, en m.			12					
22	Distancia a cogolla de la cruceta, en m			1	K =		1,000		
23									
24	Aislamiento:	Número de cadenas =		6	Cargas permanentes vert., en daN:		188		
25		Nº de aisladores/cadena		3	Cargas horiz. (Viento crut. y aisla.), daN		28		
26									
27	Apoyo en estudio con: (1 <> Seguridad Normal; 1.25 <> Seguridad Reforzada)								1,00
28	CALCULO APOYO								
29	1ª hipótesis								
30	Esf. Horiz., daN =			581,58	Esf. Vert., daN =			396,21	
31	2ª hipótesis								
32	Esf. Horiz., daN =			823,04	Esf. Vert., daN =			857,06	
33	3ª hipótesis								
34	Esf. Desq., daN =			127,20					
35									
36									
37	Tipo	No selecc.		No selecc.		No selecc.		C	
38	E. Nominal	No selecc.		No selecc.		No selecc.		1000	
39									
40	Carga Vertical cruceta, en daN/fase =			233,5					

2.4. AISLAMIENTO

Debido a que los aisladores existentes no cumplen con la normativa de UFD se sustituirán por unos nuevos equipos poliméricos. Con los aisladores conseguimos obtener las separaciones mínimas entre conductores, entre éstos y los apoyos y de las distancias respecto al terreno y obstáculos.



En la tabla 14 de la ITC-LAT 07, se indican niveles de contaminación, en nuestro caso Nivel II, Medio. Para determinar el número de aisladores en función del nivel de contaminación, se ha aplicado lo indicado en UNE 21909 y UNE-EN 62217.

Nivel de contaminación	Ejemplos de entornos típicos
II Medio	<ul style="list-style-type: none"> - Zona con industrias que no producen humo especialmente contaminante y/o con densidad media de viviendas equipadas con calefacción. - Zonas con elevada densidad de viviendas y/o industrias pero sujetas a vientos frecuentes y/o lluvia. - Zonas expuestas a vientos desde el mar, pero no muy próximas a la costa (al menos distantes bastantes kilómetros³).

Aislamiento

Los niveles de aislamiento correspondientes a la tensión más elevada de la línea superarán las prescripciones reglamentarias:

- Tensión más elevada (kV eficaces) 24
- Tensión de ensayo al choque (kV cresta) 125
- Tensión de ensayo a frecuencia industrial (kV eficaces) 50

Los dos niveles de aislamiento se determinan en función de los niveles de contaminación de la zona en la que vaya a instalarse la línea, estos niveles están definidos en la CEI 815. En nuestro caso será para zonas de nivel de polución medio (II).

Se utilizan en zonas sometidas a roturas de aisladores por actos vandálicos, así como en ambientes sometidos a fuertes grados de contaminación.

En cadenas con dos elementos, las características de las mismas son:

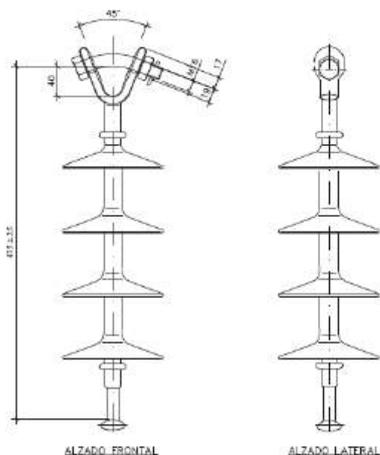
- Tensión de contorno bajo lluvia a 50 Hz durante un minuto ... 72 kV eficaces
- Tensión a impulso tipo rayo, valor cresta 190 KV

Si se emplea aislamiento de composite, tipo U70YB20, las cadenas estarán formadas por un aislador cuyas características son:

- Material Composite
- Carga de rotura..... ≥70 kN
- Línea de fuga ≥ 600 mm
- Tensión de contorno bajo lluvia a 50 Hz durante un minuto... 70 kV eficaces
- Tensión a impulso tipo rayo, valor cresta..... 165 kV

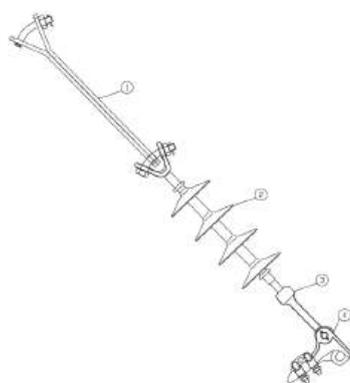
Se emplean aisladores de composite, por cadena cuyas características son:

Documento visado electrónicamente con número: SG00351VD/25



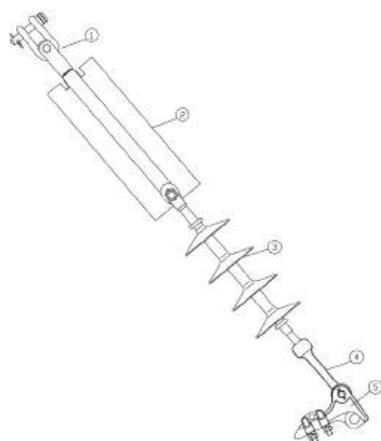
DENOMINACIÓN	ACOPLAMIENTO UNE EN 61466-1	PESO APROX. (kg)	LÍNEA DE FUGA (mm)	CARGA DE ROTURA (kN)
AISLADOR POLIMÉRICO	16	2	≥ 600	≥ 70

➤ Formación de cadenas



4	GRAPA DE AMARRE TIPO "GA"
3	RÓTULA LARGA
2	AISLADOR POLIMÉRICO 20kV
1	ALARGADERA CADENA DE AMARRE
MARCA	DENOMINACIÓN

Cadena de amarre aislador polimérico



5	GRAPA DE AMARRE TIPO "GA"
4	RÓTULA LARGA
3	AISLADOR POLIMÉRICO 20 kV
2	ALARGADERA AVIFAUNA CADENA AMARRE
1	GRILLETE NORMAL GN-16

Cadena de amarre avifauna aislador polimérico

El valor de la fuerza del viento sobre la cadena de aisladores, según el apartado 3.1.2.2. de la ITC-LAT 07 es igual:

$$F_c = q \times A_i \text{ daN}$$

siendo:

A_i . Área de la cadena de aisladores proyectada horizontalmente en un plano vertical paralelo al eje de la cadena de aisladores, m^2 . Para una longitud de cadena de 0,5 metros y un ancho de cadena medio de 0,06 m.

q . presión del viento de 120 km/h. $70 \times \left(\frac{V_V}{120}\right)^3 \text{ N/m}^2 = 70 \text{ daN/m}^2$

A efectos de cálculo de adopta un peso por cadena de 5 daN.

2.5 CIMENTACIONES

Para el cálculo de las cimentaciones se empleará la fórmula de Sulzberger.

El momento de vuelco es:

$$Mv = F \left(H - \frac{1}{3}h \right)$$

El momento estabilizador para $\text{tg}\alpha = 0,01$, tiene la expresión simplificada siguiente,

$$M_e = 139 \cdot K \cdot a \cdot h^4 + P \cdot a \left[0,5 - \frac{2}{3} \sqrt{\frac{P}{2 \cdot a^3 \cdot K \cdot h \cdot 10^4}} \right]$$

Siendo:

Mv= Momento de vuelco en m.daN

Me= Momentos estabilizador m.daN

α = Ángulo de giro de la cimentación

a = Ancho de la cimentación en m

h = Profundidad de la cimentación en m

P = Peso del conjunto (poste+aparellaje) en daN

H = Altura total del poste en m

F = Esfuerzo máximo en punta del apoyo, en daN

K = Coeficiente de compresibilidad del terreno a 2 m de profundidad, en kg/cm^3

Los valores de K se pueden tomar del cuadro siguiente, los valores del coeficiente de compresibilidad del terreno.

TERRENO	
TIPO	K (daN/cm^3)
FLOJO	2
NORMAL	3
ROCA	10

El coeficiente de seguridad resultante entre el momento estabilizador y el momento de fallo al vuelco no será inferior a 1,5 en las hipótesis normales (1º y 2º) ni inferior a 1,20 en las hipótesis anormales (3º y 4º).

Siendo el terreno de las características semiduro, con un coeficiente de compresibilidad de 12 Kg/cm^3 .

El momento de vuelco para la hipótesis más desfavorable será:

$$Mv = 2500 \left(11 - \frac{1}{3} \cdot 2,1 \right) = 25.750 \text{ m} \cdot \text{daN}$$

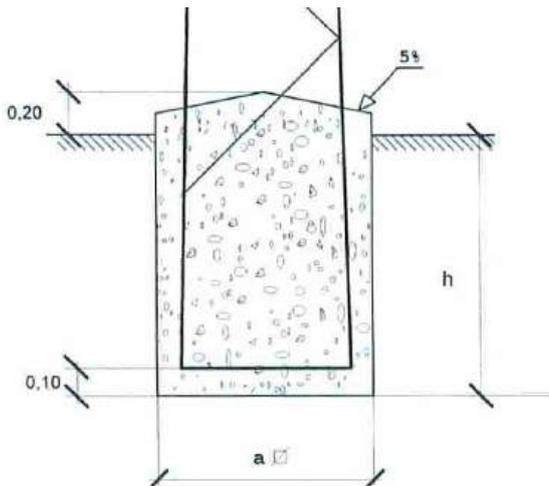
Este momento será absorbido por una cimentación de 1,2 m de lado y 2,3 m de profundidad. El momento estabilizador de esta cimentación es de:

$$M_e = 139 \cdot 12 \cdot 1,2 \cdot 2,3^4 + 3688 \cdot 1,2 \left[0,5 - \frac{2}{3} \sqrt{\frac{3688}{2 \cdot 1,2^3 \cdot 11 \cdot 2,3 \cdot 10^4}} \right] = 40.950 \text{ m} \cdot \text{daN}$$

consiguiéndose un coeficiente de seguridad de:

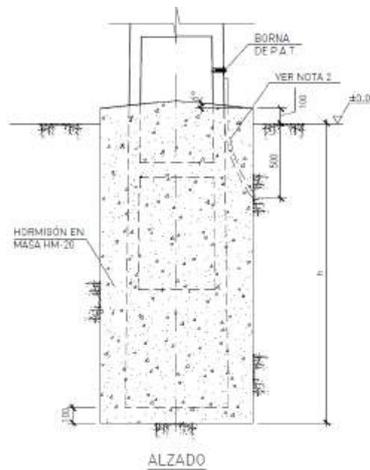
$$c = \frac{40.950}{25.750} = 1,59 > 1,5$$

Cimentaciones para apoyos de perfiles metálicos



APOYO	CIMENTACION				
	Designación Iberdrola	a m	h m	Vol. excav. m ³	Vol. horm. m ³
	C1000- 12E	1,00	1,99	1,99	2,14
	C1000- 14E	1,08	2,06	2,41	2,58
	C1000- 16E	1,15	2,13	2,82	3,01
	C1000- 18E	1,23	2,20	3,33	3,55
	C1000- 20E	1,30	2,26	3,82	4,07
	C1000- 22E	1,39	2,32	4,47	4,76
	C2000- 12E	1,00	2,30	2,30	2,44
	C2000- 14E	1,08	2,37	2,76	2,93
	C2000- 16E	1,15	2,43	3,22	3,41
	C2000- 18E	1,24	2,48	3,82	4,04
	C2000- 20E	1,31	2,54	4,36	4,61
	C2000- 22E	1,39	2,59	5,01	5,30

Cimentaciones apoyos de hormigón



3. CORTOCIRCUITOS.

3.1. OBSERVACIONES.

Este documento tiene por objeto el diseño y cálculo de las tomas de tierra del centro de transformación objeto del proyecto, determinando las tensiones de paso y contacto máximas admisibles, en función de la resistividad del terreno en donde va ubicado el apoyo del transformador y dimensionando la puesta a tierra de forma que no se sobrepasen dichas tensiones.

Los cálculos se harán según el procedimiento indicado en el documento UNESA "Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación conectados a redes de tercera categoría".

3.2. INTENSIDADES DE CORTOCIRCUITO

Para poder dimensionar los interruptores automáticos de protección térmica a emplear en cada caso de instalación de un transformador, se realizan los cálculos de las intensidades de cortocircuito en salida de transformador, con objeto de conocer el poder de corte mínimo necesario.

La intensidad de cortocircuito la calculamos de la siguiente forma:

$$I_{cc} = \frac{100I_n}{U_{cc}}$$

Siendo:

I_{cc} = intensidad de cortocircuito A.

I_n = intensidad nominal. A.

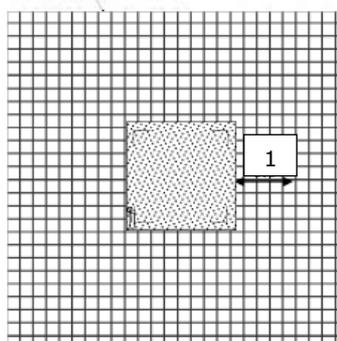
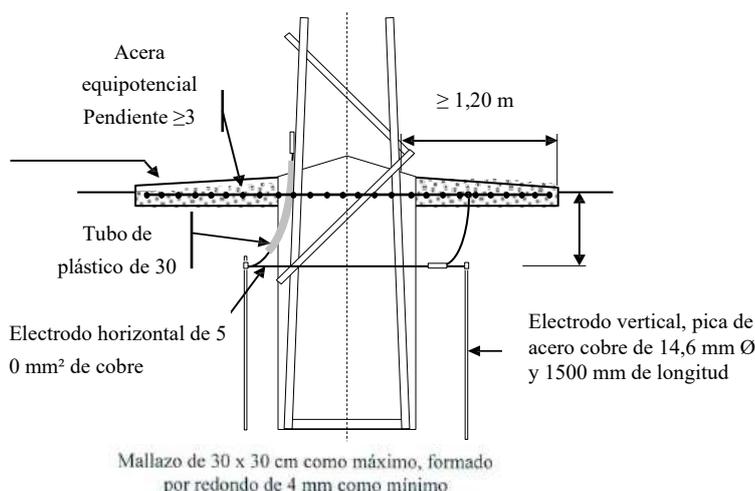
U_{cc} = tensión de cortocircuito = 4%.

La intensidad de cortocircuito, en función de la potencia del transformador se muestra en la siguiente

Potencia del transformador (kVA)	I_{cc} (A)
160	5775

4. PUESTA A TIERRA

La puesta a tierra de los apoyos se llevará a cabo según el siguiente esquema



4.1. DIMENSIONAMIENTO A FRECUENCIA INDUSTRIAL DE LOS SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA

Generalidades

Los parámetros pertinentes para el dimensionamiento de los sistemas de puesta a tierra son:

- Valor de la corriente de falta.
- Duración de la falta.

Estos dos parámetros dependen principalmente del método de la puesta a tierra del neutro de la red.

- Características del suelo.

Dimensionamiento con respecto a la corrosión y a la resistencia mecánica

Para el dimensionamiento con respecto a la corrosión y a la resistencia mecánica de los electrodos se seguirán

los criterios indicados en la normativa vigente.

Los electrodos de tierra que están directamente en contacto con el suelo (cables desnudos de cobre y picas de acero cobrizado) serán de materiales capaces de resistir, de forma general, la corrosión (ataque químico o biológico, oxidación, formación de un par electrolítico, electrólisis, etc.). Así mismo resistirán, generalmente, las tensiones mecánicas durante su instalación, así como aquellas que ocurren durante el servicio normal.

Dimensionamiento con respecto a la resistencia térmica

Para el dimensionamiento con respecto a la resistencia térmica de los electrodos se seguirán los criterios indicados en la normativa vigente.

Cálculo de la corriente

El cálculo de la sección de los electrodos de puesta a tierra depende del valor y la duración de la corriente de falta, por lo que tendrán una sección tal que puedan soportar, sin un calentamiento peligroso, la máxima corriente de fallo a tierra prevista, durante un tiempo doble al de accionamiento de las protecciones de la línea. Para corrientes de falta que son interrumpidas en menos de 5 segundos, se podrá contemplar un aumento de temperatura adiabático. La temperatura final deberá ser elegida con arreglo al material del electrodo o conductor de puesta a tierra y alrededores del entorno.

Se respetarán las dimensiones y secciones mínimas indicadas a continuación:

Electrodos de puesta a tierra

Los electrodos de puesta a tierra se dispondrán de las siguientes formas:

- Electrodo horizontales de puesta a tierra constituidos por cables enterrados, desnudos, de cobre de 50 mm², dispuestos en forma de bucles perimetrales.
- Picas de tierra verticales, de acero cobrizado de 14 mm de diámetro, y de 1,5 metros de longitud, que podrán estar formadas por elementos empalmables

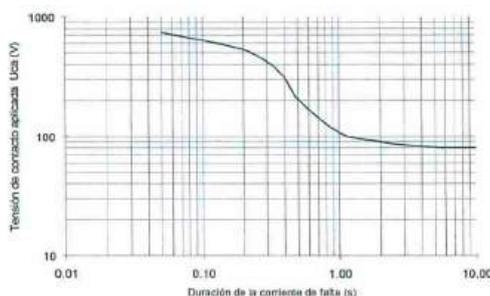
Dimensionamiento con respecto a la seguridad de las personas

Valores admisibles de la tensión de contacto aplicada

Cuando se produce una falta a tierra, partes de la instalación se pueden poner en tensión, y en el caso de que una persona o animal estuviera tocándolas, podría circular a través de él una corriente peligrosa.

En la ITC-LAT 07, se establecen los valores admisibles de la tensión de contacto aplicada U_{ca} , a la que puede estar sometido el cuerpo humano entre la mano y los pies, en función de la duración de corriente en falta. Estos valores se dan en la siguiente figura:

Figura. Valores admisibles de la tensión de contacto aplicada U_{ca} en función de la duración de la corriente en falta



En la siguiente tabla se muestran valores de algunos de los puntos de la curva anterior:

Tabla. Valores admisibles de la tensión de contacto aplicada U_{ca} en función de la duración de la corriente en falta

Duración de la corriente de falta, t_f (s)	Tensión de contacto aplicada admisible, U_{ca} (V)
0.05	735
0.10	633
0.20	528
0.30	420
0.40	310
0.50	204
0.60	185
0.70	165
0.80	146
0.9	126
1.00	107
2.00	90
5.00	81
10.00	80
> 10.00	50

Salvo casos excepcionales justificados, no se considerarán tiempos de duración de la corriente de falta inferiores a 0,1 segundos.

Para las tensiones de paso no es necesario definir valores admisibles, ya que los valores admisibles de las tensiones de paso aplicadas son mayores que los valores admisibles en las tensiones de contacto aplicadas. Cuando las tensiones de contacto calculadas sean superiores a los valores máximos admisibles, se recurrirá al empleo de medidas adicionales de seguridad a fin de reducir el riesgo de las personas y de los bienes, en cuyo caso será necesario cumplir los valores máximos admisibles de las tensiones de paso aplicadas, debiéndose tomar como referencia lo establecido en el RCE.

Valores de las tensiones máximas de contacto y, en su caso, de paso, admisibles para la instalación

La ITC-LAT 07 del RLAT establece las máximas tensiones de contacto admisibles en la instalación, U_c . Para determinar las máximas tensiones de contacto admisibles, U_c , se emplea la siguiente expresión:

$$U_c = U_{ca} \left[1 + \frac{R_{a1} + R_{a2}}{2Z_B} \right] \quad (V) \quad (1)$$

donde:

- U_c , es la máxima tensión de contacto admisible en la instalación en V
- U_{ca} , es la tensión de contacto aplicada admisible, tensión a la que puede estar sometido el cuerpo humano entre una mano y los pies (tabla anterior).
- R_{a1} , es la resistencia equivalente del calzado de un pie cuya suela sea aislante. Se puede emplear como valor 2000 Ω .
- R_{a2} , es, la resistencia a tierra del punto de contacto con el terreno de un pie. $R_{a2} = 3 \cdot \rho_s$, siendo ρ_s la resistividad del suelo cerca de la superficie.
- Z_B , es la impedancia del cuerpo humano. Se considerará un valor de 1000 Ω .

Para poder identificar los apoyos en los que se debe garantizar los valores admisibles de las tensiones de contacto, en la ITC-LAT 07 del RLAT se establece la clasificación de los apoyos según su ubicación en apoyos frecuentados y apoyos no frecuentados.

a) Apoyos Frecuentados. Son los situados en lugares de acceso público y donde la presencia de personas en la instalación eléctrica es frecuente: donde se espere que las personas se queden durante tiempo relativamente largo, algunas horas al día durante varias semanas, o por un tiempo corto pero muchas veces al día, por ejemplo, cerca de áreas residenciales o campos de juego. Los lugares que solamente se ocupan ocasionalmente, como bosques, campo abierto, campos de labranza, etc., no están incluidos.

El diseño del sistema de puesta a tierra de este tipo de apoyos debe ser verificado según se indica en el apartado "Verificación del diseño del sistema de puesta a tierra".

Desde el punto de vista de la seguridad de las personas, los apoyos frecuentados podrán considerarse exentos del cumplimiento de las tensiones de contacto en los siguientes casos:

- Cuando se aíslen los apoyos de tal forma que todas las partes metálicas del apoyo queden fuera del volumen de accesibilidad limitado por una distancia horizontal mínima de 1,25 m, utilizando para ello vallas aislantes.
- Cuando todas las partes metálicas del apoyo queden fuera del volumen de accesibilidad limitado por una distancia horizontal mínima de 1,25 m, debido a agentes externos (orografía del terreno, obstáculos naturales, etc.).
- Cuando el apoyo esté recubierto por placas aislantes o protegido por obra de fábrica de ladrillo hasta una altura de 2,5 m, de forma que se impida la escalada al apoyo.

En estos casos, no obstante, habrá que garantizar que se cumplen las tensiones de paso aplicadas, especificadas en el reglamento donde se establece la máxima tensión de paso admisible en la instalación, U_p .

A efectos de los cálculos, para determinar la máxima tensión paso admisible se emplea la siguiente expresión:

$$\text{Tensión de paso: } U_p = U_{pa} \left[1 + \frac{2R_{a1} + 2R_{a2}}{Z_b} \right] \quad (V) \quad (2)$$

donde:

- U_p , es la máxima tensión de paso admisible en la instalación en V.
- U_{pa} , es la tensión de paso aplicada admisible, la tensión a la que puede estar sometido el cuerpo humano entre los dos pies.

$$U_{pa} = 10 \cdot \frac{K}{t^n}$$

$K = 72$ y $n = 1$ para tiempos inferiores a 0,9 segundos.

$K = 78,5$ y $n = 0,18$ para tiempos superiores a 0,9 segundos e inferiores a 3 segundos.

t = duración de la falta en segundos.

- R_{a1} , es la resistencia equivalente del calzado de un pie cuya suela sea aislante. Se puede emplear como valor 2000Ω .
- R_{a2} , es, la resistencia a tierra del punto de contacto con el terreno de un pie. $R_{a2} = 3 \cdot \rho_s$, siendo ρ_s la resistividad del suelo cerca de la superficie.
- Z_b , es la impedancia del cuerpo humano. Se considerará un valor de 1000Ω .

En el caso de que una persona pudiera estar pisando zonas de diferentes resistividades con cada pie, por

ejemplo, en el caso de apoyo con acera perimetral, la tensión de paso de acceso máxima admisible tiene como valor:

$$U_{p,acceso} = 10 \cdot \frac{K}{t^n} \cdot \left[1 + \frac{2R_{a1} + 3\rho_s + 3\rho_i^*}{Z_b} \right] \quad (V) \quad (3)$$

donde:

- ρ_s^* , es la resistividad de la capa superficial (material constituyente de la acera perimetral, normalmente de hormigón). El valor considerado para el hormigón es de 3000 $\Omega \cdot m$.

De los dos subtipos de apoyos frecuentados existentes, en nuestro caso nos encontramos con:

a.1) Apoyos frecuentados con calzado. Para el presente MT, se emplea como valor de la resistencia del calzado, para cada pie, 2000 Ω . $R_{a1} = 2000 \Omega$ Estos apoyos serán los situados en lugares donde se puede suponer, razonadamente, que las personas estén calzadas, como pavimentos de carreteras públicas, lugares de aparcamiento, etc.

Verificación del diseño del sistema de puesta a tierra

La verificación de los sistemas de puesta a tierra empleados para apoyos de líneas aéreas no frecuentados, frecuentados con calzado y frecuentados sin calzado, sigue el procedimiento que se describe a continuación:

- 1) Establecimiento de las características del suelo.

El establecimiento de las características del suelo significa obtener la resistividad del terreno. Este valor puede ser obtenido de dos formas:

- Según se especifica en la MIE-RAT 13 del RCE, en función de la naturaleza del terreno, para el caso de instalaciones de tercera categoría y de intensidad de cortocircuito a tierra inferior o igual a 16 kA.
- Utilizando alguno de los métodos sancionados por la práctica para su medida, como es el método de Wenner.

Los valores de resistividad del terreno considerados para los diferentes sistemas de puesta a tierra propuestos en el presente MT son:

$$200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900 \text{ y } 1000 \Omega \cdot m$$

- 2) Elección del sistema de puesta a tierra y cálculo de la resistencia de tierra.

- El electrodo a emplear para su utilización en el caso de líneas aéreas con apoyos no frecuentados, tal como especifica el apartado 7.3.4.3 de la ITC LAT-07 del RLAT, proporcionará un valor de la resistencia de puesta a tierra lo suficientemente bajo para garantizar la actuación de las protecciones en caso de defecto a tierra. Dicho valor, véase tabla 4 del presente MT, se podrá conseguir mediante la utilización de una sola pica de acero cobrizado de 1,5 m de longitud y 14 mm de diámetro, enterrado como mínimo a 0,5 m de profundidad. Si no es posible alcanzar, mediante una sola pica, los valores de resistencia indicados en la tabla 4, se añadirán picas al electrodo enterrado, siguiendo la periferia del apoyo, hasta completar un anillo de cuatro picas, añadiendo, si es necesario a dicho anillo, picas en hilera de igual longitud, separadas 3 m entre sí. El conductor de unión entre picas será de cobre de 50 mm² de sección.



- La configuración tipo del electrodo a emplear para su utilización en el caso de líneas aéreas con apoyos frecuentados con calzado será la de un bucle perimetral con la cimentación, cuadrado, a una distancia horizontal de 1m. como mínimo, formado por conductor de cobre de 50 mm² de sección, enterrado como mínimo a 0,5 m de profundidad, al que se conectarán en cada uno de sus vértices cuatro picas de acero cobrizado de 1,5 m de longitud y 14 mm de diámetro. (véase figura 3). En todo caso la resistencia de puesta a tierra presentada por el electrodo, en ningún caso debe ser superior a 50 Ω. Si no es posible alcanzar este valor, mediante la configuración tipo, y hasta conseguir los 50 Ω, se añadirá, a dicha configuración, picas en hilera, de igual longitud, separadas 3 m entre sí.
- La configuración tipo del electrodo a emplear para su utilización en el caso de líneas aéreas con apoyos frecuentados sin calzado será la de un bucle perimetral con la cimentación, cuadrado, a una distancia horizontal de 1 m, como mínimo, formado por conductor de cobre de 50 mm² de sección, enterrado como mínimo a 1 m de profundidad, al que se conectarán en cada uno de sus vértices cuatro picas de acero cobrizado de 1,5 m de longitud y 14 mm de diámetro.
Esta configuración, con los electrodos enterrados a una profundidad mayor que la indicada para apoyos frecuentados con calzado, tiene la ventaja de que las tensiones de paso son menores.
En todo caso la resistencia de puesta a tierra presentada por el electrodo, en ningún caso debe ser superior a 50 Ω. Si no es posible alcanzar este valor, mediante la configuración tipo, hasta conseguir los 50 Ω, se añadirán a dicha configuración, picas en hilera, de igual longitud, separadas 3 m entre sí.

Condiciones a cumplir por el electrodo elegido

➤ **Seguridad de las personas**

Tensión de paso calculada ≤ Tensión de paso máxima admisible

Tensión de contacto calculada ≤ Tensión de contacto máxima admisible

➤ **Protección del material**

Nivel de aislamiento de BT ≥ Tensión de defecto

➤ **Limitación de la corriente de defecto**

Intensidad de defecto > Intensidad de arranque protecciones

Tensión inducida máxima en tierra de neutro ≤ 1000 V

Resistencia global máxima de la puesta a tierra del neutro ≤ 37Ω.

Este último criterio consigue que un defecto a tierra en una instalación interior, protegida contra contactos indirectos por un interruptor diferencial de sensibilidad 650 mA, no ocasione en el electrodo de puesta a tierra una tensión superior a:

$$V = R_T \cdot I_d = 37 \cdot 0,650 = 24 \text{ V}$$

Resistividad del terreno natural (ρ) [$\Omega \cdot m$]	Tensión de paso admisible calzado terreno-terreno ($U_{p-t, c}$) [V]	Tensión de paso admisible descalzo terreno-terreno ($U_{p-t, d}$) [V]	Tensión de paso admisible calzado acera-terreno ($U_{p-a, c}$) [V]	Tensión de paso admisible descalzo acera-terreno ($U_{p-a, d}$) [V]
200	8060	2860	16692	11492
300	8840	3640	17164	11964
400	9620	4420	17636	12436
500	10400	5200	18108	12908
600	11180	5980	18579	13379
700	11960	6760	19051	13851
800	12740	7540	19523	14323
900	13520	8320	19994	14794
1000	14300	9100	20466	15266
1100	15080	9880	20938	15738
1200	15860	10660	21409	16209
1300	16640	11440	21881	16681
1400	17420	12220	22353	17153
1500	18200	13000	22825	17625

4.2. CONDICIONES A CUMPLIR POR EL ELECTRODO ELEGIDO

➤ **Seguridad de las personas**

Tensión de paso calculada \leq Tensión de paso máxima admisible

Tensión de contacto calculada \leq Tensión de contacto máxima admisible

➤ **Protección del material**

Nivel de aislamiento de BT \geq Tensión de defecto

➤ **Limitación de la corriente de defecto**

Intensidad de defecto $>$ Intensidad de arranque protecciones

Tensión inducida máxima en tierra de neutro ≤ 1000 V

Resistencia global máxima de la puesta a tierra del neutro $\leq 37\Omega$.

Este último criterio consigue que un defecto a tierra en una instalación interior, protegida contra contactos indirectos por un interruptor diferencial de sensibilidad 650 mA, no ocasione en el electrodo de puesta a tierra una tensión superior a:

$$V = R_T \cdot I_d = 37 \cdot 0,650 = 24 \text{ V}$$

4.3. DISEÑO DE LA PUESTA A TIERRA

APOYO N°1

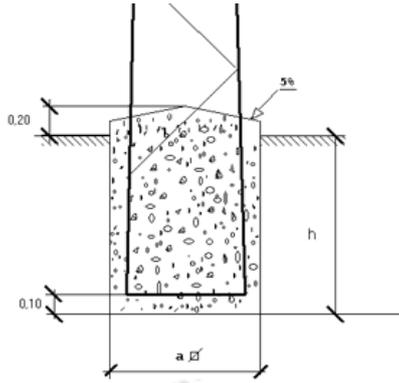
➤ **Datos de la red de distribución.**

- Tensión nominal de la línea: $U_n = 15$ KV
- Resistencia del terreno: $\rho = 400 \Omega \cdot m$
- Características de actuación de las protecciones: $I'_{1f, t} = 400$

➤ **Cálculo para apoyos frecuentados con calzado.**

▪ Determinación del electrodo utilizado.

El apoyo existente donde se instalará el nuevo trafo se trata de un apoyo metálico con las siguientes características C2.000-14E. Se trata de apoyo frecuentado con calzado. Tomaremos los valores correspondientes a unas dimensiones de 1,20 m x 1,20 m



Cimentaciones para apoyos de perfiles metálicos

Tabla. Tipos de electrodos utilizados en líneas aéreas con apoyos frecuentados con calzado

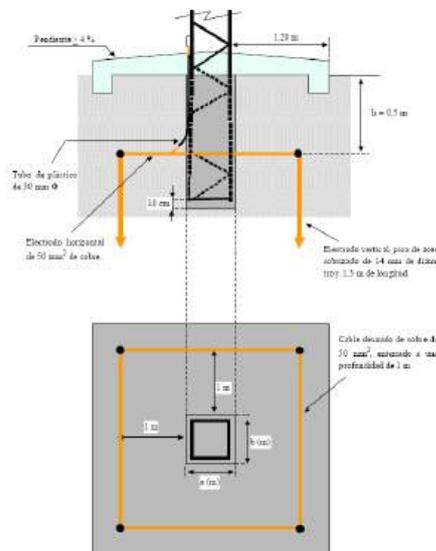
Dimensiones de la cimentación a (m) x b (m)	Dimensiones del electrodo (m)	Designación del electrodo
0,6 x 0,6	2,6 x 2,6	CPT-LA-26 / 0,5
0,8 x 0,8	2,8 x 2,8	CPT-LA-28 / 0,5
1 x 1	3 x 3	CPT-LA-30 / 0,5
1,2 x 1,2	3,2 x 3,2	CPT-LA-32 / 0,5
1,4 x 1,4	3,4 x 3,4	CPT-LA-34 / 0,5

Con estas dimensiones de cimentación tenemos que se utilizará el electrodo CPT-LA-32/0,5, cuyas dimensiones son de 3,2 x 3,2 metros.

En función a este electrodo, el coeficiente de resistencia de puesta a tierra K_r será $K_r = 0,113 \frac{\Omega}{\Omega.m}$

Tabla. Coeficiente de resistencia de puesta a tierra K_r , para cada tipo de electrodo utilizado en líneas aéreas con apoyos frecuentados con calzado.

Designación del electrodo	K_r $\left(\frac{\Omega}{\Omega.m}\right)$
CPT-LA-26 / 0,5	0,128
CPT-LA-28 / 0,5	0,123
CPT-LA-30 / 0,5	0,118
CPT-LA-32 / 0,5	0,113



- Resistencia a tierra $R_t = K_r \cdot \rho = 0,113 \cdot 400 = 45,2 \Omega$
- Reactancia equivalente de la subestación $X_{LTH} = 1,863 \Omega$

- Cálculo de la intensidad de la corriente de puesta a tierra en el apoyo

$$I'_{1F} = \frac{1,1 \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{X_{LTH}^2 + R_T^2}} \Rightarrow I'_{1F} = \frac{1,1 \cdot 15.000}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{1,863^2 + 45,2^2}} = 210,58 A$$

- Cálculo de la tensión de contacto admisible en la instalación

$$U'_c = K_c \cdot \rho \cdot I'_{1F}$$

Tabla. Coeficiente de tensión de contacto K_c , para cada tipo de electrodo utilizado en líneas aéreas con apoyos frecuentados con calzado.

Designación del electrodo	K_c $\left(\frac{V}{(\Omega \cdot m) \cdot A} \right)$
CPT-LA-32 / 0,5	0,035

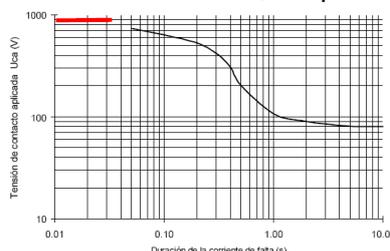
$$K_c = 0,035 \frac{V}{A \cdot (\Omega \cdot m)}$$

$$U'_c = K_c \cdot \rho \cdot I'_{1F} = 0,035 \cdot 400 \cdot 210,58 = 2.951,20 V$$

- Cálculo de la tensión de contacto aplicada

$$U'_{ca} = \frac{U_c}{1 + \frac{R_{a1} + R_{a2}}{2 \cdot Z_B}} \Rightarrow U'_{ca} = \frac{2.951,20 V}{1 + \frac{2000 + 1200}{2 \cdot 1000}} = 1.135,08 V$$

- Determinación de la duración de la corriente de falta (tiempo de actuación de las protecciones)



- Verificación del sistema de puesta a tierra elegido

El tiempo de actuación de la protección es:

$$t = \frac{400}{I'_{1F}} \Rightarrow t = \frac{400}{210,58} = 1,90 s$$

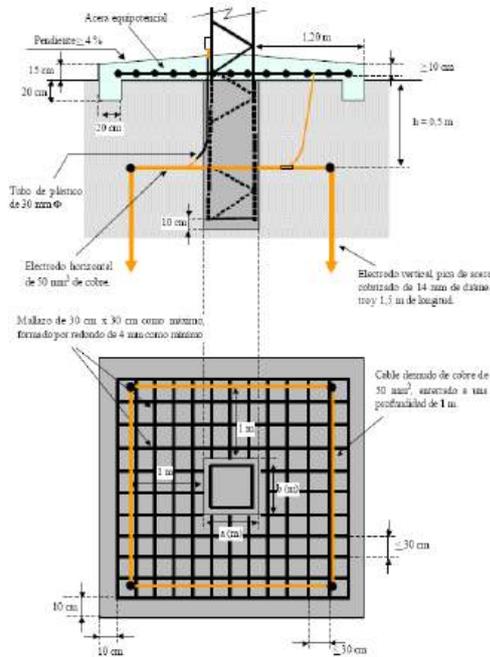
Como $t > 0,1 s$. no se cumple con el requisito reglamentario. A de reducir los riesgos a las personas y los bienes se recurre al empleo de medidas adicionales, tal como establece la ITC-LAT 07 del RLAT. Estas medidas, pueden ser:

- Macizo de hormigón con mallazo unido al electrodo de puesta a tierra, de 1,2 m de ancho, perimetral con la cimentación del apoyo.
- Sistemas antiescalo de fábrica de ladrillo o aislantes que impidan el contacto con las partes metálicas puestas a tierra.
- Acera de hormigón, de 1,20 m, perimetral con la cimentación del apoyo.

Se adoptan medidas adicionales para que la tensión de contacto aplicada sea cero y se verifica el cumplimiento de la tensión de paso, según el RCE.

Con objeto de que la tensión de contacto sea cero, se emplaza una acera perimetral de hormigón a 1,2 m

de la cimentación del apoyo. Embebido en el interior de dicho hormigón se instalará un **mallado** electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm formando una retícula no superior a 0,3 x 0,25 m, a una profundidad de al menos 0,1 m. Este mallado se conectará a un punto a la puesta a tierra del apoyo. El esquema indicado se representa en la figura siguiente:

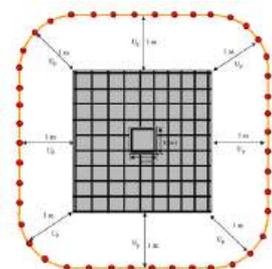


- Determinación de la tensión de paso máxima que aparece en la instalación, en caso de adoptar la medida adicional.

Aplicando el método de Howe, se determina la tensión de paso máxima que aparece en la instalación. En este caso se determinarán dos valores de la tensión de paso:

- **Tensión de paso máxima en las proximidades del electrodo, con los dos pies en el terreno.** En la figura siguiente se indican los puntos donde se deben de obtener los valores de la tensión de paso, seleccionando posteriormente el valor máximo de los obtenidos

Figura. Puntos donde se obtiene el valor máximo de la tensión de paso.



Los valores máximos de la tensión de paso, en voltios, con los dos pies en el terreno, para cada una de las configuraciones tipo establecidas en este MT, se pueden obtener multiplicando el coeficiente K_p , indicado en la tabla siguiente, por el valor de la resistividad del terreno en $\Omega.m$ y por el valor de la intensidad máxima de defecto a tierra I'_{TF} , en amperios.

Tabla. Coeficiente de tensión de paso K_p , para cada tipo de electrodo utilizado en líneas aéreas con apoyos frecuentados con calzado, con los dos pies en el terreno.

Designación del electrodo	K_p $\left(\frac{V}{(\Omega.m).A} \right)$
CPT-LA-32 / 0,5	0,023

$$K_{p1} = 0,021 \frac{V}{A.(\Omega.m)}$$

$$U'_{p1} = K_{p1} \cdot \rho \cdot I'_{1F} = 0,023 \cdot 400 \cdot 210,58 = 1.937,33 \text{ V}$$

▪ **Tensión de paso con un pie en la acera y otro en el terreno.**

El valor de la tensión de paso con un pie en la acera y otro en el terreno coincide con la tensión de paso de acceso, de forma que un pie estaría a la tensión de puesta a tierra del apoyo y el otro pie sobre el terreno a 1 m de distancia de la acera. Los valores máximos de la tensión de paso, en voltios, con un pie en la acera y otro en el terreno, para cada una de las configuraciones tipo establecidas en este MT, se pueden obtener multiplicando el coeficiente K_p , indicado en las tablas siguientes, por el valor de la resistividad del terreno en $\Omega.m$ y por el valor de la intensidad máxima de defecto a tierra I'_{1F} , en amperios.

Tabla. Coeficiente de tensión de paso K_p , para cada tipo de electrodo utilizado en líneas aéreas con apoyos frecuentados con calzado, con un pie en la acera y otro en el terreno

Designación del electrodo	K_p $\left(\frac{V}{(\Omega.m).A} \right)$
CPT-LA-32 / 0,5	0,065

$$K_{p2} = 0,065 \frac{V}{A.(\Omega.m)}$$

$$U'_{p2} = K_{p2} \cdot \rho \cdot I'_{1F} = 0,065 \cdot 400 \cdot 210,58 = 5.475,08 \text{ V}$$

- Determinación de la duración de la corriente de falta (tiempo de actuación de las protecciones) que garantiza el cumplimiento de la tensión de paso.

Tensión máxima aplicada a la persona:

- ✓ Apoyo frecuentado con calzado, con los dos pies en el terreno:

$$U'_{pa1} = \frac{U'_{p1}}{1 + \frac{2R_{a1} + 6\rho_s}{Z_b}} \quad (V) \qquad U'_{PA1} = \frac{1.937,33V}{1 + \frac{2000.2 + 6.400}{1000}} = 169,94V$$

- ✓ Apoyo frecuentado con calzado, con un pie en la acera y el otro en el terreno:

$$U'_{pa2} = \frac{U'_{p2}}{1 + \frac{2R_{a1} + 3\rho_s + 3\rho_s^*}{Z_b}} \quad (V) \qquad U'_{PA2} = \frac{5.475,08V}{1 + \frac{2000.2 + 6.400 + 3.3000}{1000}} = 268,39V$$

El tiempo de actuación de la protección es: $t = \frac{400}{I'_{1F}} \Rightarrow t = \frac{400}{210,58} = 1,90s$

Según el RCE, el valor de la tensión de paso aplicada máxima admisible no será superior a:

$$U'_{pa.adm} = 10 \cdot \frac{K}{t^n}$$



siendo $K = 78,5$ y $n = 0,18$ para tiempos superiores a 0,9 segundos e inferiores a 3 segundos. En este caso:

$$U_{pa.adm} = 10 \cdot \frac{78,5}{t^{0,18}} \Rightarrow U_{pa.adm} = 10 \cdot \frac{78,5}{1,90^{0,18}} = 699,35V$$

Como, $U'_{pa1} = 268,39 V < 699,35 V$ y $U'_{pa2} = 268,39 V < 699,35 V$ el electrodo considerado, CPT-LA 32/0,5, cumple con el requisito reglamentario.

Además, el electrodo seleccionado presenta una resistencia de valor, $R_t = 45,2 \Omega$ valor inferior al exigido, de 50Ω .

La configuración tipo del electrodo a emplear para su utilización en el caso de líneas aéreas con apoyos frecuentados con calzado será la de un bucle perimetral con la cimentación, cuadrado, a una distancia horizontal de 1m. como mínimo, formado por conductor de cobre de 50 mm^2 de sección, enterrado como mínimo a 0,5 m de profundidad, al que se conectarán en cada uno de sus vértices cuatro picas de acero cobrizado de 1,5 m de longitud y 14 mm de diámetro. En todo caso la resistencia de puesta a tierra presentada por el electrodo, en ningún caso debe ser superior a 50Ω . Si no es posible alcanzar este valor, mediante la configuración tipo, y hasta conseguir los 50Ω , se añadirá, a dicha configuración, picas en hilera, de igual longitud, separadas 3 m entre sí.

Cuéllar, mayo de 2025
El Ingeniero Técnico Industrial

Fdo: Rodrigo Gómez Parra
Colegiado nº 209 del C.O.I.T.I.SG.
Colegio Oficial Ingenieros Técnicos Industriales de Segovia

Documento visado electrónicamente con número: SG00351VD/25





ANEXO 2: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD

Documento visado electrónicamente con número: SG00351VD/25



ÍNDICE: ANEXO Nº 2. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
2. OBJETO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD
3. DATOS DEL PROYECTO DE OBRA
4. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y PREVENCIÓN DE LOS MISMOS
5. NORMATIVA Y REGLAMENTACIÓN APLICABLE
6. BOTIQUÍN
7. OBLIGACIONES DEL PROMOTOR
8. COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD
9. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD
10. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS
11. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS
12. LIBRO DE INCIDENCIAS
13. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS
14. DERECHOS DE LOS TRABAJADORES
15. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LAS OBRAS



ESTA PÁGINA HA SIDO DEJADA EN BLANCO INTENCIONADAMENTE

Documento visado electrónicamente con número: SG00351VD/25

PROYECTO DE REFORMA DE LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 15 KV EN FINCA DE RECREO LASTRAS DE LA LAMA MONTERRUBIO (SEGOVIA)

ANEXO 2: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El Real Decreto 1627/1.997 de 24 de Octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece en el apartado 2 del Artículo 4 que en los proyectos de obra no incluidos en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo Artículo, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Por lo tanto, se comprueban los supuestos siguientes:

- a El Presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC) **es inferior** a 450759,00 euros.

$$PEC = PEM + \text{Gastos Generales} + \text{Beneficio Industrial} + 21 \% \text{ IVA} < 450759,00 \text{ euros.}$$

$$PEM = \text{Presupuesto de Ejecución Material.}$$

- b La duración estimada de la obra **no es superior** a 30 días o no se emplea en ningún momento a **más** de 20 trabajadores **simultáneamente**.

$$\text{Plazo de ejecución previsto} < 30 \text{ días.}$$

$$\text{Nº de trabajadores previsto que trabajen simultáneamente} = 6$$

- c El volumen de mano de obra estimada es inferior a 500 trabajadores-día (suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra).

$$\text{Nº de trabajadores-día} < 500$$

Este número se puede estimar con la siguiente expresión:

$$\frac{PEM \times MO}{CM}$$

PEM = Presupuesto de Ejecución Material.

MO = Influencia del coste de la mano de obra en el PEM en tanto por uno (varía entre 0,4 y 0,5).

CM = Coste medio diario del trabajador de la construcción (varía entre 36 y 42 euros).

- d **No es** una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

Como no se da ninguno de los supuestos previstos en el apartado 1 del Artículo 4 del R.D. 1627/1.997 se redacta el presente ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

2. OBJETO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Conforme se especifica en el apartado 2 del Artículo 6 del R.D. 1627/1.997, el Estudio Básico deberá precisar:

- Las normas de seguridad y salud aplicables en la obra.

- La identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias.
- Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir riesgos valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas (en su caso, se tendrá en cuenta cualquier tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma y contendrá medidas específicas relativas a los trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del Anexo II del Real Decreto.)
- Previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

3. DATOS DEL PROYECTO DE OBRA

Tipo de Obra: PROYECTO DE REFORMA LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 15 KV EN FINCA DE RECREO LASTRAS DE LA LAMA

Situación: Parcela: 5013, Polígono: 10, Paraje: "Alcornoque"

Parcelas: 5023-5014, Polígono: 10, Paraje: "El Hoyo Chico"

Población: 40142 MONTERRUBIO (SEGOVIA)

Titular: ARRENDAMIENTOS E INVERSIONES, S.L.

Proyectista: RODRIGO GÓMEZ PARRA

4. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y PREVENCIÓN DE LOS MISMOS

Las diferentes tareas a realizar durante la ejecución de una obra llevan asociados una serie de riesgos ante los cuales deberán adoptarse unas medidas preventivas. En una obra relativa a instalación eléctrica de media tensión y centro de transformación interior existen factores de riesgo detallados a continuación y por separado.

En una obra relativa a Líneas Eléctricas de baja tensión tales factores de riesgo son:

- Transporte de materiales
- Apertura de zanjas
- Canalización de la línea
- Trabajos en tensión
- Trabajos en frío

Como factores que afectan a cualquier tipo de obra se considerarán los siguientes:

- Manipulación manual de cargas
- Orden y limpieza
- Señalización

Factor de riesgo: Transporte de materiales:

Es el riesgo derivado del transporte de los materiales en el lugar de ejecución de la obra.

- Protecciones individuales a utilizar:
 - Guantes protección
 - Cascos de seguridad
 - Botas de seguridad

RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas al mismo nivel Cortes Caída de objetos Desprendimientos, desplomes y derrumbes Atrapamiento Confinamiento Condiciones ambientales y señalización	<ul style="list-style-type: none"> • Inspección del estado del terreno • Utilizar los pasos y vías existentes • Limitar la velocidad de los vehículos • Delimitación de puntos peligrosos (zanjas, pozos, ...) • Respetar zonas señalizadas y delimitadas • Exigir y mantener orden • Precaución en transporte de materiales

Factor de riesgo: Apertura de zanjas:

Es el riesgo derivado de la apertura de zanjas para líneas de B.T. tanto para las personas que están llevando a cabo la operación, como para las que se encuentran en las proximidades.

RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas al mismo nivel Caída de personas a distinto nivel Caída de objetos Desprendimientos, desplomes y derrumbes Choques y golpes Proyecciones Explosiones Electrocución Cortes Sobrecarga física Confinamiento y atrapamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento de las instalaciones mediante planos. • Notificación a todo el personal de la obra, de los cruzamientos y paralelismos con otras líneas eléctricas de alta, media y baja tensión, así como canalizaciones de agua, gas y líquidos inflamables. • Hacer uso correcto de las herramientas necesarias para la apertura de la zanja: <ul style="list-style-type: none"> ○ manuales (picos, palas, etc.) ○ mecánicas (perforador neumático) o ○ motorizadas (vehículos) • Delimitar y señalizar la zona de trabajo. • Se debe entibar la zanja siempre que el terreno sea blando o se trabaje a más de 1,5 m de profundidad, comprobando el estado del terreno y entibado después de fuertes lluvias y cada vez que se reinicia el trabajo.

- Protecciones colectivas a utilizar:
Material de señalización y delimitación (Cinta delimitadora, señales...). Las propias de los trabajos a realizar y de las herramientas a emplear.
- Protecciones individuales a utilizar:
Casco de seguridad, botas de seguridad, guantes de seguridad, gafas contra impactos y protectores auditivos.

Factor de riesgo: Canalización de la línea

Es el riesgo derivado de la canalización de una línea subterránea de B.T., tanto para las personas que la llevan a cabo como para aquellas otras que se encuentran en las proximidades.

RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas al mismo nivel Caída de personas a distinto nivel Caída de objetos Desprendimientos, desplomes y derrumbes Choques y golpes Cortes Sobrecarga física Confinamiento y atrapamiento	Delimitar y señalizar la zona de trabajo, con especial precaución en las vías públicas donde existan vehículos de tracción mecánica, sus accesos y proximidades. Precaución en el manejo de las bobinas y los conductores. Prevención de explosiones y efecto látigo: <ul style="list-style-type: none"> • Cumplimiento de las disposiciones reglamentarias. • Fijación de los cables mediante abrazaderas. En caso de entubado y hormigonado, señalizar y delimitar la zona de trabajo a fin de evitar posibles accidentes.

- Protecciones colectivas a utilizar:



Material de señalización y delimitación (Cinta delimitadora, señales...). Las propias de los trabajos a realizar y de las herramientas a emplear.

- Protecciones individuales a utilizar:
 - Casco de seguridad, botas de seguridad, guantes de seguridad, y gafas contra impactos.

Factor de riesgo: Trabajos en tensión

Es el riesgo derivado de las operaciones llevadas a cabo en C.T. Intemperie sobre Apoyo sin ausencia de tensión.

RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas a distinto nivel	<ul style="list-style-type: none"> ▪ En proximidad de líneas aéreas, no superar las distancias de seguridad: <ul style="list-style-type: none"> ○ Colocación de barreras y dispositivos de balizamiento. ○ Estimación de distancias por exceso. ○ Distancias específicas para personal no facultado a trabajar en instalaciones eléctricas. ▪ Cumplimiento de las disposiciones legales existentes (distancias, cruzamientos, paralelismos...) ▪ Protección frente a sobrecorrientes: cortacircuitos fusibles e interruptores automáticos. ▪ Protección frente a sobretensiones: pararrayos y autoválvulas. ▪ Notificación de Anomalías en las instalaciones siempre que se detecten. ▪ En la fecha de inicio de los trabajos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Supresión de los reenganches automáticos, si los tiene, y prohibición de la puesta en servicio de la instalación, en caso de desconexión, sin la previa conformidad del jefe de trabajo. ○ Establecimiento de una comunicación con el lugar de trabajo o sitio próximo a él (radio, teléfono, etc) que permita cualquier maniobra de urgencia que sea necesaria. ▪ Antes de comenzar a reanudar los trabajos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Exposición, por parte del Jefe del Trabajo, a los operarios del Procedimiento de Ejecución, cerciorándose de la perfecta comprensión del mismo. ○ Se comprobará que todos los equipos y herramientas que sean necesarias existen y se encuentran en perfecto estado y se verificará visualmente el estado de la instalación. ▪ Durante la realización del trabajo: <ul style="list-style-type: none"> ○ El jefe del trabajo dirigirá y controlará los trabajos, siendo responsable de las medidas de cualquier orden que afecten a la seguridad de los mismos. ○ Si la naturaleza o amplitud de los trabajos no le permiten asegurar personalmente su vigilancia, debe asignar, para secundarle, a uno o más operarios habilitados. ▪ Al finalizar los trabajos: <ul style="list-style-type: none"> ○ El Jefe del Trabajo se asegurará su buena ejecución y comunicará al Jefe de Explotación el fin de los mismos. ▪ El Jefe de Explotación tomará las medidas necesarias para dejar la instalación en las condiciones normales de explotación.
Caída de objetos	
Cortes	
Contactos eléctricos	
Arco eléctrico	
Electrocución	

- Protecciones colectivas a utilizar:
 - Material de señalización y delimitación (Cinta delimitadora, señales...). Las propias de los trabajos a realizar. Bolsa portaherramientas y cuerda de servicio.
- Protecciones individuales a utilizar:
 - Cinturón de seguridad.
 - Guantes de protección frente a riesgos mecánicos.
 - Botas de seguridad o de trabajo.
 - Casco de barbuquejo.
 - Banqueta o alfombra aislante, pértiga aislante y guantes aislantes.

Factor de riesgo: Puesta en servicio en frío.

Es el riesgo derivado de la puesta en servicio de un Centro de Transformación habiéndose realizado previamente el descargo de la línea.

Documento visado electrónicamente con número: SG00351VD/25



RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas a distinto nivel Cortes Caída de objetos Desplomes Carga física Contactos eléctricos Arco eléctrico Electrocución	Las correspondientes a los trabajos en centros de transformación y: Solicitud al Jefe de Explotación del descargo de la línea. Recepción, por parte del Jefe de Trabajo, de la confirmación del descargo de la línea. Comprobación de la ausencia de tensión con el detector de tensión Efectuar la puesta a tierra de la instalación en ambos lados de la zona del entronque, de manera que el tramo objeto del descargo esté a tierra en todos los puntos del mismo. Antes de la reposición del servicio, efectuar un exhaustivo recuento de las personas implicadas en los distintos puntos de la obra.

Factor de Riesgo: Manipulación manual de cargas

1. OBJETO

El presente procedimiento tiene por objeto definir y establecer las recomendaciones de seguridad que deberán aplicarse durante la manipulación manual de cargas.

Se entenderá por manipulación manual de cargas cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, así como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos, particular dorsolumbares, para los trabajadores.

2. ALCANCE

El presente procedimiento afecta a la manipulación manual de cargas en cualquier situación o lugar de trabajo.

RIESGOS ASOCIADOS	INSTRUCCIONES DE OPERATIVIDAD
Caídas a distinto nivel Caídas al mismo nivel Caída de objetos en manipulación Pisadas sobre objetos Choque contra objetos inmóviles Golpes por objetos o herramientas Sobreesfuerzos Exposición a ambientes pulvígenos	<ul style="list-style-type: none"> • Para levantar una carga hay que aproximarse a ella. El centro de gravedad del hombre debe estar lo más próximo que sea posible y por encima del centro de gravedad de la carga. • El equilibrio imprescindible para levantar una carga correctamente, sólo se consigue si los pies están bien situados: <ul style="list-style-type: none"> * Enmarcando la carga * Ligeramente separados * Ligeramente adelantado uno respecto del otro. • Para levantar una carga, el centro de gravedad del operario debe situarse siempre dentro del polígono de sustentación. <ul style="list-style-type: none"> • Técnica segura del levantamiento: <ul style="list-style-type: none"> * Sitúe el peso cerca del cuerpo. * Mantenga la espalda plana. * No doble la espalda mientras levanta la carga. * Use los músculos más fuertes, como son los de los brazos, piernas y muslos. • Asir mal un objeto para levantarlo provoca una contracción involuntaria de los músculos de todo el cuerpo. Para mejor sentir un objeto al cogerlo, lo correcto es hacerlo con la palma de la mano y la base de los dedos. Para cumplir este principio y tratándose de objetos pesados, se puede, antes de asirlos, prepararlos sobre calzos para facilitar la tarea de meter las manos y situarlas correctamente. <ul style="list-style-type: none"> • Las cargas deben levantarse manteniendo la columna vertebral recta y alineada. • Para mantener la espalda recta se deben "meter" ligeramente los riñones y bajar ligeramente la cabeza. • El arquear la espalda entraña riesgo de lesión en la columna, aunque la carga no sea demasiado pesada. • Torsión del tronco, sobre todo mientras se levanta la carga, puede igualmente producir lesiones. • En este caso, es preciso descomponer el movimiento en dos tiempos: primero levantar la carga y

Documento visado electrónicamente con número: SG00351VD/25



- luego girar todo el cuerpo moviendo los pies a base de pequeños desplazamientos.
- O bien, antes de elevar la carga, orientarse correctamente en la dirección de marcha que luego tomaremos, para no tener que girar el cuerpo.
 - Utilizaremos los músculos de las piernas para dar el primer impulso a la carga que vamos a levantar. Para ello flexionaremos las piernas, doblando las rodillas, sin llegar a sentarnos en los talones, pues entonces resulta difícil levantarse (el muslo y la pantorrilla deben formar un ángulo de más de 90°)
 - Los músculos de las piernas deben utilizarse también para empujar un vehículo, un objeto, etc.
 - En la medida de lo posible, los brazos deben trabajar a tracción simple, es decir, estirados. Los brazos deben mantener suspendida la carga, pero no elevarla.
 - La carga se llevará de forma que no impida ver lo que tenemos delante de nosotros y que estorbe lo menos posible al andar natural.
 - En el caso de levantamiento de un bidón o una caja, se conservará un pie separado hacia atrás, con el fin de poderse retirar rápidamente en caso de que la carga bascule.
 - Para transportar una carga, ésta debe mantenerse pegada al cuerpo, sujetándola con los brazos extendidos, no flexionados.
 - Este proceder evita la fatiga inútil que resulta de contraer los músculos del brazo, que obliga a los bíceps a realizar un esfuerzo de quince veces el peso que se levanta.
 - La utilización del peso de nuestro propio cuerpo para realizar tareas de manutención manual permite reducir considerablemente el esfuerzo a realizar con las piernas y brazos.
 - El peso del cuerpo puede ser utilizado:
 - * Empujando para desplazar un móvil (carretilla por ejemplo), con los brazos extendidos y bloqueados para que nuestro peso se transmita íntegro al móvil.
 - * Tirando de una caja o un bidón que se desea tumbar, para desequilibrarlo.
 - * Resistiendo para frenar el descenso de una carga, sirviéndonos de nuestro cuerpo como contrapeso.
 - En todas estas operaciones debe ponerse cuidado en mantener la espalda recta.
 - Para levantar una caja grande del suelo, el empuje debe aplicarse perpendicularmente a la diagonal mayor, para que la caja pivote sobre su arista.
 - Si el ángulo formado por la dirección de empuje y la diagonal es mayor de 90°, lo que conseguimos es hacer deslizar a la caja hacia adelante, pero nunca levantarla.
 - Para depositar en un plano inferior algún objeto que se encuentre en un plano superior, aprovecharemos su peso y nos limitaremos a frenar su caída.
 - Para levantar una carga que luego va a ser depositada sobre el hombro, deben encadenarse las operaciones, para aprovechar el impulso que hemos dado a la carga para despegarla del suelo.
 - Las operaciones de manutención en las que intervengan varias personas deben excluir la improvisación, ya que una falsa maniobra de uno de los porteadores puede lesionar a varios.
 - Debe designarse un jefe de equipo que dirigirá el trabajo y que deberá a tender a:
 - * La evaluación del peso de la carga a levantar para determinar el número de porteadores precisos, el sentido del desplazamiento, el recorrido a cubrir y las dificultades que puedan surgir.
 - * La determinación de las fases y movimientos de que se compondrá la maniobra.
 - * La explicación a los porteadores de los detalles de la operación (ademanos a realizar, posición de los pies, posición de las manos, agarre, hombro a cargar, cómo pasar bajo la carga, etc.)
 - * La situación de los porteadores en la posición de trabajo correcta, reparto de la carga entre las personas según su talla (los más bajos delante en el sentido de la marcha).
 - El transporte se debe efectuar:
 - * Estando el porteador de detrás ligeramente desplazado del de delante facilitando la visibilidad A contrapié, (con el paso desfasado), para evitar las sacudidas de la carga.
 - * Asegurando el mando de la maniobra; será una sola persona (el jefe de la operación), quién dé las órdenes preparatorias, de elevación y transporte.
 - Se mantendrán libres de obstáculos y paquetes los espacios donde se realiza la toma de cargas.
 - Los recorridos, una vez cogida la carga, serán lo más cortos posibles.
 - Nunca deben tomarse las cajas o paquetes estando en situación inestable o desequilibrada.
 - Conviene preparar la carga antes de cogerla.
 - Aspirar en el momento de iniciar el esfuerzo.
 - El suelo se mantendrá limpio para evitar cualquier resbalón.
 - Si los paquetes o cargas pesan más de 50 Kg., aproximadamente, la operación de movimiento



	<p>manual se realizará por dos operarios.</p> <ul style="list-style-type: none">• Se utilizarán guantes y calzado para proteger las manos y pies de la caída de objetos.• En cada hora de trabajo deberá tomarse algún descanso o pausa. <p>Cualquier malestar o dolor debe ser comunicado a efectos de la correspondiente intervención del servicio médico.</p>
--	---

Protecciones individuales a utilizar:

- Casco de seguridad contra choques e impactos, para la protección de la cabeza.
- Botas de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante
- Guantes de trabajo
- Gafas de protección contra ambientes pulvígenos
- Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares
- Ropa de protección para el mal tiempo

Orden y Limpieza

1. OBJETO

El presente procedimiento tiene por objeto definir y establecer las recomendaciones de seguridad referentes al orden y limpieza en el puesto de trabajo.

2. ALCANCE

El presente procedimiento afecta al orden y limpieza del puesto de trabajo en cualquier situación o lugar.

3. INSTRUCCIONES DE OPERATIVIDAD

- 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 de forma que sea posible utilizarlas sin dificultades en todo momento.
- Los lugares de trabajo, incluidos los locales de servicio, y sus respectivos equipos e instalaciones, se limpiarán periódicamente y siempre que sea necesario para mantenerlos en todo momento en condiciones higiénicas adecuadas. A tal fin, las características de los suelos, techos y paredes serán tales que permitan dicha limpieza y mantenimiento.
- Las operaciones de limpieza no deberán constituir por sí mismas una fuente de riesgo para los trabajadores que las efectúen o para terceros, realizándose a tal fin en los momentos, de la forma y con los medios más adecuados.
- Los lugares de trabajo y, en particular sus instalaciones, deberán ser objeto de un mantenimiento periódico, de forma que sus condiciones de funcionamiento satisfagan siempre las especificaciones del proyecto, subsanándose con rapidez las deficiencias que puedan afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- Se deben especificar métodos para el apilamiento seguro de los materiales, debiendo tener en cuenta la altura de la pila, carga permitida por metro cuadrado, ubicación, etc.
- Para el apilamiento de objetos pequeños debe disponerse de recipientes que, además de facilitar el apilamiento, simplifiquen el manejo de dichos objetos.
- Para el manejo apilamiento de materiales deben emplearse medios mecánicos, siempre que se pueda.

Documento visado electrónicamente con número: SG00351VD/25



- Cada empleado es responsable de mantener limpia y ordenada su zona de trabajo y los medios de su uso, a saber: equipo de protección individual y prendas de trabajo, armarios de ropas y prendas de trabajo, herramientas, materiales y otros, asignados específicamente a su custodia.
- No deben almacenarse materiales de forma que impidan el libre acceso a los extintores de incendios.
- Los materiales almacenados en gran cantidad sobre pisos deben disponerse de forma que el peso quede uniformemente repartido.
- Todas las herramientas de mano, útiles de máquinas, etc., deben mantenerse siempre perfectamente ordenados y para ello han de disponerse soportes, estantes, etc.
- Los empleados no pueden considerar su trabajo terminado hasta que las herramientas y medios empleados, resto de equipos y materiales utilizados y los recambios inutilizados, estén recogidos y trasladados al almacén o montón de desperdicios, dejando el lugar y área limpia y ordenada.
- Las herramientas, medios de trabajo, materiales, suministros y otros equipos nunca obstruirán los pasillos y vías de comunicación dejando aislada alguna zona.
- Se puede prever con anticipación la cantidad de desperdicios, recortes y desechos y considerar los lugares donde se reducirán, a fin de tomar las medidas necesarias para retirarlos a medida que se vayan produciendo.
- Los desperdicios (vidrios rotos, recortes de material, trapos, etc.) se depositarán en los recipientes dispuestos al efecto. No se verterán en los mismos líquidos inflamables, colillas, etc.
- Simples botes o bandejas de hojalata con serrín, colocados en los lugares donde las máquinas o las transmisiones chorrean aceite o grasa, así como salpicaderos y bandejas, evitan las condiciones peligrosas que pueden producir lesiones graves por caídas.
- Los derrames de líquido (ácidos, aceites, grasas, etc.) se limpiarán inmediatamente, una vez eliminada la causa de su vertido, sea cierre de fuga, aislamiento de conducción, caída de envase u otros.
- Los residuos inflamables como algodones de limpieza, trapos, papeles, restos de madera, recipientes metálicos, contenedores de grasas o aceites y similares, se meterán en recipientes de basura metálicos y tapados.
- Todo clavo o ángulo saliente de una tabla o chapa se eliminará doblándolo, cortándolo o retirándolo del suelo o paso.
- Las áreas de trabajo y servicios sanitarios comunes a todos los empleados serán usados en modo que se mantengan en perfecto estado.
- Como líquidos de limpieza o desengrasado se emplearán preferentemente detergentes. En los casos en que sea imprescindible limpiar o desengrasar con gasolina u otros derivados del petróleo, estará prohibido fumar.
- El empleo de colores claros y agradables en la pintura de la maquinaria ayudará mucho a la conservación y al buen mantenimiento.
- Una buena medida es pintar de un color las partes fijas de la máquina y de otro más llamativo, las partes que se mueven. De esta forma el trabajador se aparta instintivamente de los órganos en movimiento que le



puedan lesionar.

- Es frecuente encontrar las paredes, techos, lámparas y ventanas ennegrecidos por la suciedad que se va acumulando. Esto hace disminuir la luminosidad del local y aumenta en consecuencia el riesgo de accidente. Además, un lugar sucio y desordenado resulta triste y deprimente e influye negativamente en el ánimo y el rendimiento de los trabajadores.
- Se recomienda pintar los techos de blanco. Las paredes, hasta tres metros de altura, pueden pintarse de colores claros y tonos suaves. Si las paredes tienen más de tres metros de altura, se pintarán de blanco de tres metros hasta el techo.
- Las zonas de paso o señalizadas como peligrosas, deberán mantenerse libres de obstáculos.
- Deben estar debidamente acotados y señalizados todos aquellos lugares y zonas de paso donde pueda existir peligro de lesiones personales o daños materiales.
- No se deben colocar materiales y útiles en lugares donde pueda suponer peligro de tropiezos o caídas sobre personas, máquinas o instalaciones.
- Las botellas que contengan gases se almacenarán verticalmente asegurándolas contra las caídas y protegiéndolas de las variaciones notables de temperatura.
- Todas las zonas de trabajo y tránsito deberán tener, durante el tiempo que se usen como tales, una iluminación natural o artificial apropiada a la labor que se realiza, sin que se produzcan deslumbramientos.
- Se mantendrá una ventilación eficiente, natural o artificial en las zonas de trabajo, y especialmente en los lugares cerrados donde se produzcan gases o vapores tóxicos, explosivos o inflamables.
- Las escaleras y pasos elevados estarán provistos de barandillas fijas de construcción sólida.
- Está terminantemente prohibido fumar en los locales de almacenamiento de materiales combustibles.
- Está prohibido retirar cualquier protección de tipo colectivo, barandillas, tabloneros de plataforma, escaleras, etc., sin la debida autorización del responsable del tajo, previo compromiso de su inmediata reposición al término de la actividad que motivó dicha retirada.

Señalización

1. OBJETO

El presente procedimiento tiene por objeto definir y establecer las recomendaciones sobre señalización a utilizar en las instalaciones.

2. ALCANCE

El presente procedimiento afecta a la señalización de las instalaciones.

3. TERMINOLOGÍA

Señalización de seguridad y salud en el trabajo.- Señalización que, referida a un objeto, actividad o situación determinadas, proporcione una indicación o una obligación relativa a la seguridad y salud en el trabajo, mediante una señal en forma de panel, un color, una señal luminosa, una comunicación verbal o una señal gestual según proceda.

Señal de prohibición.- Señal que prohíbe un comportamiento susceptible de provocar un peligro.

Señal de advertencia.- Señal que advierte de un riesgo o peligro.

Señal de obligación.- Señal que obliga a un comportamiento determinado.

Señal de salvamento o socorro.- Señal que proporciona indicaciones relativas a las salidas de socorro, a los primeros auxilios o a los dispositivos de salvamento.

Señal indicativa.- Señal que proporciona otras informaciones distintas a las anteriores.

Señal en forma de panel.- Una señal que, por la combinación de una forma geométrica, de colores y de un símbolo o pictograma, proporciona una determinada información, cuya visibilidad está asegurada por una iluminación de suficiente intensidad.

Señal adicional.- Señal que facilita informaciones complementarias.

Color de seguridad.- Un color que tiene una significación determinada relativa a la seguridad y salud en el trabajo.

Símbolo o pictograma.- Una imagen que describe una situación u obliga a un comportamiento determinado, utilizada sobre una señal en forma de panel o sobre una superficie luminosa.

Señal luminosa.- Una señal emitida por medio de un dispositivo formado por materiales transparentes o translúcidos, iluminados desde atrás o desde el interior, de tal manera que aparezca por sí misma como una superficie luminosa.

Señal acústica.- Una señal sonora codificada, emitida y difundida por medio de un dispositivo apropiado, sin intervención de voz humana o sintética.

Comunicación verbal.- Un mensaje verbal predeterminado, en el que se utiliza voz humana o sintética

Señal gestual.- Un movimiento o disposición de los brazos o de las manos en forma codificada para guiar a las personas que estén realizando maniobras que constituyan un riesgo o peligro para los trabajadores.

4. INSTRUCCIONES DE OPERATIVIDAD

- Se empleará la técnica de la señalización, cuando se ponga de manifiesto la necesidad de:
 - * Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.
 - * Alertar a los trabajadores frente a situaciones de emergencia.
 - * Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de los medios de protección, evacuación, emergencia y primeros auxilios.
 - * Orientar y guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.
- 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.



- La eficacia de la señalización no deberá resultar disminuida por la concurrencia de señales o circunstancias que dificulten su percepción o comprensión.
- La señalización de seguridad y salud no deberá utilizarse para transmitir informaciones o mensajes distintos o adicionales a los que constituyen su objetivo propio.
- Cuando los trabajadores a los que se dirige la señalización tengan la capacidad o la facultad visual o auditiva limitadas, incluidos los casos en que ello sea debido al uso de equipos de protección individual, deberán tomarse las medidas suplementarias necesarias.
- La señalización deberá permanecer en tanto persista la situación que la motiva.
- Los medios y dispositivos de señalización deberán ser, según los casos, limpiados, mantenidos y verificados regularmente, y reparados o sustituidos cuando sea necesario, de forma que conserven en todo momento sus cualidades intrínsecas y de funcionamiento.
- Las señalizaciones que necesiten de una fuente de energía dispondrán de alimentación de emergencia que garantice su funcionamiento en caso de interrupción de aquella, salvo que el riesgo desaparezca con el corte del suministro.

Señales en forma de panel

- Los pictogramas han de ser sencillos y de fácil comprensión.
- Las señales deben ser resistentes de forma que aguanten los posibles golpes, las inclemencias del tiempo y las agresiones medioambientales.
- Las dimensiones de las señales, sus características colorimétricas y fotométricas garantizarán su buena visibilidad y comprensión.
- La altura y la posición de las señales será la adecuada en relación al ángulo visual.
- El lugar de emplazamiento de la señal debe estar iluminado, ser accesible y fácilmente visible.
- Se evitará emplazar varias señales próximas.
- Las señales se retirarán cuando acabe la situación que las justifica.
- Los diversos tipos que nos encontramos son:
 - * Señales de advertencia
 - * Señales de prohibición
 - * Señales de obligación
 - * Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios
 - * Señales de salvamento o socorro(Pictogramas al final del procedimiento)

Señales luminosas

- La luz emitida por la señal deberá provocar un contraste luminoso apropiado respecto a su entorno, en función de las condiciones de uso previstas. Su intensidad deberá asegurar su percepción sin llegar a producir deslumbramientos.



- La superficie luminosa que emita una señal podrá ser de color uniforme, o llevar un pictograma sobre un fondo determinado.
- Si un dispositivo puede emitir una señal tanto continua como intermitente, la señal intermitente se utilizará para indicar, con respecto a la señal continua, un mayor grado de peligro o una mayor urgencia de la acción requerida.
- No se utilizarán al mismo tiempo dos señales luminosas que puedan dar lugar a confusión, ni una señal luminosa cerca de otra emisión luminosa apenas diferente.
- Cuando se utilice una señal luminosa intermitente, la duración y frecuencia de los destellos deberán permitir la correcta identificación del mensaje, evitando que pueda ser percibida como continua o confundida con otras señales luminosas.
- Los dispositivos de emisión de señales luminosas para uso en caso de peligro grave deberán ser objeto de revisiones especiales o ir provistos de una bombilla auxiliar.
- Una señal luminosa indicará, al ponerse en marcha, la necesidad de realizar una determinada acción, y se mantendrá mientras persista la necesidad.
- Al finalizar la emisión de una señal luminosa se adoptarán de inmediato las medidas que permitan volver a utilizarlas en caso de necesidad.
- La eficacia y buen funcionamiento de las señales luminosas se comprobará antes de su entrada en servicio y posteriormente mediante las pruebas periódicas necesarias.
- Las señales luminosas intermitentes previstas para su utilización alterna o complementaria deberán emplear idéntico código.

Señales acústicas

- La señal acústica deberá tener un nivel sonoro superior al nivel de ruido ambiental, de forma que sea claramente audible, sin llegar a ser excesivamente molesto. No deberá utilizarse una señal acústica cuando el ruido ambiental sea demasiado intenso.
- El tono de la señal acústica o, cuando se trate de señales intermitentes, la duración, intervalo y agrupación de los impulsos, deberá permitir su correcta identificación y clara distinción frente a otras señales acústicas o ruidos ambientales.
- No deberán utilizarse dos señales acústicas simultáneamente.
- Si un dispositivo puede emitir señales acústicas con un tono o intensidad variables o intermitentes, o con un tono o intensidad continuos, se utilizarán las primeras para indicar, por contraste con las segundas, un mayor grado de peligro o una mayor urgencia de la acción requerida.
- El sonido de una señal de evacuación deberá ser continuo.
- Una señal acústica indicará, al ponerse en marcha, la necesidad de realizar una determinada acción, y se mantendrá mientras persista la necesidad.
- Al finalizar la emisión de una señal acústica se adoptarán de inmediato las medidas que permitan volver a



utilizarlas en caso de necesidad.

- La eficacia y buen funcionamiento de las señales acústicas se comprobará antes de su entrada en servicio posteriormente mediante las pruebas periódicas necesarias.
- Las señales acústicas intermitentes previstas para su utilización alterna o complementaria deberán emplear idéntico código.

Comunicaciones verbales

- Los mensajes verbales serán tan cortos, simples y claros como sea posible; la aptitud verbal del locutor y las facultades auditivas del o de los oyentes deberán bastar para garantizar una comunicación verbal segura.
- La comunicación verbal será directa (utilización de la voz humana) o indirecta (voz humana o sintética, difundida por un medio apropiado).
- Las personas afectadas deberán conocer bien el lenguaje utilizado, a fin de poder pronunciar y comprender correctamente el mensaje verbal y adoptar, en función de éste, el comportamiento apropiado en el ámbito de la seguridad.
- Si la comunicación verbal se utiliza en lugar o como complemento de señales gestuales, habrá que utilizar palabras tales como, por ejemplo:
 - * Comienzo: Para indicar la toma de mando.
 - * Alto: Para interrumpir o finalizar un movimiento.
 - * Fin: Para finalizar las operaciones.
 - * Izar: Para izar una carga.
 - * Bajar: Para bajar una carga.
 - * Avanzar, retroceder, a la derecha, a la izquierda: para indicar el sentido de un movimiento (el sentido de estos movimientos debe, en su caso, coordinarse con los correspondientes códigos gestuales).
 - * Peligro: Para efectuar una parada de emergencia.
 - * Rápido: Para acelerar un movimiento por razones de seguridad.

Señales gestuales

- Una señal gestual deberá ser precisa, simple, amplia, fácil de realizar y comprender y claramente distinguible de cualquier otra señal gestual.
- La utilización de los dos brazos al mismo tiempo se hará de forma simétrica y para una sola señal gestual.
- La persona que emite las señales, denominada "encargado de las señales", dará las instrucciones de maniobra mediante señales gestuales al destinatario de las mismas, denominado "operador".
- El encargado de las señales deberá poder seguir visualmente el desarrollo de las maniobras sin estar amenazado por ellas.
- El encargado de las señales deberá dedicarse exclusivamente a dirigir las maniobras y a la seguridad de los trabajadores situados en las proximidades.
- El operador deberá suspender la maniobra que esté realizando para solicitar nuevas instrucciones cuando no

pueda ejecutar las órdenes recibidas con las garantías de seguridad necesarias.

- El encargado de las señales deberá ser fácilmente reconocido por el operador.
- El conjunto de gestos que se incluye no impide que puedan emplearse otros códigos, en particular en determinados sectores de actividad, aplicables a nivel comunitario e indicadores de idénticas maniobras.

Gestos generales

Significado	Descripción	Ilustración
Comienzo: Atención Toma de mando	Los dos brazos extendidos de forma horizontal, las palmas de las manos hacia adelante.	
Alto: Interrupción Fin de movimiento	El brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano hacia adelante.	
Fin de las operaciones	Las dos manos juntas a la altura del pecho	

Movimientos verticales

Significado	Descripción	Ilustración
Izar	Brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano derecha hacia adelante, describiendo lentamente un círculo	
Bajar	Brazo derecho extendido hacia abajo, palma de la mano derecha hacia el interior, describiendo lentamente un círculo	
Distancia vertical	Las manos indican la distancia	

Peligro

Significado	Descripción	Ilustración
Peligro: Alto o parada de emergencia	Los dos brazos extendidos hacia arriba, las palmas de las manos hacia adelante.	
Rápido	Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen con rapidez.	
Lento	Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen muy lentamente.	

Movimientos horizontales

Significado	Descripción	Ilustración
Avanzar	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el interior, los antebrazos se mueven lentamente hacia el cuerpo.	
Retroceder	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el exterior, los antebrazos se mueven lentamente alejándose del cuerpo.	
Hacia la derecha: Con respecto al encargado de las señales.	El brazo derecho extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano derecha hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.	
Hacia la izquierda: Con respecto al encargado de las señales.	El brazo izquierdo extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano izquierda hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.	
Distancia horizontal	Las manos indican la distancia	

Señalización olfativa

- Cuando hay que efectuar una señalización olfativa es necesario tener en cuenta una serie de factores limitativos, como pueden ser entre otros:
 - * Emitida una determinada cantidad de olor, llegará más o menos pronto en base a las condiciones

climatológicas del local.

- * La respuesta dependerá de la sensibilidad individual del trabajador.
- * En ocasiones, la adaptación al sistema oloroso disminuye la eficacia de la señal.
- La única normativa legal que ordena la realización de un sistema de señalización olfativa es el *Decreto 2913/1.973, de 26 de octubre, por el que se aprueba el reglamento del servicio público de gases combustibles*, que en su capítulo V, artículo 33, indica la necesidad de odorizar el gas de tal forma que cualquier fuga pueda ser detectada.
- Se suele utilizar como gas odorizante el tetrahidrotofeno a una concentración del 7,4% en volumen.

Señalización táctil

- Hasta la fecha, esta señal no ha sido utilizada en la medida que en un futuro próximo propone la técnica ergonómica.
- El fundamento de esta señalización está en la distinta sensación que se experimenta cuando se toca algo con cualquier parte del cuerpo. Siendo la sensibilidad variable en relación con la parte del cuerpo afectada, las manos destacan por su especial sentido sensible al tacto.
- A pesar de que esta forma de señalización no está contemplada en ninguna legislación, es posible que tenga importancia potencial en el sistema de mandos, control y herramientas manuales.
- Puede presentar incompatibilidades entre la sensación al tacto y la necesaria adaptación de la herramienta a la mano.

Señalización improvisada

- Este tipo de señalización es y continuará siendo un punto de riesgo acusado cuyas consecuencias negativas no se hacen esperar.
- Entre otros, destacamos algunos de especial interés:
 - * Nominar el inicio y final de maniobra con palabras fonéticamente iguales, como DALE - VALE, YA - VA, etc., genera confusión y riesgo evidente.
 - * Señalización con marcas de tiza, rotulador, marcadores, etc., de determinados riesgos dándose la circunstancia que la marca desaparece y el riesgo permanece o viceversa.
 - * Notificación de parada de maquinaria o defectos de funcionamiento con notas escritas en medios no apropiados.
 - * Señalización de maniobras con movimiento de cargas de forma anárquica no adaptándose a los códigos establecidos.
 - * Utilización de señales deterioradas para informar situaciones de riesgo.
 - * Uso y abuso de las señales acústicas, especialmente en trabajos en carretillas automotoras.

Riesgo de caídas, choques y golpes

- Para la señalización de desniveles, obstáculos u otros elementos que originen riesgos de caída de personas, choques o golpes podrá optarse, a igualdad de eficacia, por el panel que corresponda, o por un color de



seguridad, o bien podrán utilizarse ambos complementariamente.

- La delimitación de aquellas zonas de los locales de trabajo a la que el trabajador tenga acceso con ocasión de éste, en las que se presenten riesgos de caída de personas, caída de objetos, choques o golpes, se realizará mediante un color de seguridad.
- La señalización por color referida anteriormente se efectuará mediante franjas alternas amarillas y negras. Las franjas deberán tener una inclinación aproximada de 45° y ser de dimensiones similares.

Vías de circulación

- Cuando sea necesario para la protección de los trabajadores, las vías de circulación de vehículos deberán estar delimitadas con claridad mediante franjas continuas de un color bien visible, preferentemente blanco o amarillo, teniendo en cuenta el color del suelo. La delimitación deberá respetar las necesarias distancias de seguridad entre vehículos y objetos próximos, y entre peatones y vehículos.
- Las vías exteriores permanentes que se encuentren en los alrededores inmediatos de zonas edificadas deberán estar delimitadas cuando resulte necesario, salvo que dispongan de barreras o que el propio tipo de pavimento sirva como delimitación.

Tuberías, recipientes y áreas de almacenamiento de sustancias y preparados peligrosos

- Los recipientes y tuberías visibles que contengan o puedan contener productos a los que sea de aplicación la normativa sobre comercialización de sustancias o preparados peligrosos deberán ser etiquetados según lo dispuesto en la misma. Se podrán exceptuar los recipientes utilizados durante corto tiempo y aquellos cuyo contenido cambie a menudo, siempre que se tomen medidas alternativas adecuadas, fundamentalmente de formación e información, que garanticen un nivel de protección equivalente.
- Las etiquetas se pegarán, fijarán o pintarán en sitios visibles de los recipientes o tuberías. En el caso de éstas, las etiquetas se colocarán a lo largo de la tubería en número suficiente, y siempre que existan puntos de especial riesgo, como válvulas o conexiones, en su proximidad.
- La información de la etiqueta podrá complementarse con otros datos, tales como el nombre o fórmula de la sustancias o preparado peligroso o detalles adicionales sobre el riesgo.
- En el caso del transporte de recipientes dentro del lugar de trabajo, podrá sustituirse o complementarse por señales en forma de panel de uso reconocido, en el ámbito comunitario, para el transporte de sustancias o preparados peligrosos.
- Las zonas, locales o recintos utilizados para almacenar cantidades importantes de sustancias o preparados peligrosos deberán identificarse mediante la señal de advertencia apropiada, o mediante la etiqueta que corresponda, colocadas cerca del lugar de almacenamiento o en la puerta de acceso al mismo. Ello no será necesario cuando las etiquetas de los distintos embalajes y recipientes, habida cuenta de su tamaño, hagan posible por sí mismas dicha identificación.
- El almacenamiento de diversas sustancias o preparados peligrosos puede indicarse mediante la señal de advertencia "peligro en general".

Equipos de protección contra incendios

- Los equipos de protección contra incendios deberán ser de color rojo o predominantemente rojo que se puedan identificar fácilmente por su color propio.
- El emplazamiento de los equipos de protección contra incendios se señalará mediante el color rojo o por una señal de panel. Cuando sea necesario, las vías de acceso a los equipos se mostrarán mediante las señales indicativas adicionales correspondientes.

Medios y equipos de salvamento y socorro

- La señalización para la localización e identificación de las vías de evacuación y de los equipos de salvamento o socorro se realizará mediante señales en forma de panel.

Situaciones de emergencia

- 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. A igualdad de eficacia, podrá optarse por una cualquiera de las tres; también podrá emplearse una combinación de una señal luminosa con una señal acústica o con una comunicación verbal

Protecciones colectivas

El presente procedimiento tiene por objeto definir y establecer las recomendaciones sobre las protecciones colectivas a utilizar en las instalaciones.

INSTRUCCIONES DE OPERATIVIDAD	
Redes de seguridad	<ul style="list-style-type: none">• Las redes a utilizar deberán ser nuevas o, en su defecto, encontrarse en perfecto estado, que no puedan dar lugar a retraimientos por parte de los trabajadores.• Deberán ser de fibras de poliamida de alta tenacidad.• Las trencillas de redes tipo horca tendrán como mínimo 4 mm de diámetro y formarán malla de 7x7 cm como máximo.• Las trencillas de las redes sujetas a un soporte (marco) horizontal tendrán como mínimo 7 milímetros de diámetro.• Las horcas deberán ser de tubo de acero, conformado en frío, o bien de sección cuadrada y deberán estar perfectamente acuñadas con cuñas de madera en su anclaje con las horquillas dispuestas en los forjados.• Las horquillas de sujeción de las horcas a los forjados serán de redondo de acero normal de 12 milímetros de diámetro mínimo y 16 de máximo, en zonas de especial tensión, y se colocarán como máximo cada 5 metros.• Se utilizará cuerda de poliamida para el cosido entre paños de red, para la cuerda perimetral de las redes y para los cuelgues y sujeciones de las redes.• La parte inferior de la red irá cosida en todo su largo, de manera que no queden espacios abiertos que permitan el paso de la caída.• Los módulos de redes irán cosidos en toda su altura.• Las redes perimetrales se deberán colocar para servir de protección desde la primera planta de forjado (redes de primera puesta) y la máxima altura de caída teórica permitida será de 6 metros. No obstante, siempre que sea posible, la superficie de red receptora de caída se deberá situar a un nivel inferior no mayor de 3 metros, dejando la red sobrante para proteger a modo de pantalla la planta inferior siguiente.• Las redes de protección tendrán suficiente superficie, cubriendo todos los huecos posibles de la zona a proteger, sin dejar espacios libres.• En los bordes de los forjados se dejarán previstos previamente al hormigonado ganchos formados por redondos de 10 milímetros de diámetro, unidos a la armadura de los zunchos de borde, colocando uno cada 50 centímetros para poder amarrar las redes.• Además de los indicados en el punto anterior, se deberán colocar ganchos de 16 milímetros de diámetro en zonas de especial tensión, es decir, a mitad de la longitud a proteger y en extremos.• Los pescantes tendrán al menos dos puntos de apoyo, uno inferior y otro intermedio. Los pescantes metálicos tipo horca deberán estar perfectamente acuñados a las horquillas instaladas en los forjados, con cuñas de madera, de forma que se garantice su inmovilización total.• El borde superior de red sobrepasará la última superficie de trabajo entre 1 y 1,5 metros.• El almacenamiento de las redes en la obra se hará en sitio fresco y bien ventilado, a cubierto de agentes atmosféricos.• Los pescantes metálicos, soportes de las redes, no deberán presentar oxidación.• Los objetos o materiales que hayan caído sobre las redes se retirarán de inmediato, comprobándose que las trencillas no han sido dañadas.

- Las redes que se observen deterioradas (trencillas rotas por ejemplo) o con signos de envejecimiento, se sustituirán por nuevas.
- El izado del conjunto, soporte y red, se realizará por posturas sucesivas. Para esta operación los operarios deben hacer uso del cinturón de seguridad anclado a un punto fijo y sólido, así como de elementos que le permitan la movilidad deseada sin abandonar su punto de anclado.
- Las zonas donde se vayan a instalar las redes estarán despejadas y libres de obstáculos que puedan entorpecer las operaciones de colocación.

Marquesinas de protección

- Se instalará marquesina de protección en el acceso o accesos a la estructura de la obra.
- Cuando sea necesario proteger el entorno de la estructura contra la caída de objetos se instalará una marquesina volada sobre soporte metálico anclado a nivel de planta primera perimetralmente.
- Cuando haya que proteger la vía pública se colocará protección a base de pantalla sobre andamio tubular y marquesina, creando un túnel o pasadizo recubierto de madera, permitiendo la libre circulación de los peatones.
- En las marquesinas de protección en el acceso a la estructura:
 - Se acotará y definirá el acceso principal y se instalará una marquesina de protección resistente.
 - Se acotará el resto del perímetro de la obra, no protegido, para impedir el paso por lugares distintos al acceso.
 - Longitud de marquesina estará en función de la altura de estructura y ésta será resistente a posibles impactos.
 - El acceso y salida de la obra se realizará siempre por el paso protegido.
 - Se instalará marquesina de protección en la zona de salida que comunique con comedor, vestuarios y aseos.
 - Las pasarelas, rampas o escaleras de acceso deben disponer de visera o marquesina de protección.
- En las marquesinas de protección del entorno de la obra:
 - * Se instalará marquesina volada a nivel de planta primera en todo el perímetro del edificio, salvo que el mismo esté acotado con impedimento de acceso a la zona.
 - * Igualmente se instalará marquesina volada en todas aquéllas zonas donde sea necesaria la realización de trabajos o circulación a nivel del suelo.
 - * Se instalarán conductos cerrados para el vertido de escombros con acotación de la zona.
 - * En los trabajos de inicio de cerramientos con existencia de reglas metálicas ancladas al paramento se instalará marquesina de protección ante el posible desplome de las mismas a niveles inferiores.
 - * No se realizarán trabajos a niveles diferentes en la misma vertical son mediar un sistema de apantallamiento.
- Marquesina de protección a terceros:
 - * Se instalará una pantalla-marquesina en toda la zona peatonal para evitar la caída de objetos a transeúntes, permitiendo la libre circulación de los mismos.
 - * Se instalará, solidaria al andamio soporte modular, un vallado que impida el acceso a personas ajenas a la obra

5. NORMATIVA Y REGLAMENTACIÓN APLICABLE

El conjunto de las obras objeto de este Estudio de Seguridad y Salud estará regulado, a lo largo de su ejecución, por los textos que a continuación se citan, siendo de obligado cumplimiento.

De manera genera, tendremos:

Ámbito general

- Ley 31/1995**, de 8 de noviembre, Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 171/2004** de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto Legislativo 5/2000** de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social
- Real Decreto 39/1997**, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1627/1997**, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción
- Real Decreto 485/1997**, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997** de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. (BOE 23/04/1997)



- Real Decreto 487/1997**, de 14 abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para trabajadores
- Real Decreto 1311/2005** de 4 de noviembre, sobre protección de la seguridad y Salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas
- Real Decreto 286/2006** de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- 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. (BOE 21/06/2001).
- Orden FOM/3818/2007** de 10 de diciembre, por la que se dictan instrucciones complementarias para la utilización de elementos auxiliares de obra en la construcción de puentes de carretera. (BOE 27/12/2007)
- Ley 32/2006** de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción. (BOE 19/10/2006)
- Real Decreto 1109/2007** de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción. (BOE 25/08/2007). Lo modifica el Real Decreto 327/2009, de 13 de Marzo, BOE 14/03/2009 MI
- Orden Circular Nº 1/2004 MF**, sobre medidas a adoptar en materia de seguridad y salud en la construcción en el ámbito de la Dirección General de Ferrocarriles
- Orden Circular 12/2003** de 15 de septiembre, sobre medidas de prevención extraordinarias en obras con afección a líneas ferroviarias
- Resolución Circular Nº 3/2006**, sobre medidas a adoptar en materia de seguridad y salud en el uso de instalaciones y medios auxiliares de obras
- Directiva 89/391/CEE**. Medidas para mejora de la seguridad y salud en el trabajo
- Directiva 92/57/CEE**. Disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse en las obras de construcción temporales o móviles
- Orden 2988/1998** de 30 de junio, por la que se establecen los requisitos mínimos exigibles para el montaje, uso, mantenimiento y conservación de los andamios tubulares utilizados en las obras. (BOCM 14/07/1998)
- Real Decreto 836/2003** de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-2" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.
- Real Decreto 810/2007** de 22 de junio, por el que se aprueba el Reglamento sobre seguridad en la circulación de la Red Ferroviaria de Interés General
- Orden FOM/2872/2010** de 5 de noviembre, por la que se determinan las condiciones para la obtención de los títulos habilitantes que permiten el ejercicio de las funciones del personal ferroviario relacionadas con la seguridad en la circulación, así como el régimen de los centros homologados de formación y de los de reconocimiento médico de dicho personal



- Real Decreto 1215/1997**, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Equipos de protección individual

- Real Decreto 1407/1992**, de 20 de noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual - EPI. (Esta disposición deroga las instrucciones MT)
- R.D. 159/1995**, de 3 de febrero, en el que se modifica el marcado "CE" de conformidad y el año de colocación.
- Real Decreto 773/1997**, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

6. BOTIQUÍN

En el centro de trabajo se dispondrá de un botiquín con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente y estará a cargo de él una persona capacitada designada por la empresa constructora.

7. OBLIGACIONES DEL PROMOTOR

Antes del inicio de los trabajos, el promotor designará un Coordinador en materia de Seguridad y Salud, cuando en la ejecución de las obras intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos. La designación del Coordinador en materia de Seguridad y Salud no eximirá al promotor de las responsabilidades. El promotor deberá efectuar un **aviso** a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras, que se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del Real Decreto 1627/1.997 debiendo exponerse en la obra de forma visible y actualizándose si fuera necesario.

8. COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

La designación del Coordinador en la elaboración del proyecto y en la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona. El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que las empresas y personal actuante apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra, y en particular, en las actividades a que se refiere el Artículo 10 del Real Decreto 1627/1.997.
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

La Dirección Facultativa asumirá estas funciones cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador.

9. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

En aplicación del Estudio Básico de Seguridad y Salud, el contratista, antes del inicio de la obra, elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este Estudio Básico y en función de su propio sistema de ejecución de obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, y que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este Estudio Básico. El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

Este podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la misma, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero que siempre con la aprobación expresa del Coordinador. Cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador, las funciones que se le atribuyen serán asumidas por la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. El Plan estará en la obra a disposición de la Dirección Facultativa.

10. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS

El contratista y subcontratistas estarán obligados a:

- Aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos laborales y en particular:
 - El mantenimiento de la obra en buen estado de limpieza.
 - La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
 - La manipulación de distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.
 - El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
 - La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.
 - El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
 - La recogida de materiales peligrosos utilizados.
 - La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
 - La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
 - Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.

- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el ANEXO I del Real Decreto 1627/1997.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiera a seguridad y salud.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan y en lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente o, en su caso, a los trabajos autónomos por ellos contratados. Además, responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan.

Las responsabilidades del Coordinador, Dirección Facultativa y el Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

11. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Los trabajadores autónomos están obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:
 - El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
 - El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
 - La recogida de materiales peligrosos utilizados.
 - Adaptación del período de tiempo efectivo que se dedicará a distintos trabajos o fases de trabajo.
 - La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
 - Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
- Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el ANEXO I del Real Decreto 1627/1997.
- Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de su actuación coordinada que se hubiera establecido.
- Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el Artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/ 1997.
- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

12. LIBRO DE INCIDENCIAS



En cada centro de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, un Libro de Incidencias que constará de hojas por duplicado y que será facilitado por el Colegio profesional al que pertenece el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.

Deberá mantenerse siempre en obra y en poder del Coordinador. Tendrán acceso al Libro, la Dirección Facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes, los representantes de los trabajadores, y los técnicos especializados de las Administraciones públicas competentes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador estará obligado a remitir en el plazo de **veinticuatro horas** una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará dichas anotaciones al contratista y a los representantes de los trabajadores.

13. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

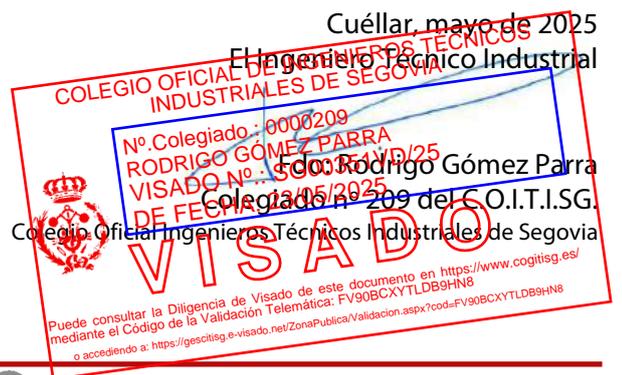
Cuando el Coordinador y durante la ejecución de las obras, observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el Libro de Incidencias, quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra. Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará al contratista, y en su caso a los subcontratistas y/o autónomos afectados de la paralización y a los representantes de los trabajadores.

14. DERECHOS DE LOS TRABAJADORES

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra. Una copia del Plan de Seguridad y Salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

15. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LAS OBRAS

Las obligaciones previstas en las tres partes del ANEXO I del Real Decreto 1627/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.





ANEXO 3

RELACIÓN

DE

PROPIETARIOS

Documento visado electrónicamente con número: SG00351VD/25

PROYECTO DE REFORMA DE LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 15 KV EN FINCA DE RECREO LASTRAS DE LA LAMA MONTERRUBIO (SEGOVIA)

ANEXO 3. RELACIÓN DE PROPIETARIOS Y AUTORIZACIONES

La reforma se llevará a cabo por petición del Servicio Territorial de Medio Ambiente de Segovia, debido a una modificación de la vía pecuaria. Con el nuevo trazado de la línea eléctrica de alta tensión se busca una mínima afección a la vía pecuaria.

En la siguiente tabla se adjuntan la parcela afectada por el tramo de línea reformado de la instalación eléctrica.

PROPIETARIO	PARCELA/POLÍGONO/REF. CATASTRAL	TÉRMINO MUNICIPAL	CLASE DE TERRENO	INSTALACIÓN
	Parcela: 5013, polígono: 10 Paraje: "Alcornoque" Ref. catastral: 40152A010050130000XD	Monterrubio	Rústico Uso agrario Especies mezcladas y Pastos	<u>Instalación a proyectar</u> LAT aérea: 30 metros
AYUNTAMIENTO DE MONTERRUBIO	Parcela: 9012, polígono: 10 Camino Ref. catastral: 40152A010090120000XQ	Monterrubio	Rústico Uso agrario Vía de comunicación de dominio público	<u>Instalación a proyectar</u> LAT aérea: 3 metros
	Parcela: 5023, polígono: 10 El Hoyo Chico Ref. catastral: 40152A010050230000XU	Monterrubio	Rústico Uso agrario Pastizal	<u>Instalación a proyectar</u> Apoyos: 1-2-3-4-5-6 LAT aérea: 590,90 metros
SERVICIO TERRITORIAL DE MEDIO AMBIENTE	Parcela: 9011, polígono: 10 El Hoyo Chico Ref. catastral: 40152A010090110000XG	Monterrubio	Rústico Uso agrario Vía de comunicación de dominio público	<u>Instalación a proyectar</u> LAT aérea: 62 metros
	Parcela: 5014, polígono: 10 El Hoyo Chico Ref. catastral: 40152A010050140000XX	Monterrubio	Rústico Uso agrario Vía de comunicación de dominio público	<u>Instalación a proyectar</u> Apoyo: 7 LAT aérea: 14,80 metros



 GOBIERNO DE ESPAÑA	VICEPRESIDENCIA PRIMERA DEL GOBIERNO	SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
	MINISTERIO DE HACIENDA	DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 40152A010050130000XD

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:
 Polígono 10 Parcela 5013
 ALCORNOQUE. MONTERRUBIO [SEGOVIA]

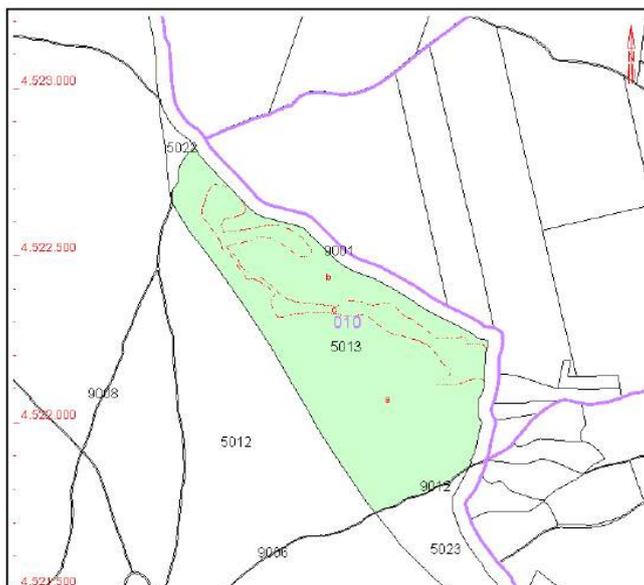
Clase: RÚSTICO
 Uso principal: Agrario
 Superficie construida:
 Año construcción:

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m ²
a	MF Especies mezcladas	00	277.350
b	MF Especies mezcladas	00	76.562
c	E- Pastos	02	64.825

PARCELA

Superficie gráfica: 418.767 m²
 Participación del inmueble: 100,00 %
 Tipo:



CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 40152A010090120000XQ

 GOBIERNO DE ESPAÑA	VICEPRESIDENCIA PRIMERA DEL GOBIERNO	SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
	MINISTERIO DE HACIENDA	DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:
 Polígono 10 Parcela 9012
 CAMINO. MONTERRUBIO [SEGOVIA]

Clase: RÚSTICO
 Uso principal: Agrario
 Superficie construida:
 Año construcción:

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m ²
0	VT Vía de comunicación de dominio público	00	1.029

PARCELA

Superficie gráfica: 1.029 m²
 Participación del inmueble: 100,00 %
 Tipo:



Documento visado electrónicamente con número: SG00351VD/25



 GOBIERNO DE ESPAÑA	VICEPRESIDENCIA PRIMERA DEL GOBIERNO	SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
	MINISTERIO DE HACIENDA	DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 40152A010050230000XU

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:

Polígono 10 Parcela 5023
 EL HOYO CHICO. MONTERRUBIO [SEGOVIA]

Clase: RÚSTICO

Uso principal: Agrario

Superficie construida:

Año construcción:

CULTIVO

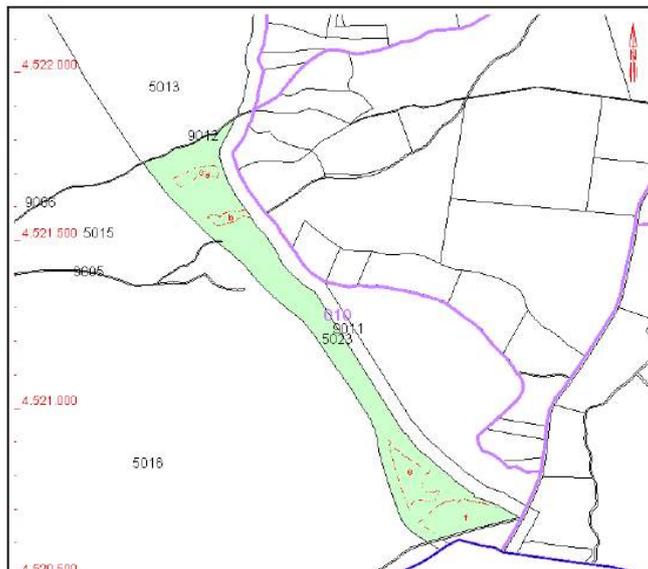
Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m ²
a	MF ESP. MEZCLADAS ART. 62.1.F RDL 2/2004	07	137.373
b	E- PASTIZAL	03	3.048
c	E- PASTIZAL	02	3.871
e	PD PASTIZAL	13	11.141
f	E- PASTIZAL	01	18.707

PARCELA

Superficie gráfica: 173.940 m²

Participación del inmueble: 100,00 %

Tipo:



CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 40152A010090110000XG

 GOBIERNO DE ESPAÑA	VICEPRESIDENCIA PRIMERA DEL GOBIERNO	SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
	MINISTERIO DE HACIENDA	DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:

Polígono 10 Parcela 9011
 EL HOYO CHICO. MONTERRUBIO [SEGOVIA]

Clase: RÚSTICO

Uso principal: Agrario

Superficie construida:

Año construcción:

CULTIVO

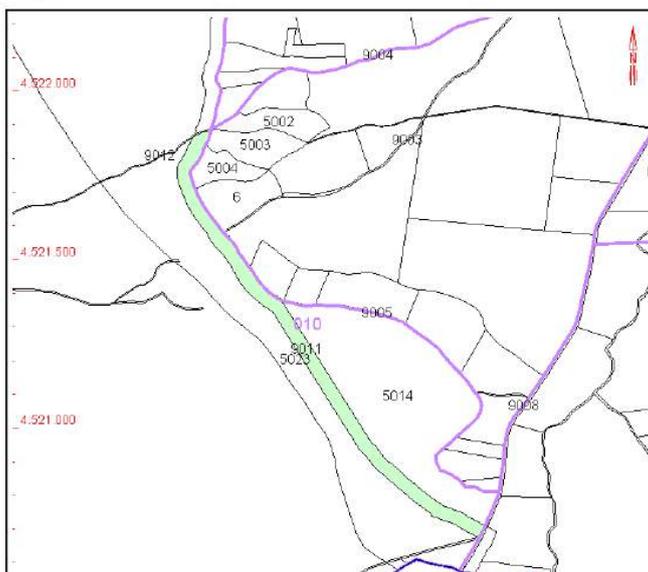
Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m ²
0	VT VÍA DE COMUNICACIÓN DE DOMINIO PÚBLICO	00	83.864

PARCELA

Superficie gráfica: 63.664 m²

Participación del inmueble: 100,00 %

Tipo:



Documento visado electrónicamente con número: SG00351VD/25



**CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA
 DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE**

Referencia catastral: 40152A010050140000XX

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:

Polígono 10 Parcela 5014
 EL HOYO CHICO. MONTERRUBIO [SEGOVIA]

Clase: RÚSTICO

Uso principal: Agrario

Superficie construida:

Año construcción:

CULTIVO

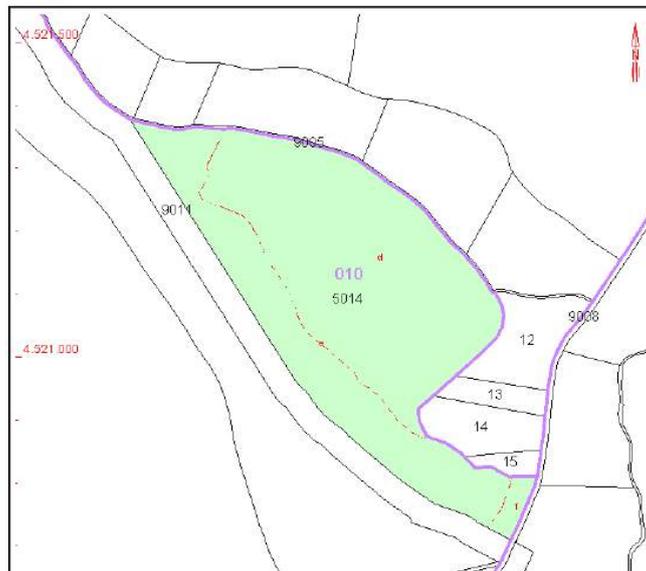
Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m ²
a	MF Especies mezcladas	00	59.205
d	FE Encinar	00	112.902
f	E- PASTIZAL	02	3.863

PARCELA

Superficie gráfica: 175.770 m2

Participación del inmueble: 100,00 %

Tipo:



Documento visado electrónicamente con número: SG00351VD/25

Cuéllar, mayo de 2025
 El Ingeniero Técnico Industrial

Fdo: Rodrigo Gómez Parra
 Colegiado nº 209 del C.O.I.T.I.SG.
 Colegio Oficial Ingenieros Técnicos Industriales de Segovia





ANEXO 4: PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

Documento visado electrónicamente con número: SG00351VD/25



ÍNDICE: ANEXO Nº 4. PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

- 1. NORMATIVA MEDIOAMBIENTAL
 - 1.1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN
 - 1.2. EJECUCIÓN DEL TRABAJO
- 2. CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS



ESTA PÁGINA HA SIDO DEJADA EN BLANCO INTENCIONADAMENTE

Documento visado electrónicamente con número: SG00351VD/25

PROYECTO DE REFORMA DE LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 15 KV EN FINCA DE RECREO LASTRAS DE LA LAMA MONTERRUBIO (SEGOVIA)

ANEXO 4: PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

1. NORMATIVA MEDIOAMBIENTAL

1.1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

El presente anexo determina las condiciones mínimas que se deberán cumplir con la normativa medioambiental vigente para la ejecución de las obras de instalación de líneas eléctricas así como los requisitos internos de las instalaciones de compañía distribuidora, en lo referente a protección medioambiental.

1.1. EJECUCIÓN DEL TRABAJO

La ejecución de los trabajos deberá cumplir los siguientes requisitos ambientales:

Condiciones ambientales generales

Se deberá cumplir con la normativa ambiental vigente para el ejercicio de la actividad, así como con los requisitos internos de las instalaciones de compañía distribuidora en lo referente a protección ambiental. Así mismo, en caso de existir, se cumplirán los requisitos ambientales establecidos en los Estudios de Impacto Ambiental, Declaraciones de Impacto Ambiental o Planes de Vigilancia Ambientales.

En caso de generarse un incidente o accidente ambiental durante el servicio imputable a una mala ejecución del contratista, se deberán aplicar las medidas correctoras necesarias para reestablecer el medio afectado a su situación inicial y hacerse cargo de la restauración del daño causado.

Se deberán realizar los trabajos de acuerdo con las condiciones que resulten de la evaluación ambiental emitidas por la administración competente.

Atmósfera

Se deberá evitar la dispersión de material por el viento, poniendo en marcha las siguientes medidas:

- Proteger el material de excavación y/o construcción en los sitios de almacenamiento temporal
- Reducir el área y tiempo de exposición de los materiales almacenados al máximo posible
- Humedecer los materiales expuestos al arrastre del viento y las vías no pavimentadas
- Empedrar lo más rápido posible las áreas de suelo desnudo
- Realizar la carga y transporte de materiales al sitio de las obras vigilando que no se generen cantidades excesivas de polvo, cubriendo las cajas de los camiones

Residuos



Se deberá implementar como primera medida una política de **No Generación de Residuos** y una política de manejo de residuos sólidos, que en orden de prioridad incluya los siguientes pasos: Reducir, reutilizar y disponer en un vertedero autorizado.

Las zonas de obras se conservarán, limpias, higiénicas y sin acumulaciones de desechos o basuras y depositar los residuos generados en los contenedores destinados y habilitados a tal fin, evitando siempre la mezcla de residuos peligrosos entre sí o con cualquier otro tipo de residuo.

Se cumplirá para el transporte y disposición final de los residuos con la normativa establecida a tal efecto por organismo competente en la materia.

Se llevará a cabo la realización de un **Plan de Gestión de Residuos**.

Inertes

Se deberán establecer zonas de almacenamiento y acopio de material en función de las necesidades y evolución de los trabajos en Obra. Las zonas de acopio y almacenamiento se situarán siempre dentro de los límites físicos de la obra y no afectarán a vías públicas o cauces ni se situarán en zonas de pendiente moderada o alta (>12%); salvo necesidad de proyecto y permiso expreso de la autoridad competente.

En el almacenamiento temporal se deberán implementar barreras provisionales alrededor del material almacenado y cubrirlo con lonas o polietileno.

Se deberán gestionar los inertes teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Mínima afectación visual de las zonas de acopio y almacenamiento
- Mínimas emisiones fugitivas de polvo en las zonas de acceso y movimiento de tierras

Se colocará de manera temporal y en sitios específicos el material generado por los trabajos de movimiento de tierras, evitando la creación de barreras físicas que impidan el libre desplazamiento de la fauna y/o elementos que modifiquen la topografía e hidrodinámica, así como el arrastre de sedimentos a los cuerpos de agua cercanos a la zona de la obra, deteriorando con ello su calidad.

Aguas. Vertidos

Se deberá dar tratamiento a todos los tipos de aguas residuales que se generen durante la obra, ajustando con los límites máximos permisibles establecidos en la normativa vigente antes de verterla al cuerpo receptor.

Se controlarán los vertidos de obra en función de su procedencia siguiendo los criterios operacionales descritos a continuación:

- Aguas de lavado de cubas de hormigón:
 - En caso necesario se establecerá una zona de lavado de cubas de hormigón en Obra perfectamente delimitada y acondicionada.
 - En caso de Obra en zonas urbanas se efectuarán los lavados en contenedor asegurándose que no se realizan vertidos a la red de saneamiento. El agua de lavado podrá ser vertido de forma controlada a la red de saneamiento previa autorización del organismo competente.

Conservación y Restauración Ambiental

Documento visado electrónicamente con número: SG00351VD/25

Se realizarán operaciones de desbroce y retirada de terreno vegetal de la superficie exclusivamente necesaria para la obra.

Se acumulará y conservará los suelos vegetales removidos para utilizarlos posteriormente en la recomposición de la estructura vegetal.

Se utilizarán los caminos existentes para el transporte de material, equipo y maquinaria que se utilice durante la preparación del sitio y construcción.

Se procederá a la limpieza inmediata y la disposición adecuada de los desechos que evite ocasionar impactos visuales negativos.

Se adaptará la realización de movimientos de tierras a la topografía natural.

Parque de Vehículos

Realizar el estacionamiento, lavado y mantenimiento del parque automotor en lugares adecuados para tal fin, evitando la contaminación de cuerpos de agua y suelos con residuos sólidos y aceitosos.

Finalización de obra

Se deberá remover todos los materiales sobrantes, estructuras temporales, equipos y otros materiales extraños del sitio de las obras y deberá dejar dichas áreas en condiciones aceptables para la operación segura y eficiente.

Se ejecutará la remoción del suelo de las zonas que hayan sido compactadas y cubiertas, para retornarlas a sus condiciones originales, considerando la limpieza del sitio.

2. CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

Recomendación de la Organización Mundial de la Salud

Siguiendo un proceso estandarizado de evaluación de riesgos para la salud, la OMS en su Nota informativa Nº3221 (2007) concluyó, que no hay efectos sustanciales para la salud relacionados con los campos eléctricos y magnéticos de frecuencias extremadamente bajas (0-100kHz) a los niveles que puede encontrar el público en general.

Respecto a los efectos a largo plazo, dada la débil evidencia de una relación entre campo magnético de frecuencia extremadamente baja y los posibles efectos nocivos, los beneficios de una reducción de la exposición no están claros, proponiéndose seguir la recomendación de la nota informativa de la OMS anteriormente citada.

3. PROTECCIÓN DE LA AVIFAUNA

Según la ORDEN FYM/79/2020, de 14 de enero, por la que se delimitan las zonas de protección para avifauna en las que serán de aplicación las medidas para su salvaguarda contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas aéreas de alta tensión, en la que se acuerdan:

- Delimitar como zona de protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión todo el territorio de la Comunidad de Castilla y León.
- Dejar sin efecto la Orden MAM/1628/2010, de 16 de noviembre, por la que se delimitan y publican las zonas de protección para avifauna en las que serán de aplicación las medidas para su salvaguarda contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas aéreas de alta tensión.

Con lo que en este apoyo se colocarán los elementos de protección de la avifauna, contra la electrocución.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN CONTRA LA ELECTROCUCIÓN

Las líneas aéreas construidas, en zonas protegidas, con crucetas y apoyos de materiales no aislados o que no tengan elementos disuasores de posada, deberán cumplir las siguientes prescripciones:

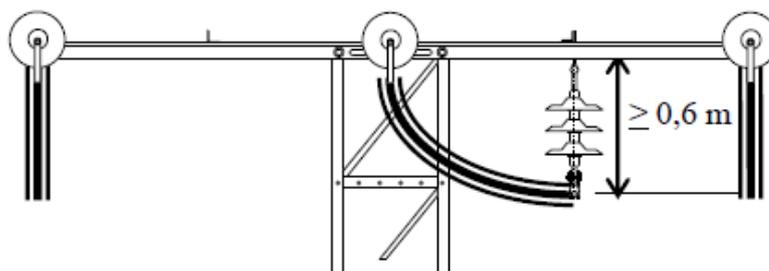
- Las líneas se han de construir con cadenas de aisladores suspendidos, evitándose en los apoyos de alineación la disposición de los mismos en posición rígida.

Las disposiciones adoptadas en este proyecto responden a dicha prescripción, ya que se ha suprimido el aislamiento rígido.

- Los apoyos con puentes, seccionadores, fusibles, transformadores de distribución de derivación, anclaje, amarre, especiales, ángulo, fin de línea, se diseñarán de forma que se evite sobrepasar con elementos en tensión las crucetas o semicrucetas no auxiliares de los apoyos.

En cualquier caso, se procederá al aislamiento de los puentes de unión entre los elementos en tensión.

Con el fin de dar respuesta a esta prescripción se deberán utilizar los elementos antielectrocución para el forrado de conductores, grapas, aisladores y herrajes.



En amarre: la distancia entre el conductor y la cruceta debe ser mayor de 1 m.

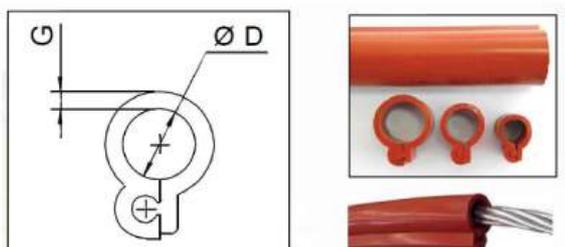
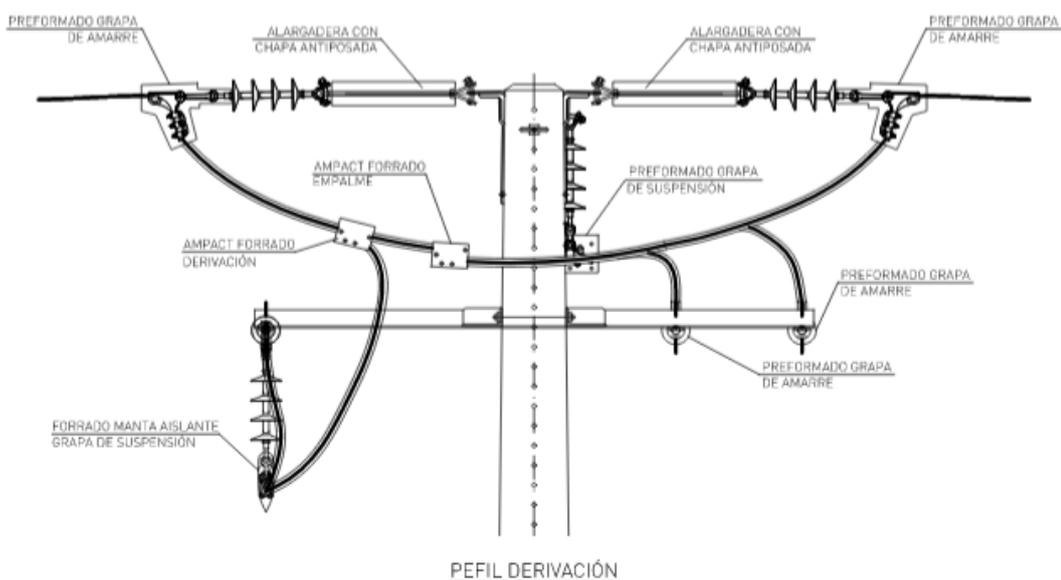
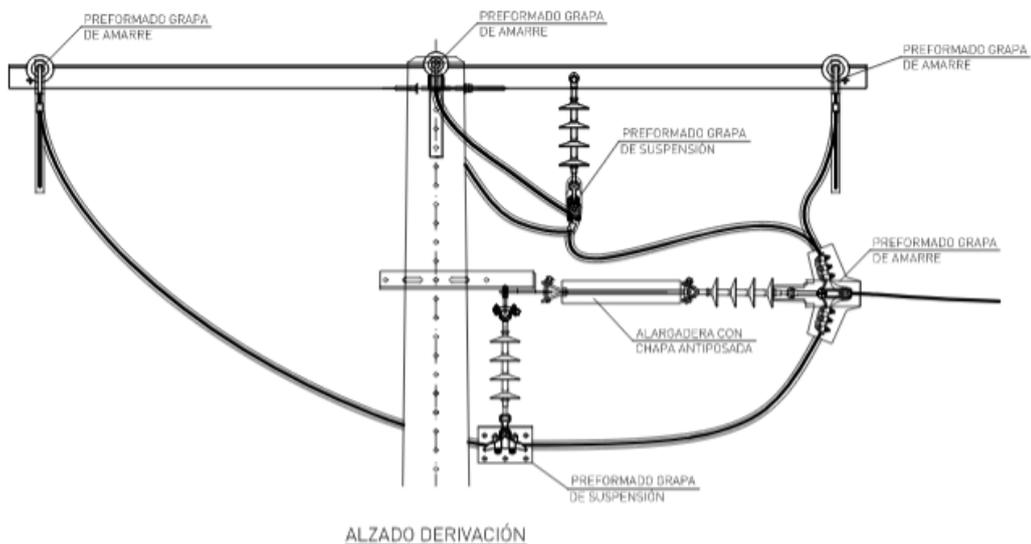
Para conseguir dicha distancia es necesaria la utilización de alargaderas.

- Los diferentes armados han de cumplir unas distancias mínimas de seguridad "d".

Anexo RD 1432/2008

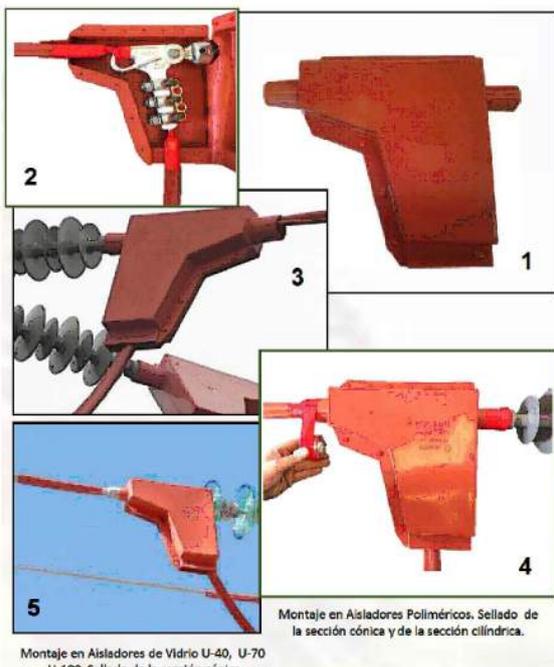
Tipo de cruceta	Distancias mínimas de seguridad en las zonas de protección
<p>Canadiense</p>	<p>cadena en suspensión d = 478 mm</p> <p>cadena de amarre d = 600 mm</p>
<p>Tresbolillo atirantado</p>	<p>cadena en suspensión d = 600 mm</p> <p>cadena de amarre d = 1.000 mm</p>
<p>Tresbolillo plano</p>	<p>cadena en suspensión d = 600 mm</p> <p>cadena de amarre d = 1.000 mm</p>
<p>Bóveda</p>	<p>cadena en suspensión d = 600 mm y cable central aislado 1 m a cada lado del punto de enganche.</p> <p>cadena de amarre d = 1.000 mm y puente central aislado.</p>

A continuación, se adjuntan algunos ejemplos de los equipos de prevención contra la electrocución:

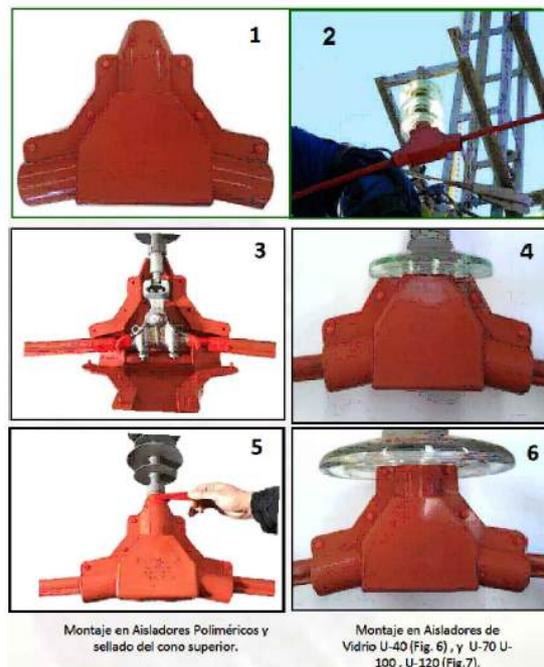


Ref.	D	G	Formato	Rango
Modelo	(mm)	(mm)	Rollos / m	Protección (kV)
SWP-12	12 +1/-0	3 +0,1/-0	20	36
SWP-16	16 +1/-0	3 +0,1/-0	20	36
SWP-22	22 + 1/-0	3,5+0,1/-0	20	36

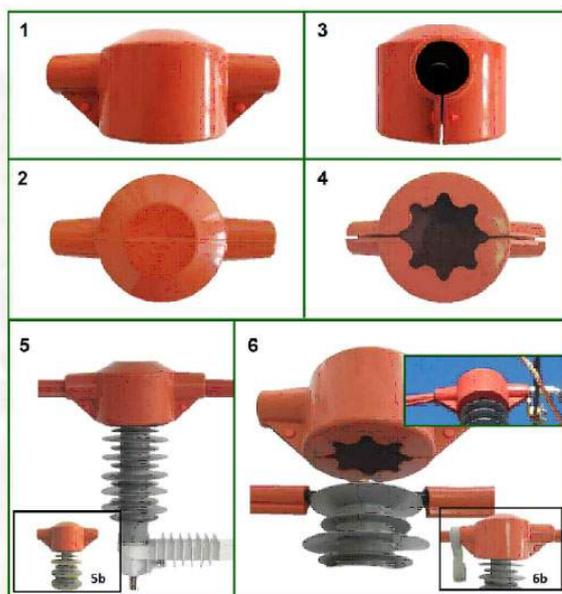
Forro protector para conductores



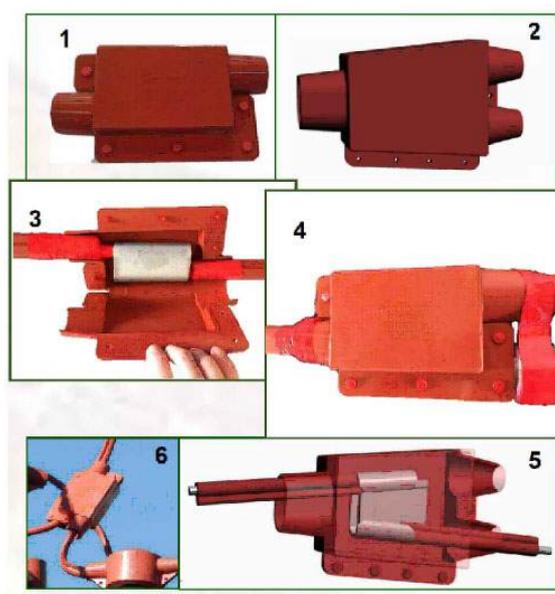
Forrado para grapas de amarre



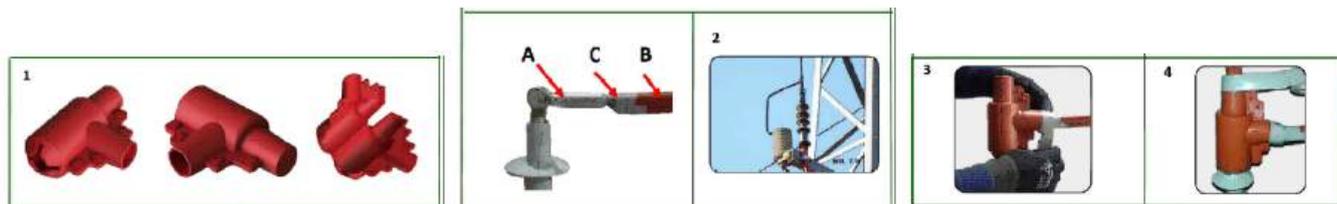
Forrado para grapas de suspensión



Forro para pararrayos



Protector para conectores



Forrado para botellas terminales

MEDIDAS DE PREVENCIÓN CONTRA LA COLISIÓN

Como medida de prevención contra la colisión, los tendidos eléctricos se proveerán de salvapájaros.

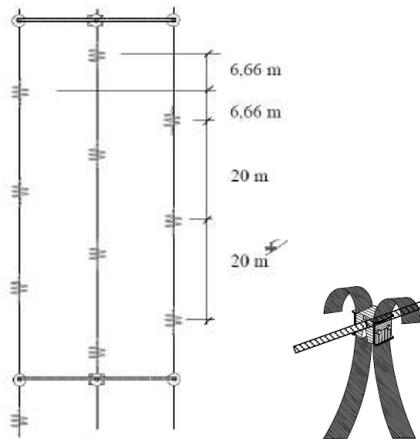
Documento visado electrónicamente con número: SG00351VD/25



Los salvapájaros o señalizadores visuales se han de colocar en los cables de tierra. Si estos últimos no existieran, en las líneas en las que únicamente exista un conductor por fase, se colocarán directamente sobre aquellos conductores que su diámetro sea inferior a 20 mm. Los salvapájaros o señalizadores serán de materiales opacos y estarán dispuestos cada 10 metros (si el cable de tierra es único) o alternadamente, cada 20 metros (si son dos cables de tierra paralelos o, en su caso, en los conductores). La señalización en conductores se realizará de modo que generen un efecto visual equivalente a una señal cada 10 metros, para lo cual se dispondrán de forma alterna en cada conductor y con una distancia máxima de 20 metros entre señales contiguas en un mismo conductor. En aquellos tramos más peligrosos debido a la presencia de niebla o por visibilidad limitada, el órgano competente de la comunidad autónoma podrá reducir las anteriores distancias.

Los salvapájaros serán preferiblemente de tipo cinta en X. Los tamaños mínimos serán:

- Tipo Cinta en X: De 5 x 35 cm.



Dispositivos anticollisión

Documento visado electrónicamente con número: SG00351VD/25

Cuéllar, mayo de 2025
El Ingeniero Técnico Industrial

Fdo: Rodrigo Gómez Parra
Colegiado nº 209 del C.O.I.T.I.SG.
Colegio Oficial Ingenieros Técnicos Industriales de Segovia





ANEXO 5: PLAN GESTIÓN DE RESIDUOS

Documento visado electrónicamente con número: SG00351VD/25

ÍNDICE ANEXO Nº5. PLAN GESTIÓN DE RESIDUOS

1. INTRODUCCIÓN

1.1. MARCO LEGAL

1.2. OBJETO

1.3. CONTENIDO

2. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS Y ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO QUE SE GENERARÁ EN LA OBRA

2.1. RESIDUOS NO PELIGROSOS

2.2. RESIDUOS PELIGROSOS

3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN DE RCD EN OBRA

3.1. COMPRA Y APROVISIONAMIENTO DE MATERIALES

3.2. ALMACENAMIENTO DE MATERIALES

4. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN "IN SITU" PREVISTAS: CLASIFICACIÓN/SELECCIÓN

5. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA O EN EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS

6. DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES "IN SITU"

7. PRESCRIPCIONES A INCLUIR EN EL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DEL PROYECTO, EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO Y, EN SU CASO, OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA

7.1. ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EL LUGAR DE PRODUCCIÓN

7.2. GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

8. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN CORRECTA DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN



ESTA PÁGINA HA SIDO DEJADA EN BLANCO INTENCIONADAMENTE

Documento visado electrónicamente con número: SG00351VD/25

PROYECTO DE REFORMA DE LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 15 KV EN FINCA DE RECREO LASTRAS DE LA LAMA MONTERRUBIO (SEGOVIA)

ANEXO 5: PLAN GESTIÓN DE RESIDUOS

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento constituye el Estudio de Gestión de Residuos procedentes de la ejecución de las obras correspondientes a la reforma de línea eléctrica aérea de alta tensión 15 KV en finca de recreo Lastras de la Lama, en el término municipal de Monterrubio (Segovia).

1.1. MARCO LEGAL

Para la redacción del Estudio, se han tenido en cuenta los requisitos establecidos en las siguientes disposiciones legales:

- 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.
- Decreto 11/2014, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Plan Regional de Ámbito Sectorial denominado "Plan Integral de Residuos de Castilla y León".
- 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 (LER).

1.2. OBJETO

Mediante el presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, se analiza la gestión de los residuos en la obra, considerando sus características específicas y las posibles alternativas.

1.3. CONTENIDO

El Estudio se estructura en los siguientes apartados:

- Identificación de los residuos y estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que se generará en la obra
- Medidas de prevención y minimización de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) en obra
- Medidas de segregación "in situ" previstas: clasificación/selección
- Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos
- Previsión de operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados
- Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ"
- Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra

En tabla posterior se identifican los residuos peligrosos (RP) previstos en la obra objeto del presente Estudio. Se identifican en la Lista Europea de Residuos con un asterisco (*).

Han sido estimadas las cantidades de generación. La cantidad generada de RP constituye una proporción relativamente pequeña y difícil de estimar, en comparación con el volumen de los residuos no peligrosos, no obstante, se deberán adoptar precauciones especiales para su manejo, ya que pueden contaminar todo el flujo de residuos y causar problemas durante la generación, recuperación y vertido de los RCD.

En la ejecución de la obra, no se generarán residuos clasificados como peligrosos.

No se realizará en obra el mantenimiento de maquinaria y vehículos, por lo que no se generarán los RP correspondientes (aceites lubricantes usados, baterías, etc.)

3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN DE RCD EN OBRA

La mejor opción para minimizar los costes en la gestión de los residuos consiste en reducir la producción de los mismos en origen. Por ello la prevención y minimización constituyen la opción preferente para disminuir la cantidad y/o la peligrosidad de los residuos que se puedan generar, reduciendo al mismo tiempo los costes ambientales y económicos que el tratamiento conlleva.

Además de la selección previa, se apuntan a continuación una serie de recomendaciones para minimizar la producción de RCD en la obra, y por tanto, reducir al mínimo el problema de la generación de residuos:

3.1. COMPRA Y APROVISIONAMIENTO DE MATERIALES

- Limitar y controlar la utilización, así como comprar la mínima cantidad posible de productos auxiliares peligrosos (pinturas, disolventes, grasas, fluidificantes, desencofrantes, líquidos de curado del hormigón, etc.) en envases retornables de mayor tamaño posible. Deberá hacerse un cálculo lo más exacto posible de la cantidad que se vaya a necesitar, para ajustar las compras y consecuentemente producir la menor cantidad de residuo sobrante.
- Inspeccionar los materiales comprados antes de su aceptación.
- Comprar los materiales y productos auxiliares a partir de criterios ecológicos.
- Utilizar los productos por su antigüedad a partir de la fecha de caducidad.
- Limpiar la maquinaria y los distintos equipos con productos químicos de baja agresividad ambiental (los envases de productos químicos tóxicos hay que tratarlos como residuos peligrosos).
- Evitar fugas y derrames de los productos peligrosos manteniendo los envases correctamente cerrados y almacenados.
- Adquirir equipos nuevos respetuosos con el medio ambiente.
- Exigir a los proveedores que reduzcan en la medida de lo posible, la cantidad de envases y embalajes que acompañan a sus productos.

3.2. ALMACENAMIENTO DE MATERIALES

- Informar al personal sobre las normas de seguridad existentes (o elaborar nuevas en caso necesario), la peligrosidad, la forma de manipulación, transporte y correcto almacenamiento de las sustancias peligrosas. De esta manera se minimizan las pérdidas por mala utilización de los materiales.

- Prevenir las fugas de sustancias peligrosas, instalando cubetos o bandejas de retención con el fin de evitar el riesgo de contaminación del suelo y las aguas superficiales y subterráneas.
- Correcto almacenamiento de los materiales: separar los peligrosos del resto y los líquidos combustibles o inflamables en recipientes adecuados depositados en recipientes o recintos destinados a ese fin.
- Establecer en los lugares de trabajo áreas de almacenamiento de materiales; estas zonas estarán alejadas de otras destinadas para el acopio de residuos y alejadas de la circulación.

4. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN “IN SITU” PREVISTAS: CLASIFICACIÓN/SELECCIÓN

Ninguna de las cantidades estimadas supera el umbral que marca el RD 105/2008 del 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en su Art. 5.5, por lo que no es necesario, la segregación in situ. De todas formas, se enumeran una serie de buenas prácticas, que deben ser desarrolladas en detalle, una vez que se vayan a iniciar las obras y queden bien definidas las disponibilidades de terrenos y la logística general de la obra:

- Estudio detallado de los puntos de generación de RCD, las rutas de acceso y los volúmenes que se prevén generar en cada punto clasificados por tipologías.
- Formación de todo el personal de obra, de manera que conozcan el sistema de gestión diseñado y su responsabilidad en la materia, en relación con las actividades que desempeña en su puesto de trabajo.
- Definición de las superficies necesarias para las áreas de acopio de residuos reutilizables.
- Selección de gestores autorizados para cada tipo de residuo.

5. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA O EN EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS

Las fracciones de los mismos estimadas son menores del umbral que marca el RD 105/2008 del 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción de construcción y demolición en su Art. 5.5.

La reutilización de los residuos generados en obra está condicionada al cumplimiento de los controles de calidad que se establecen para los diferentes materiales a suministrar en la obra, lo que supone a priori que la reutilización se centrará sobre aquellos elementos auxiliares que no necesitan un control de calidad previo.

Para los materiales reutilizables que no puedan ser reutilizados en la propia obra, se prevé el traslado a un almacén municipal, de modo que en ningún caso puedan enviarse a vertederos, sino que se proceda a su aprovechamiento posterior en la adecuación del terreno una vez desmontada la línea eléctrica de alta tensión aérea existente.

6. DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES “IN SITU”

Los residuos que no se pueden reutilizar, ni valorizar “in situ”, serán gestionados a través de una instalación de tratamiento, de forma que se permita el máximo aprovechamiento posible de los materiales reciclables que los contienen, transformando los residuos, de tal manera que se genere un material igual o distinto al original que pueda volverse a utilizar.

La instalación de gestión se seleccionará de tal manera que se optimice los recorridos y por tanto los costes de transporte. Por tanto, es necesario contar con una buena información sobre los gestores autorizados por el Ayuntamiento de Monterrubio de la obra.

7. PRESCRIPCIONES A INCLUIR EN EL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DEL PROYECTO, EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO Y, EN SU CASO, OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA

7.1. ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EL LUGAR DE PRODUCCIÓN

- La empresa contratista de la obra establecerá en la zona de obra una o varias zonas apropiadas para almacenar los residuos generados hasta su retirada, que deberá efectuarse tan rápidamente como sea posible.
- Las zonas de almacenamiento temporal de residuos reunirán las siguientes condiciones:
 - Serán accesibles al personal de la obra, y estarán convenientemente indicadas.
 - Serán accesibles para las máquinas y los vehículos que retirarán los contenedores.
 - No interferirán el desarrollo normal de la obra, ni el acceso y tránsito de maquinaria por el recinto de la misma.
- El depósito temporal de estos residuos se podrá efectuar de las formas siguientes, salvo que los Servicios Municipales determinen condiciones específicas:
 - Mediante el empleo de sacos industriales, elementos de contención o recipientes flexibles, reciclables, con una capacidad inferior o igual a 1 m³.
 - En contenedores metálicos específicos, ubicados de acuerdo con las ordenanzas municipales.
 - Acopiados en la zona de obras, en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de los residuos.
- El equipamiento mínimo de almacenamiento de residuos estará formado al menos por:
 - Un contenedor o depósito especial para los líquidos y envases contaminados potencialmente peligrosos.
 - Un contenedor para residuos pétreos (mayoritarios en la ejecución de la obra)
 - Un contenedor para residuos de embalajes (cartones, metales, plásticos, madera, etc.).
- Los contenedores para el almacenamiento en el lugar de producción y el transporte de los residuos deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 cm a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar, en forma visible y legible, la siguiente información:
 - Razón social, CIF y teléfono del titular del contenedor/envase.
 - Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos, del titular del contenedor.
- Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
- Los contenedores deberán estar identificados correctamente, de forma que los trabajadores de la obra conozcan dónde deben depositar los residuos. Para ello, se utilizarán etiquetas o carteles adecuados. Las



etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible. Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.

- La empresa contratista de la obra deberá prever un número suficiente de contenedores y evitar que en algún momento ocurra que no haya ninguno vacío donde depositar los residuos. Así mismo, deberá evitar sobrecargar los contenedores, para no dar lugar a que caigan residuos.
- La empresa contratista no permitirá que los contenedores salgan de la obra sin estar perfectamente cubiertos, para evitar originar accidentes durante el transporte.
- Cuando se utilicen sacos industriales y otros elementos de contención o recipientes, se dotarán de sistemas (adhesivos, placas, etcétera), en los que figurará la información indicada en el punto 5.
- En lo referente a los residuos peligrosos generados en la obra (envases contaminados, disolventes, trapos de limpieza contaminados, etc.) se deberá:
 - Disponer de una zona específica de almacenamiento para los residuos peligrosos identificada, con el suelo impermeabilizado y protegida contra las inclemencias del tiempo (lluvia, calor, etc.).
 - Separar adecuadamente y no mezclar los residuos peligrosos, evitando particularmente aquellas mezclas que supongan un aumento de su peligrosidad o dificulten su gestión.
 - Envasar y etiquetar los recipientes que contengan residuos peligrosos de la forma que establece el Reglamento para la ejecución de la *Ley 20/1986, básica de residuos tóxicos y peligrosos*, aprobado mediante el *Real Decreto 833/1988*.
- Aunque en su gran mayoría se tratará de envases contaminados, los contenedores que almacenen residuos peligrosos reunirán las siguientes condiciones:
 - Estarán concebidos de forma que se eviten pérdidas o escapes del contenido.
 - Estarán contruidos con materiales inertes en contacto con el contenido previsto.
 - Serán resistentes a los golpes producidos durante las operaciones de manipulación y almacenamiento.

7.2. GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

- La empresa contratista de la obra deberá:
 - Nombrar un responsable de los residuos en la obra, que tomará las decisiones necesarias para la mejor gestión de los residuos, informará a todo el personal de la obra de sus responsabilidades acerca de la manipulación de los residuos y velará por que en todo momento se cumplan las normas y órdenes dictadas.
 - Mantener los residuos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad y efectuar la separación selectiva de los residuos según sus características y destino, evitando la mezcla de las fracciones seleccionadas, que impediría o dificultaría su posterior valorización o eliminación.
 - Preservar los materiales que hayan de ser reutilizados, durante los trabajos de demolición, evitando que sufran golpes o acciones que los deterioren, porque pueden llegar a inutilizarlos, y evitando también que se mezclen con otros residuos, porque se dificulta su utilización.



- Entregar los residuos no reutilizables en la propia obra a un gestor autorizado y abonarle, si es el caso, los costos de la gestión.
 - Acreditar haber firmado con un gestor autorizado un documento de aceptación que garantice la correcta gestión de los residuos. En este documento ha de constar el código del gestor y el domicilio de la obra.
 - Presentar, en el plazo de un mes a contar desde la finalización de la obra, un certificado del gestor referente a la cantidad y tipos de residuos entregados.
 - Incluir en los contratos de suministro de materiales un apartado en el que se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella.
- La gestión de los Residuos Peligrosos se efectuará de acuerdo a lo establecido en la normativa en vigor. La empresa contratista de las obras deberá:
- Llevar un registro de los residuos peligrosos producidos y el destino de los mismos.
 - Suministrar la información necesaria para su adecuado tratamiento y eliminación, a las empresas autorizadas para llevar a cabo la gestión de residuos.
 - Informar inmediatamente a la autoridad competente en caso de desaparición, pérdida, o escape de residuos peligrosos.
 - En caso de vertido accidental de este tipo de residuos, será obligación de la empresa contratista proceder a la retirada inmediata de los materiales vertidos y tierras contaminadas, a su almacenamiento y eliminación controlada de acuerdo con la naturaleza del vertido a través de gestor autorizado. Una vez retirada la fuente de contaminación, se establecerá un procedimiento para comprobar que la contaminación residual no resulta peligrosa para los usos que tiene el suelo en las proximidades de la zona afectada, diseñando las medidas correctoras que sean necesarias para reducir los niveles de contaminación a niveles admisibles.
- La gestión de los residuos peligrosos se realizará por parte de un gestor autorizado.
- La entrega de residuos se realizará a un transportista autorizado, normalmente aportado por el gestor, que ha de poseer:
- Un certificado de formación profesional del conductor expedido por la Jefatura Provincial de Tráfico, que le habilita para transportar este tipo de mercancías.
 - La autorización especial del vehículo para el transporte de estas mercancías, expedida por el Ministerio de Industria u órgano competente de la Comunidad Autónoma.

8. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN CORRECTA DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

"Disposiciones Adicionales de la Ley 19/2010, publicada en BOCYL de 23/12/2010, para **modificar la Ley de Urbanismo y la de Ruido.**"

Quinta. Modificación de la Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León.



ANEXO 6

CONTRATO DE

MANTENIMIENTO

INSPECCIONES

Documento visado electrónicamente con número: SG00351VD/25

PROYECTO DE REFORMA DE LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 15 KV EN FINCA DE RECREO LASTRAS DE LA LAMA MONTERRUBIO (SEGOVIA)

ANEXO 6. CONTRATO DE MANTENIMIENTO E INSPECCIONES

CONTRATO DE MANTENIMIENTO

El titular de la instalación eléctrica en alta tensión deberá contar con un Contrato de Mantenimiento de la Instalación de Alta Tensión, tanto de la línea eléctrica, así como del centro de transformación, con una empresa mantenedora de alta tensión autorizada, según la **Instrucción N° 04/2001/SI, de fecha 24 de abril de 2001**, en el que se esta se haga responsable de mantener las instalaciones en el debido estado de conservación y funcionamiento. Se adjunta modelo propuesto por la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Consejería de Industria, Comercio y Turismo de la Junta de Castilla y León.

Según esta Instrucción:

Ha de requerirse contrato de mantenimiento de Línea o de Línea y Centro, según los casos, suscrito con empresa mantenedora de alta tensión habilitada, en los siguientes casos:

- Nuevas instalaciones o en ampliaciones o modificaciones de importancia de las existentes.
- Las existentes que carecen de contrato de mantenimiento.
- En los cambios de titularidad.
- Las que disponen solo de contrato de mantenimiento del Centro de Transformación, a partir de la fecha de la finalización del contrato y siempre antes de los seis meses a partir de la fecha de esta Instrucción.

Aquellas instalaciones antiguas de alta tensión que disponen de autorización en la que alguna parte de las mismas sea titularidad compartida, el contrato de mantenimiento y las revisiones periódicas son obligatorias tanto para las partes de instalación de titularidad individual como para la parte de titularidad compartida. Cada titular deberá suscribir un contrato de mantenimiento de su instalación privativa. En cuanto a la parte común, debe existir un contrato de mantenimiento solidario y cada titular dispondrá de un ejemplar del mismo.

No se considera reglamentaria ninguna instalación privativa si no existe contrato de mantenimiento de toda la parte común.

Los contratos que se firmen podrán contener cuantas condiciones y cláusulas se acuerden libremente, si bien deben quedar perfectamente definidas, las partes contratantes, las instalaciones y el contenido reglamentario mínimo. En consecuencia, deben contener la primera cara íntegra del contrato recomendado, los mínimos de la cláusula primera y las cláusulas cuarta, sexta, séptima, octava y novena del modelo que se adjunta.



INSPECCIONES PERIÓDICAS

Se deberán realizar inspecciones periódicas de la instalación eléctrica en alta tensión, de la línea eléctrica así como del centro de transformación por un organismo de control autorizado (OCA), con una periodicidad de tres años.

Se levantará un Acta de Inspección y las deficiencias, en caso de que existan, deben ser corregidas en un plazo de seis meses, salvo peligro inminente que supondría el paro de la instalación.

El titular de la instalación será el encargado de cuidar que dichas inspecciones se efectúen en los plazos previstos.

Se ha confeccionado, con la colaboración de la Federación de Instaladores Electricistas y de ASORCO, un protocolo de inspección de Líneas de Alta Tensión, un manual resumido de inspecciones, y modelo de certificación de inspecciones de líneas y centros de transformación, para utilización fundamentalmente por los Organismos de Control. Se adjunta Certificado emitido por el Organismo de Control Autorizado correspondiente a la Inspección Periódica.

Cuéllar, mayo de 2025
El Ingeniero Técnico Industrial

Fdo: Rodrigo Gómez Parra
Colegiado nº 209 del C.O.I.T.I.SG.
Colegio Oficial Ingenieros Técnicos Industriales de Segovia



CONTRATO DE MANTENIMIENTO DE LINEAS DE ALTA TENSION Y CENTROS DE TRANSFORMACION
(Modelo recomendado por la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Junta de Castilla y León)

En _____ a _____ de _____ de 200__

REUNIDOS:

De una parte, D./D^a. _____, con D.N.I. _____, en representación de _____, con C.I.F. _____

Y de otra parte, D./D^a. _____, con D.N.I. _____, en representación de _____, con C.I.F. _____

Ambas partes se reconocen mutua capacidad jurídica para la celebración del presente contrato.

EXPONEN:

1.-Que _____ es Titular de una Línea de Alta Tensión (LAT) y de un Centro de Transformación (CT), cuyos datos identificativos son los siguientes:

Expte. de Industria (LAT-CT)	
Titular del Expte. de Industria:	
Empresa Distribuidora y N° de C.T.:	
Finalidad del suministro:	
Emplazamiento de la instalacion:	
Municipio instalacion y C.P.:	
LAT(longitud, tensión,...):	
Origen de la línea:	<input type="checkbox"/> Red de Distribución <input type="checkbox"/> Línea compartida
CT (n°, potencia, tensión...)	
Domicilio del titular	
Teléfono/fax de contacto	

2.- Que _____ es una Empresa Mantenedora de Alta Tensión (EM-AT), cuyos datos identificativos son lo siguientes:

N° de Registro Industrial:	
N° de Autorización de E.M.:	
Domicilio:	
Teléfono/Fax de contacto:	

Que la legislación vigente, por una parte los apartados 4 y 7 de la LEY 3/1990, de 16 de marzo, de Seguridad Industrial de Castilla y León (B.O.C.y L. de 4/4/1990), por otra parte el artículo 12 del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, aprobado por Real Decreto 3275/1982, de 12 de noviembre (B.O.E. de 1/12/82), y por ultimo el artículo 3 del Decreto 11/1996, de 8 de enero, por el que se regula la intervención de las empresas e instaladores, mantenedores o conservadores y otras personas o entidades, en actividades derivadas de los Reglamentos de Seguridad Industrial (B.O.C.y L. de 23/01/96), exige tener un contrato de mantenimiento de la Línea de Alta Tensión (LAT) y del Centro de Transformación (CT).

4.-Que ambas partes, de mutuo acuerdo, se comprometen a llevar a efecto el presente <Contrato de Mantenimiento con las cláusulas que figuran al dorso de la presente.

El Titular

La empresa Mantenedora de AT



CLÁUSULAS

Primera.- El objeto del presente contrato es el mantenimiento de la Línea de Alta Tensión y Centro de Transformación (en adelante LAT-CT), descritos anteriormente, en condiciones reglamentarias desde el punto de vista de seguridad y operativo, realizando para ello las visitas (una al año como mínimo) y trabajos necesarios.

Segunda.- El precio anual del presente contrato es de _____ PTA
(_____ EUROS) con un IVA de _____ PTA
(_____ EUROS) pagaderas de la forma que más adelante se indica. No están incluidos en este precio las averías, sean generales o producidas por agentes atmosféricos, ni tampoco la reposición o sustitución de equipos, piezas, materiales o componentes, derivados de dichas averías, o como consecuencia de su desgaste, envejecimiento o uso. La forma de pago será la siguiente:

Tercera.- La duración del presente contrato es de un año desde su firma, prorrogable indefinidamente y de forma automática a su vencimiento, salvo rescisión del mismo por una de las partes.

Cuarta.- La Empresa Mantenedora de Alta Tensión (en adelante EM-AT) comunicara al Titular, por escrito, las anomalías o defectos observados en la instalación de la Línea de Alta Tensión y del Centro de Transformación, y también al Servicio Territorial de Industria Comercio y Turismo correspondiente a la ubicación de la instalación, cuando las mismas supongan riesgos importantes y el Titular no las corrija en los plazos fijados en el Protocolo de Inspección.

Quinta.- La EM-AT al Titular, por escrito, de los cambios en la legislación vigente que afecte a estas instalaciones en el caso de tener que modificar dichas instalaciones, con cargo al Titular, en un determinado plazo. Transcurrido dicho plazo sin haberse acometido las modificaciones oportunas, la EM-AT lo comunicara al Servicio Territorial de Industria, Comercio y Turismo correspondiente.

Sexta.- La rescisión del contrato por una de las partes, o de mutuo acuerdo, se comunicará mediante escrito presentado en el registro del Servicio Territorial de Industria, Comercio y Turismo, o conforme a lo dispuesto en el artículo 38.4 de la Ley 30/1992, en evitación de responsabilidades. Esta rescisión de contrato no surtirá efectos hasta haber efectuado dicha comunicación. En el caso de que la rescisión se efectúe por decisión del Titular de la LAT-CT, en el escrito de comunicación deberá figurar la nueva Empresa Mantenedora de Alta Tensión y adjuntar un nuevo contrato.

Séptima.- Las operaciones mínimas obligatorias de mantenimiento serán las que figuran en los Protocolos editados por la Dirección General de Industria Energía y Minas de la Junta de Castilla y León, y que se incorporan al presente contrato.

Octava.- La EM-AT esta obligada a presenciar la inspección trianual correspondiente y prestar la debida asistencia al Organismo de Control autorizado que realice la misma, de conformidad con el art. 8 del Decreto 11/1996.

Novena.- La EM-AT informara a los titulares de las instalaciones, por escrito y con suficiente antelación, de las fechas en que corresponde efectuar las operaciones de mantenimiento periódicas, así como de las inspecciones obligatorias, de conformidad con el art. 8 del citado Decreto 11/1996.

Décima.- Para la resolución de cualquier duda, como consecuencia de la interpretación o cumplimiento de este contrato, las partes se someten expresamente, con renuncia a su propio fuero, a los Tribunales y Juzgados correspondientes, siendo de cuenta de la parte incumplidora de alguna de las Cláusulas anteriores, cuantos gastos se produzcan en el litigio, incluso los honorarios de abogados y procurador, aunque no hubiera preceptiva condena en costas.

El Titular

La Empresa Mantenedora

CÓDIGO DE CONTRATO:

PROTOCOLO: MANTENIMIENTO DE LÍNEA DE ALTA TENSIÓN (Pr-M-LAT)

(Modelo recomendado por la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Junta de Castilla y León)

OPERACIONES MÍNIMAS OBLIGATORIAS (Comprobaciones, Mediciones, Acondicionar, Trabajos de limpieza, etc.):

DISTANCIAS DE SEGURIDAD:

- Al terreno:
- Cruzamientos:
- Paso por zonas (Bosques, etc.):
- Paso por zonas (Edificios, etc.):

TIERRAS (Estado de conservación y Medidas en apoyos con elementos de protección o maniobra):

ESTADO DE APOYOS, CIMENTACIONES, AISLADORES, CONDUCTORES, PROTECCIONES, ... (comprobación visual):

ANTIescalas (en apoyos de zonas frecuentadas):

PLACAS DE NUMERACIÓN Y PLACAS DE AVISO DE PELIGRO (zonas frecuentadas):

LÍNEAS SUBTERRÁNEAS:

- Medición aislamientos (entre fases y fases/tierra):
- Estado de botellas, canalizaciones y arquetas:

OBSERVACIONES:

En a de de 200...
(firma y sello del Titular) (firma y sello de la Empresa Mantenedora de A.T.)

PROTOCOLO: MANTENIMIENTO DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN (Pr-M-CT)

(Modelo recomendado por la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Junta de Castilla y León)

OPERACIONES MÍNIMAS OBLIGATORIAS (Comprobaciones, Mediciones, Acondicionar, Trabajos de limpieza, etc.):

TIERRAS (Estado de conservación y Medidas de Puesta a Tierra):

- De protección (herrajes, carcasas, etc.):
- De servicio (neutro de trafos, etc.):
- De autoválvulas, si procede:

AISLAMIENTOS (Medidas del trazo y líneas):

- Alta/Baja: _____ Alta/Tierra: _____ Baja/Tierra: _____
- Fase/Fase: R/S: _____ R/T: _____ S/T: _____
- Fases/Tierra: R/Tierra: _____ S/Tierra: _____ T/Tierra: _____

TRANSFORMADORES, PROTECCIONES, HERRAJES, ETC.:

- Nivel aceite de cada trazo:
- Estado de pintura de trafos y herrajes:
- Reapriete de bornas y conexiones:
- Comprobación visual de aisladores:
- Comprobación elementos de desconexión:
- Comprobación visual de autoválvulas/explosores:
- Enclavamiento de los elementos de corte:

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN (Estado general y elementos de seguridad):

- Limpieza general:
- Alumbrado de emergencia, en su caso:
- Extintores adecuados, en su caso:
- Elementos de maniobra (guantes, banqueta, pértiga, etc.):
- Placa primeros auxilios, en su caso:
- Estado de las fosas de drenaje, en su caso:

FUNCIONAMIENTO CORRECTO DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN:

VALLADO Y PLACAS DE AVISO DE PELIGRO, EN SU CASO:

COMPROBACIÓN DEL DISPARO DE LOS RELÉS, EN SU CASO:

OBSERVACIONES:

En a de de 200...

(firma y sello del Titular)

(firma y sello de la Empresa Mantenedora de A.T.)

O.C.A.

CERTIFICACIÓN DE

Inspección Periódica de LAAT-CT

(Hoja: AT Doc.: Dictamen Rev.: 0 Fecha: 08-00)

DATOS DEL TITULAR Y REPRESENTANTE, EN SU CASO:

Titular (Razón Social/Apellidos y nombre)		C.I.F./D.N.I.	
Representante (Razón Social/Apellidos y nombre) para notificaciones	Título de representación	C.I.F./D.N.I.	
Domicilio del (<input type="checkbox"/> Titular <input type="checkbox"/> Representante) para notificaciones	Cód. Postal	Población	Teléfono

DATOS DE LA INSTALACIÓN:

Expte. Industria (LAAT-CT) / Titular de Industria:			
Empresa Distribuidora / Referencia instalación:			
Emplazamiento de la instalación	Cód. Postal	Población	Teléfono
Uso de la instalación: <input type="checkbox"/> Industrial <input type="checkbox"/> Agrícola <input type="checkbox"/> Riego <input type="checkbox"/> Pública concurrencia <input type="checkbox"/>			
Empresa Mantenedora	Nº Reg. Ind.	CIF	Teléfono
LÍNEAS: Nº.....	Origen: <input type="checkbox"/> Red distribución <input type="checkbox"/> Línea compartida	Final:	
LÍNEA 1: Longitud: km.	Nº apoyos:	Tensión: kV.	Tipo: <input type="checkbox"/> Aérea <input type="checkbox"/> Subterránea <input type="checkbox"/> Aérea-Subterránea
CENTRO DE TRANSFORMACIÓN: Tipo: <input type="checkbox"/> Interior <input type="checkbox"/> Intemperie		Nº de Transformadores:	
TRANSFORMADOR 1: Potencia: kVA.	Relación transformación:	/ V.	Nº fabricación:
TRANSFORMADOR 2: Potencia: kVA.	Relación transformación:	/ V.	Nº fabricación:

RESULTADOS DE LA INSPECCIÓN:

INSTALAC.	FEC-INSP.	Defecto Menor (dm)	Defecto Mayor (DM)	Defecto Crítico (DC)	FEC-CORREC. DEFECTOS	FEC-PROX. INSP.
Línea 1						
Trafo 1						
Trafo 2						

RELACIÓN DE DEFECTOS Y OBSERVACIONES:

--

(Nombre y firma del Inspector y sello del O.C.A.)

Continúa al dorso Continúa en hoja aparte

PÁGINA INTENCIONADAMENTE DEJADA EN BLANCO
CUALQUIER ANOTACIÓN NO TENDRÁ VALIDEZ



DOCUMENTACIÓN ADJUNTA

Documento visado electrónicamente con número: SG00351VD/25

CERTIFICADO DE INSTALACIÓN DE A.T. PARA LÍNEAS QUE NO SEAN PROPIEDAD DE EMPRESAS DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN

Nº EXPEDIENTE AT: 10178 (ÚLTIMA MODIFICACIÓN)

TITULAR DE LA INSTALACIÓN

Titular Instalación	ARRENDAMIENTOS E INVERSIONES, S.A.			e-mail:
DNI/CIF.	A28165751	Tlfno/s:		
Provincia	MADRID	Localidad: Madrid		
Domicilio	C/ JUAN BRAVO	Nº: 5	Portal/planta: 2	Puerta: CP: 28006

EMPLAZAMIENTO Y USO DE LA INSTALACIÓN

Provincia inicio	SEGOVIA	Localidad inicio: Monterrubio	Coord.UTM inicio: X=385651Y=4522344
Provincia fin	SEGOVIA	Localidad fin: Monterrubio	Coord.UTM fin: X=383889 Y=4521636
Nº CUP	Uso a que se destina: FINCA AGROPECUARIA		

INSTALADOR Y EMPRESA INSTALADORA

INSTALADOR	Categoría: <input type="checkbox"/> L.A.T. 1 <input checked="" type="checkbox"/> L.A.T. 2		
Nombre y apellidos	D. NICOLÁS BERNARDOS MAROTO	DNI: 03419576M	e-mail: rimetec@rimetec.com
EMPRESA INSTALADORA	RIMETEC, S.L.	NIF: B40119695	Nº de inscripción: 40 LAT2-000011

PROYECTO

Autor	D. PABLO CALVO REVENGA	DNI: 03424982Y	e-mail: calvoingeniero@telefonica.net
Título proyecto	PROYECTO DE MODIFICACIÓN DE UNA LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 15KV		Nº PROV: 40
Colegio Profesional	COGITISG		

DIRECCIÓN DE OBRA

Técnico	D. PABLO CALVO REVENGA	DNI: 03424982Y	e-mail: calvoingeniero@telefonica.net
---------	------------------------	----------------	---------------------------------------

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

LINEA DE AT	Tramo (1,2,3,...)(*)	Tensión (V)	Sección de la línea (mm ²) Nº de apoyos nuevos	Tipo línea origen (aérea/sub.) Origen (***)	Tipo (aéreo, sub., mixto)	Longitud tramo modifica.	Denominación conductor	Tipo apoyos (**)	Tipo línea final (aérea/sub.)	Final (***)
	1	15.000	54.6	AÉREO	AÉREO	2005 m	47-AL1/8ST1A (LA56)	HORMIGÓN VIBRADO Y HUECO	SUBTERRÁNEO	APOYO Nº 21
				APOYO Nº 4						

(*) Se utilizarán tantas hojas como tramos existan

(**) Hormigón, metálico, madera o mixtos

(***) Cantón, apoyo, subestación, centro de seccionamiento, empalme, CT o coordenadas UTM. Indicando referencias (ej. Apoyo 18542).

EL INSTALADOR

CERTIFICA

- Que se ha realizado la instalación de acuerdo con el proyecto presentado, con las siguientes observaciones:
 - Se mantenido sensiblemente la traza de la línea existente, como así se recoge en el proyecto.
 - El apoyo de ángulo(nº 5), proyectado HVH 1600/15, se ha sustituido por otro del mismo esfuerzo (1600daN) y mayor altura (17m), HVH1600/17.
 - Los apoyos nº 13 y 14, proyectados HV-400R/13, se han sustituido por HV250R/13, al tratarse de vanos de 96-107m, con un esfuerzo máx (hipótesis viento) es de 187daN, coef. seguridad 3,34>2,5, según se establece en 3.5.4 de ITC LAT-07.
 - El apoyo nº 11, proyecta HV-400R/13, se ha sustituido por HV-400R/11, motivado la diferencia de cotas de los apoyos contiguos 10 y 12, manteniendo la altura reglamentaria.
- Que la instalación se ajusta a los reglamentos específicos y de seguridad que le son de aplicación. En particular, ha sido ejecutada de acuerdo con las prescripciones del RD 223/2008 sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de AT y sus ITC's-LAT 01 a 09 y demás normas de obligado cumplimiento que le afectan, también en el caso de tratarse red de distribución cumple con las Normas Particulares de la empresa distribuidora, aprobadas por la Administración y publicadas en el BOE.
- Que todos los elementos y dispositivos instalados cumplen las normas UNE, EN o CEI, que, en su caso, estén declaradas de obligado cumplimiento o, en su defecto, se especifiquen en el proyecto.
- Que se han realizado las verificaciones, medidas y reconocimientos reglamentarios, todos ellos con resultado favorable. Para las verificaciones previas a la puesta en servicio se ha tomado como referencia el 'Informe Técnico de las Verificaciones Previas a la Puesta en Servicio' (modelo facilitado por la Junta de Castilla y León).

Lo que certifico a los efectos previstos en las disposiciones vigentes.

Firmo el presente certificado en Segovia a 17 de Abril de 2020

EL INSTALADOR

Fdo: Nicolás Bernardos Maroto



CERTIFICADO DE DIRECCION FACULTATIVA DE A.T. PARA LÍNEAS QUE NO SEAN PROPIEDAD DE EMPRESAS DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN

Nº EXPEDIENTE AT: 10178 (ÚLTIMA MODIFICACIÓN)

TITULAR DE LA INSTALACIÓN

Titular Instalación	ARRENDAMIENTOS E INVERSIONES, S.A.			e-mail:
DNI/CIF.	A28165751	Tlfno/s:		
Provincia	MADRID	Localidad:		
Domicilio	C/ JUAN BRAVO	Nº: 5	Portal/planta: 2	Puerta: CP: 28006

EMPLAZAMIENTO Y USO DE LA INSTALACIÓN

Provincia inicio	SEGOVIA	Localidad inicio:	Monterrubio	Coord.UTM inicio:	X=395651Y=4522344
Provincia fin	SEGOVIA	Localidad fin:	Monterrubio	Coord. UTM fin:	X=383889 Y=4521536
Nº CUP	Uso a que se destina: FINCA AGROPECUARIA				

INSTALADOR Y EMPRESA INSTALADORA

INSTALADOR	Categoría:	<input type="checkbox"/> L.A.T. 1	<input checked="" type="checkbox"/> L.A.T. 2
Nombre y apellidos	D. NICOLAS BERNARDOS MAROTO	DNI: 03419576M	e-mail: rmetec@nmetec.com
INSTALADORA	RIMETEC, S.L.	NIF B40119695	Nº de inscripción: 40 LAT2-0011

PROYECTO

Autor	D. PABLO CALVO REVENGA	DNI: 03424982Y	e-mail: calvoingeniero@telefonica.net
Título proyecto	MODIFICACIÓN DE UNA LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 15 KV		Nº PROV:40
Colegio Profesional	COGITISG		

DIRECCIÓN DE OBRA

Técnico	D. PABLO CALVO REVENGA	DNI: 03424982Y	e-mail: calvoingeniero@telefonica.net
---------	------------------------	----------------	---------------------------------------

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

LÍNEA DE AT	Tramo (1,2,3,...)(*)	Tensión (V)	Sección de la línea (mm²)	Nº de apoyos nuevos	Tipo línea origen (aérea/sub.)	Origen (***)
1	15.000	54,8	15	AÉREO	APOYO Nº 4	

Tipo (aéreo, subt., mixto)	AÉREO
Longitud tramo modifica.	2.005 m.
Denominación conductor	47-AL1/BST1A (LA56)
Tipo apoyos (**)	HORMIGÓN VIBRADO Y HUECO
Tipo línea final (aérea/sub.)	SUBTERRÁNEO
Final (***)	APOYO Nº 21

(*) Se utilizarán tantas hojas como tramos existan

(**) Hormigón, metálico, madera o mixtos

(***) Cantón, apoyo, subestación, centro de seccionamiento, empalme, CT o coordenadas UTM. Indicando referencias (ej. Apoyo 18542).

EL DIRECTOR DE OBRA

CERTIFICA

- Que se ha realizado la instalación de acuerdo con el proyecto presentado.
 - Se mantenido sensiblemente la traza de la línea existente, como así se recoge en el proyecto.
 - El apoyo de ángulo(nº 5), proyectado HVH 1600/15, se ha sustituido por otro del mismo esfuerzo (1600daN) y mayor altura (17m), HVH1600/17.
 - Los apoyos nº 13 y 14, proyectados HV-400R/13, se han sustituido por HV250R/13, al tratarse de vanos de 96-107m, con un esfuerzo máx (hipótesis viento) es de 187daN, coef. seguridad 3,34>2,5, según se establece en 3.5.4 de ITC LAT-07.
 - El apoyo nº 11, proyectado HV-400R/13, se ha sustituido por HV-400R/11, motivado la diferencia de cotas de los apoyos contiguos 10 y 12, manteniendo la altura reglamentaria al terreno.
- Que la instalación se ajusta a los reglamentos específicos y de seguridad que le son de aplicación. En particular, ha sido ejecutada de acuerdo con las prescripciones del RD 223/2008 sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de AT y sus ITC's-LAT 01 a 09 y demás normas de obligado cumplimiento que le afectan, también en el caso de tratarse red de distribución cumple con las Normas Particulares de la empresa distribuidora, aprobadas por la Administración y publicadas en el BOE.
- Que todos los elementos y dispositivos instalados cumplen las normas UNE, EN o CEI, que, en su caso, estén declaradas de obligado cumplimiento o, en su defecto, se especifiquen en el proyecto.
- Que se han realizado las verificaciones, medidas y reconocimientos reglamentarios, todos ellos con resultado favorable. Para las verificaciones previas a la puesta en servicio se ha tomado como referencia el 'Informe Técnico de las Verificaciones Previas a la Puesta en Servicio' (modelo facilitado por la Junta de Castilla y León).

Lo que certifico a los efectos previstos en las disposiciones vigentes.

Firmo el presente certificado en

SEGOVIA a 17 de Abril de 2020

EL DIRECTOR DE OBRA

Firmado digitalmente por CALVO REVENGA PABLO - 03424982Y
 Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, serialNumber=IDCES-03424982Y, givenName=PABLO, sn=CALVO REVENGA, cn=CALVO REVENGA PABLO= 03424982Y



CUMPLIMIENTO DEL ART. 17º DE LA LEY 25/2009
 El Colegio Oficial de Graduados e Ingenieros Técnicos Industriales de Segovia ha comprobado la identidad y habilitación profesional del técnico autor del trabajo objeto de este visado así como que el trabajo visado cuenta con todos los documentos exigidos por la normativa aplicable y que, desde un punto de vista formal, es correcto.
 No ha sido objeto de control la adecuación del Trabajo a las condiciones contractuales o a cualquier otro documento elaborado por las partes, ni tampoco la corrección técnica de ninguno de los documentos que integran el trabajo, incluido en su caso, el presupuesto.
 El Colegio responderá, de forma subsidiaria respecto del técnico, en caso de insolvencia de éste, de los daños que tengan su origen en aquellos defectos de que pudiera adolecer el trabajo y que deberían haber sido puestos de manifiesto en el acto de visado, siempre que tales daños guarden relación directa con el control realizado.



CTRA. SAN RAFAEL CN-603, PK.87 - LOCAL 13- PTA. 1ª
40006 - SEGOVIA

Telf./Fax: 983 35 48 44 /
EMail: mariadolores.arranz@tuvsud.com



CERTIFICADO DE INSPECCIÓN PERIÓDICA DE LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN

Certificado N°: SG-AT/0029/24-1 - N° Trabajo: 8104937485

D. CEFERINO TARDON LOPEZ con D.N.I. 15249322T, en representación de **TÜV SÜD ATISAE (*)**,
Organismo de Control Autorizado,

CERTIFICA:

Que de conformidad con el Real Decreto 223/2008 por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09, se ha procedido en fecha **05/02/2024** a la Inspección Periódica de la siguiente instalación de acuerdo con el procedimiento EC.02.03 Rev. 12, con resultado:

FAVORABLE CONDICIONADO NEGATIVA

Reglamento aplicable: **D. 3151/1968 y Línea subterránea anterior al R.D. 223/2008**

LÍNEA:	<input type="checkbox"/> AÉREA	<input type="checkbox"/> SUBTERRÁNEA	<input checked="" type="checkbox"/> MIXTA	Nº Expediente: SG AT 56
TITULAR: A28165751 ARRENDAMIENTOS E INVERSIONES, S.A. DOMICILIO SOCIAL: C. JUAN BRAVO 5,2ª PLANTA. - MADRID (MADRID) DENOMINACIÓN: LÍNEA A.T. A CT BOMBEO LOCALIZACIÓN: ARRENDAMIENTOS E INVERSIONES. S.L. . CASERIO LASTRAS DE LAMA . - MONTERRUBIO (SEGOVIA) TENSIÓN: 15 kV Nº FASES Y CIRCUITOS: 3 / 1 SECCIÓN Y TIPO CONDUCTOR: (A) S: 31,10 mm² / TC: LA30 (S) S: 95 mm² / TC: RHZ1 LONGITUD: (A) 1600 m. (S) 18 m. NÚMERO DE APOYOS: 18 CÓDIGO CUPS:				

DATOS DE LA EMPRESA MANTENEDORA:

RAZÓN SOCIAL: RIMETEC, S.L.

RELACIÓN DE LA ÚLTIMA OPERACIÓN DE MANTENIMIENTO

<u>FECHAS REALIZACIÓN</u>	<u>REALIZADO POR</u>	<u>OBSERVACIONES</u>
05/02/2024	RIMETEC, S.L.	-

Se dispone de certificado o acta de inspección periódica anterior: Sí No
Se dispone de proyecto: Sí No

Y para que conste, se expide el presente Certificado en SEGOVIA, a 5 de febrero de 2024.

Por el Organismo de Control autorizado



Certificado firmado electrónicamente
CEFERINO TARDON LOPEZ

Plazo de validez: **Hasta 05/02/2027 (3 años desde la fecha de primera inspección)**

Sesiones de trabajo: 05/02/2024

(*) TÜV SÜD ATISAE, S.A. (Unipersonal), Organismo de Control acreditado por ENAC con acreditación N°
05/EI730.

SEDE TÉCNICA: Ronda de Poniente, 4 - Tres Cantos (Madrid)

OFICINA ACREDITADA: C/ Pío del Río Hortega, 18 bajo - Valladolid (Valladolid)

Este documento ha sido firmado electrónicamente y se encuentra accesible en <http://cve.tuv-sud.es/cve.html> con CVE: ATGu4yVLad

Página 1 de 2

Documento visado electrónicamente con número: SG00351VD/25



CTRA. SAN RAFAEL CN-603, PK.87 - LOCAL 13- PTA. 1ª
40006 - SEGOVIA

Telf./Fax: 983 35 48 44 /
EMail: mariadolores.arranz@tuvsud.com



Certificado N.º.: SG-AT/0029/24-1 - N.º Trabajo: 8104937485

TABLA REGISTRO DE VALORES PARA VIGILANCIA DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

- LÍNEAS AÉREAS

Apoyo Número	Num. Propia	Frecuentado S/N	P.A.T (Ohm.)	Tipo Terreno *	Coord. UTMX	Coord. UTM Y
1	SI	No	--	T	384512	4521781
2	SI	No	--	T	384526	4521672
3	SI	No	--	T	384570	4521596
4	SI	No	--	T	384520	4521528
5	SI	No	--	T	384651	4521470
6	SI	No	--	T	384682	4521419
7	SI	No	--	T	384776	4521341
8	SI	No	--	T	384841	4521290
9	SI	No	--	T	384943	4521248
10	SI	No	--	T	384986	4521178
11	SI	No	--	T	385027	4521114
12	SI	No	--	T	385078	4521047
13	SI	No	--	T	385125	4520997
14	SI	No	--	T	385183	4520926
15	SI	No	--	T	385236	4520866
16	SI	No	--	T	385287	4520813
17	SI	No	--	T	385346	4520762
18	SI	No	--	T	385432	4520690

* Tipo de Terreno: A - Asfalto, H - Hierba, T - Tierra, P - Pedregoso, C - Cemento

- LÍNEAS EN GALERÍAS

GALERÍA	P.A.T. (Ohm.)

RESUMEN DE DEFECTOS ENCONTRADOS EN EL RECONOCIMIENTO DE LA INSTALACIÓN

CÓDIGO	DENOMINACIÓN	CLASIFICACIÓN

DMG Defecto muy grave. Plazo de corrección inmediato
 DG Defecto grave. Plazo de corrección 6 meses
 DL Defecto leve. Plazo de corrección antes de la próxima inspección

Y para que conste, se expide el presente Certificado en SEGOVIA, a 5 de febrero de 2024.

Por el Organismo de Control autorizado



Certificado firmado electrónicamente

CEFERINO TARDON LOPEZ

El número de autorización de la instalación proporcionado por el titular de la misma no coincide con el Servicio Territorial de Industria (SG AT 56).

SEDE TÉCNICA: Ronda de Poniente, 4 - Tres Cantos (Madrid)

OFICINA ACREDITADA: C/ Pío del Río Hortega, 18 bajo - Valladolid (Valladolid)

Este documento ha sido firmado electrónicamente y se encuentra accesible en <http://cve.tuv-sud.es/cve.html> con CVE: ATGu4yVLad



CERTIFICADO DE INSPECCIÓN DE ALTA TENSIÓN



CTRA. SAN RAFAEL CN-603, PK.87 - LOCAL 13- PTA. 1ª
40006 - SEGOVIA - SEGOVIA
Telf.: 983 35 48 44 - Fax:
Email: mariadolores.arranz@tuvsud.com

Certificado Nº.: SG-AT/1024/24-2305/2025
Trabajo Nº: 8104937485

TIPO DE INSPECCIÓN: INICIAL AMPLIACIÓN/MODIFICACIÓN [X] PERIÓDICA FUERA DE SERVICIO SIN DESMANTELAR

REGLAMENTACIÓN APLICABLE: R.D. 3275/82 de 12 de Noviembre

D. CEFERINO TARDON LOPEZ en representación de TÜV SÜD ATISAE (*), Organismo de Control Autorizado,

CERTIFICA:

Que de conformidad con el Real Decreto 337/2014 por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus instrucciones complementarias ITC-RAT 01 A 23, se ha procedido en fecha 26/01/2024 a la inspección en todas las partes controlables y visibles de la siguiente instalación, de acuerdo con el procedimiento EC.02.04 Rev. 6, con resultado:

[X] FAVORABLE [] FAVORABLE CON DEFECTOS LEVES [] CONDICIONADA [] NEGATIVA

TITULAR O USUARIO DE LA INSTALACIÓN:

Nombre / Razón Social: ARRENDAMIENTOS E INVERSIONES, S.A. - A28165751

Domicilio Social: C. JUAN BRAVO, 5, 2ª PLANTA.

C.P. / Población: 28006 - MADRID (MADRID)

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DE LA INSTALACIÓN:

Denominación: CT - BOMBEO - CASERIO LASTRAS DE LAMA

Coord. UTM X(1): 385437

Localización: . CASERIO LASTRAS DE LAMA, . - 40142 - MONTERRUBIO (SEGOVIA)

Coord. UTM Y(1): 4520686

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES:

Table with 4 columns: Tipo de instalación, Categoría Instalación, Un (Primario/Secundario), Acta de puesta en servicio, N° Motores, N° Generadores, Empresa Distribuidora, Fecha última operación mantenimiento, Potencia de transformación instalación, Empresa Mantenimiento, Se dispone de certificado o acta de inspección periódica anterior.

COMPROBACIONES REALIZADAS:

Table with 2 columns: INSPECCIÓN PERIÓDICA. Rows include: Inspección visual y medida de la resistencia de puesta a tierra, Medida de las tensiones de paso y contacto, Medidas de aislamiento, Funcionamiento mecánico de interruptores y/o seccionadores, Funcionamiento de enclavamientos, Funcionamiento de dispositivos de protección, Medida resistencia aislamiento y rigidez dieléctrica (>220 kv.), Verificar seccionamiento que garantice fuera de servicio.

Y para que conste, se expide el presente Certificado en SEGOVIA a 26 de enero de 2024.

El número de autorización de la instalación proporcionado por el titular de la misma no coincide con el Servicio Territorial de Industria (AT-10.178).

Por el organismo de control Autorizado
Fdo. CEFERINO TARDON LOPEZ
Certificado firmado electrónicamente



Plazo de validez: 3 años, hasta el 26/01/2027.

Sesiones de trabajo: 26/01/2024

(*) TÜV SÜD ATISAE, S.A. (Unipersonal), Organismo de Control acreditado por ENAC con acreditación Nº 05/EI730.

Procedimiento: EC.02.04 Rev. 6

SEDE TÉCNICA: Ronda de Poniente, 4 - Tres Cantos (Madrid)
OFICINA ACREDITADA: C/ Pío del Río Hortega, 18 bajo - Valladolid (Valladolid)

Página 1 de 1

Este documento ha sido firmado electrónicamente y se encuentra accesible en http://cve.tuv-sud.es/cve.html con CVE: ATozd81Es7

Documento visado electrónicamente con número: SG00351VD/25



CERTIFICADO DE INSPECCIÓN DE ALTA TENSIÓN

CTRA. SAN RAFAEL CN-603, PK.87 - LOCAL 13- PTA. 1ª
40006 - SEGOVIA - SEGOVIA
Telf.: 983 35 48 44 - Fax:
Email: mariadolores.arranz@tuvsud.com

Certificado Nº.: SG-AT/1024/24
Trabajo Nº: 8104937485



TIPO DE INSPECCIÓN: INICIAL AMPLIACIÓN/MODIFICACIÓN [X] PERIÓDICA FUERA DE SERVICIO SIN DESMANTELAR

REGLAMENTACIÓN APLICABLE: R.D. 3275/82 de 12 de Noviembre

D. CEFERINO TARDON LOPEZ en representación de TÜV SÜD ATISAE (*), Organismo de Control Autorizado,

CERTIFICA:

Que de conformidad con el Real Decreto 337/2014 por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus instrucciones complementarias ITC-RAT 01 A 23, se ha procedido en fecha 26/01/2024 a la inspección en todas las partes controlables y visibles de la siguiente instalación, de acuerdo con el procedimiento EC.02.04 Rev. 6, con resultado:

[X] FAVORABLE [] FAVORABLE CON DEFECTOS LEVES [] CONDICIONADA [] NEGATIVA

TITULAR O USUARIO DE LA INSTALACIÓN:

Nombre / Razón Social: ARRENDAMIENTOS E INVERSIONES, S.A. - A28165751

Domicilio Social: C. JUAN BRAVO, 5, 2ª PLANTA.

C.P. / Población: 28006 - MADRID (MADRID)

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DE LA INSTALACIÓN:

Denominación: CT - VIVIENDAS - CASERÍA LASTRAS DE LAMA

Coord. UTM X(1): 383587

Localización: . CASERIO LASTRAS DE LAMA, . - 40142 - MONTERRUBIO (SEGOVIA)

Coord. UTM Y(1): 4521269

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES:

Table with 4 columns: Tipo de instalación, Categoría Instalación, Un (Primario/Secundario), Acta de puesta en servicio, Fecha última operación mantenimiento, Se dispone de certificado o acta de inspección periódica anterior.

COMPROBACIONES REALIZADAS:

Table with 2 columns: Inspección visual y medida de la resistencia de puesta a tierra, Medida de las tensiones de paso y contacto, Medidas de aislamiento, Funcionamiento mecánico de interruptores y/o seccionadores, Funcionamiento de enclavamientos, Funcionamiento de dispositivos de protección, Medida resistencia aislamiento y rigidez dieléctrica (v>220 kv.), Verificar seccionamiento que garantice fuera de servicio

Y para que conste, se expide el presente Certificado en SEGOVIA a 26 de enero de 2024.

El número de autorización de la instalación proporcionado por el titular de la misma no coincide con el Servicio Territorial de Industria (SG AT 56).

Por el organismo de control Autorizado
Fdo. CEFERINO TARDON LOPEZ
Certificado firmado electrónicamente



Plazo de validez: 3 años, hasta el 26/01/2027.

Sesiones de trabajo: 26/01/2024

(*) TÜV SÜD ATISAE, S.A. (Unipersonal), Organismo de Control acreditado por ENAC con acreditación Nº 05/EI730.

Procedimiento: EC.02.04 Rev. 6

SEDE TÉCNICA: Ronda de Poniente, 4 - Tres Cantos (Madrid)
OFICINA ACREDITADA: C/ Pío del Río Hortega, 18 bajo - Valladolid (Valladolid)

Página 1 de 1

Este documento ha sido firmado electrónicamente y se encuentra accesible en http://cve.tuv-sud.es/cve.html con CVE: ATBeio754Q

Documento visado electrónicamente con número: SG00351VD/25



GOBIERNO DE ESPAÑA

VICEPRESIDENCIA PRIMERA DEL GOBIERNO

MINISTERIO DE HACIENDA

SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 40152A010050130000XD



DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:

Polígono 10 Parcela 5013
ALCORNOQUE. MONTERRUBIO [SEGOVIA]

Clase: RÚSTICO

Uso principal: Agrario

Superficie construida:

Año construcción:

CULTIVO

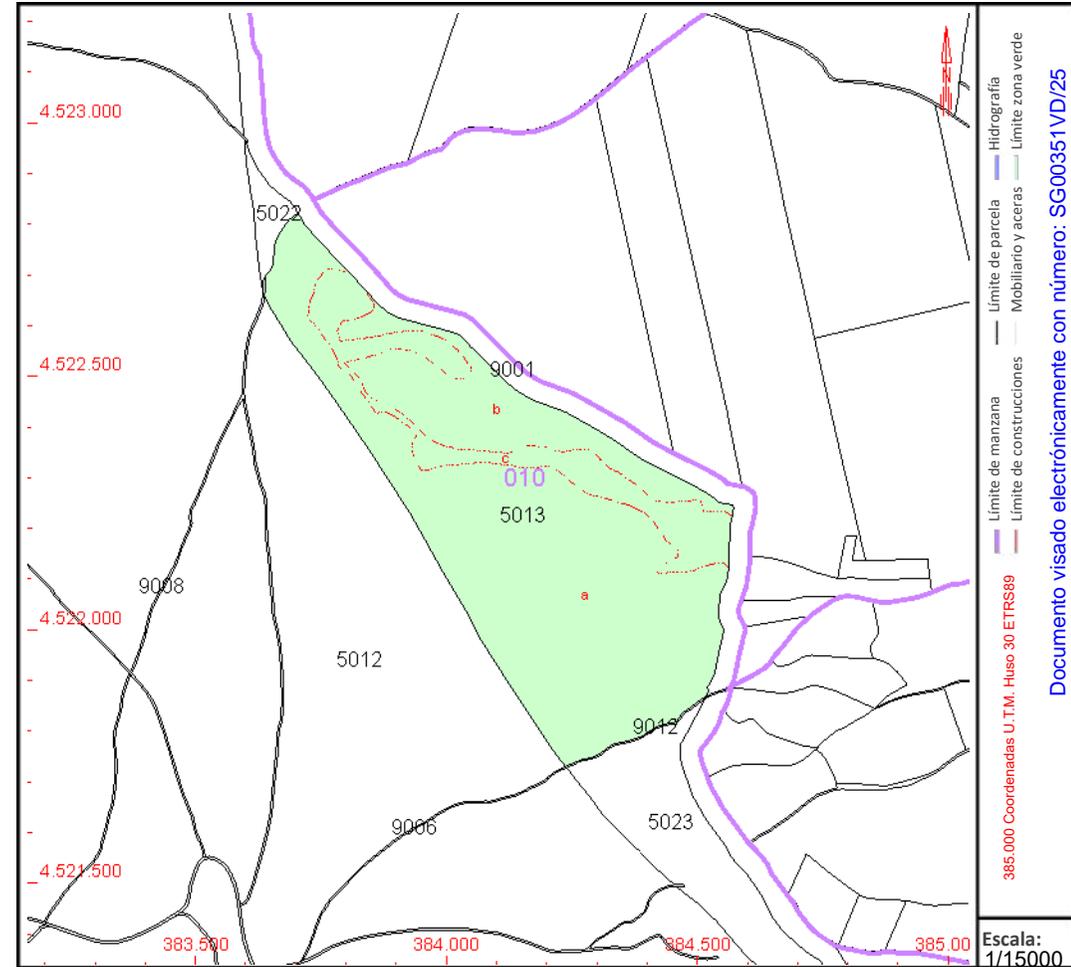
Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m²
a	MF Especies mezcladas	00	277.350
b	MF Especies mezcladas	00	76.592
c	E- Pastos	02	64.825

PARCELA

Superficie gráfica: 418.767 m2

Participación del inmueble: 100,00 %

Tipo:



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"



GOBIERNO DE ESPAÑA

VICEPRESIDENCIA PRIMERA DEL GOBIERNO

MINISTERIO DE HACIENDA

SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 40152A010050140000XX

VISADO SGCITISG



SG00351VD/25

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:

Polígono 10 Parcela 5014
EL HOYO CHICO. MONTERRUBIO [SEGOVIA]

Clase: RÚSTICO

Uso principal: Agrario

Superficie construida:

Año construcción:

CULTIVO

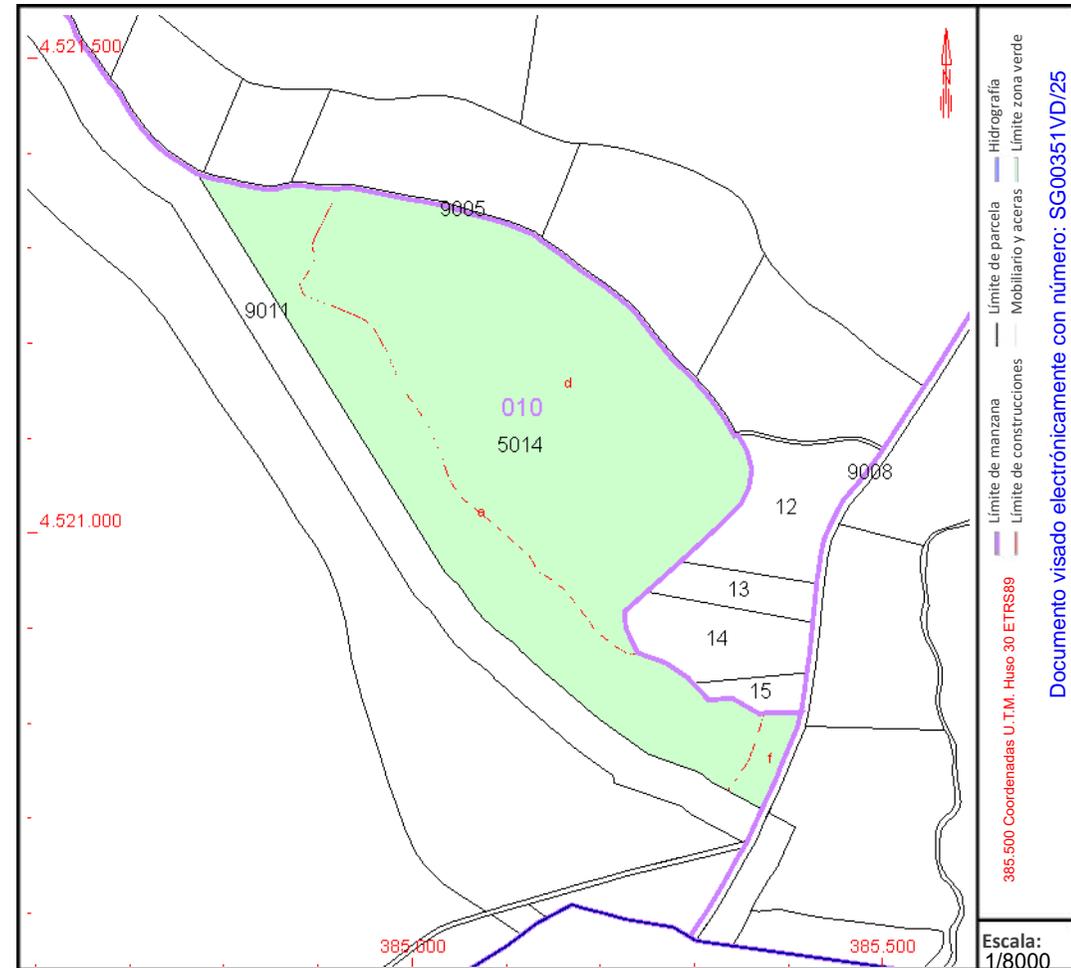
Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m ²
a	MF Especies mezcladas	00	59.205
d	FE Encinar	00	112.902
f	E- PASTIZAL	02	3.663

PARCELA

Superficie gráfica: 175.770 m²

Participación del inmueble: 100,00 %

Tipo:



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"



GOBIERNO DE ESPAÑA

VICEPRESIDENCIA PRIMERA DEL GOBIERNO

MINISTERIO DE HACIENDA

SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 40152A010050230000XU

VISADO SGCITISG



SG00351VD/25

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:

Polígono 10 Parcela 5023
EL HOYO CHICO. MONTERRUBIO [SEGOVIA]

Clase: RÚSTICO

Uso principal: Agrario

Superficie construida:

Año construcción:

CULTIVO

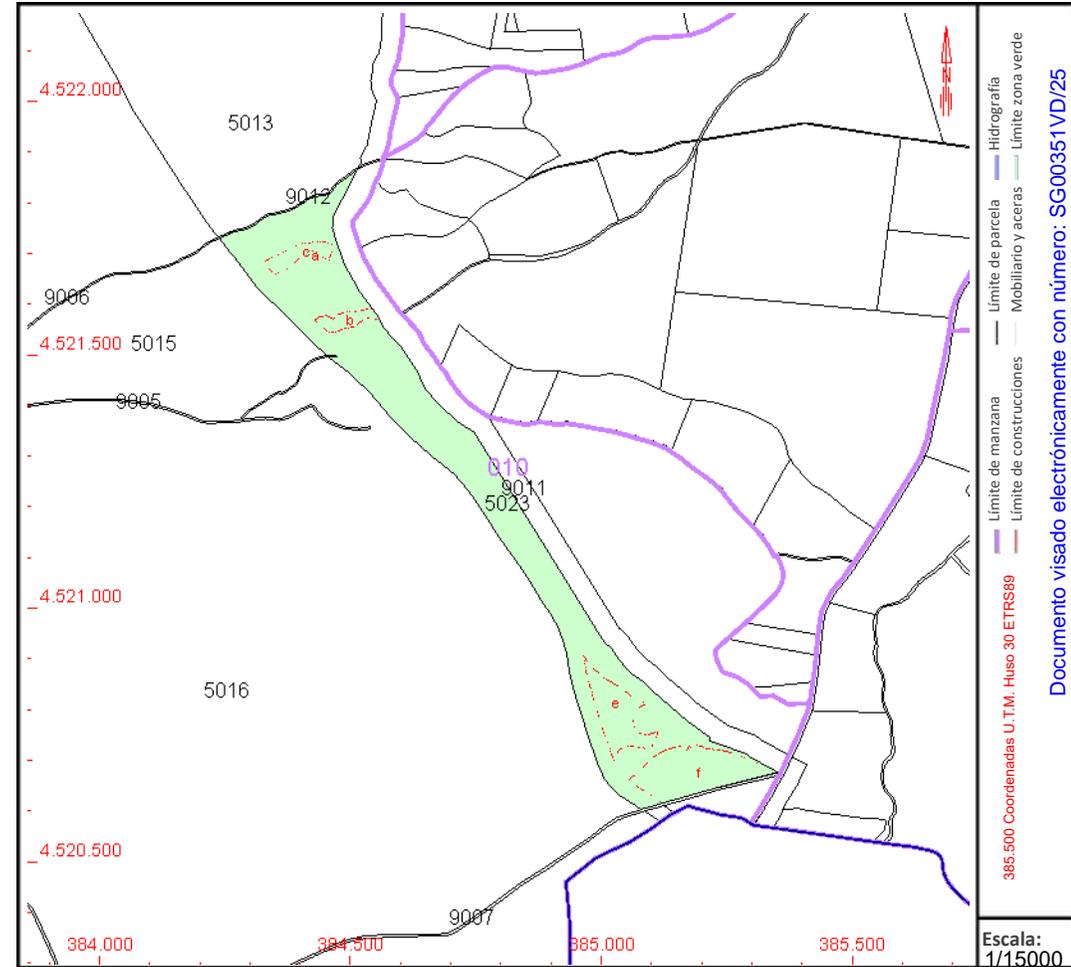
Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m²
a	MF ESP. MEZCLADAS ART. 62.1.F RDL 2/2004	07	137.373
b	E- PASTIZAL	03	3.048
c	E- PASTIZAL	02	3.671
e	PD PASTIZAL	13	11.141
f	E- PASTIZAL	01	18.707

PARCELA

Superficie gráfica: 173.940 m2

Participación del inmueble: 100,00 %

Tipo:



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"



GOBIERNO DE ESPAÑA

VICEPRESIDENCIA PRIMERA DEL GOBIERNO

MINISTERIO DE HACIENDA

SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 40152A010090110000XG

VISADO SGCITISG



SG00351VD/25

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:

Polígono 10 Parcela 9011
EL HOYO CHICO. MONTERRUBIO [SEGOVIA]

Clase: RÚSTICO

Uso principal: Agrario

Superficie construida:

Año construcción:

CULTIVO

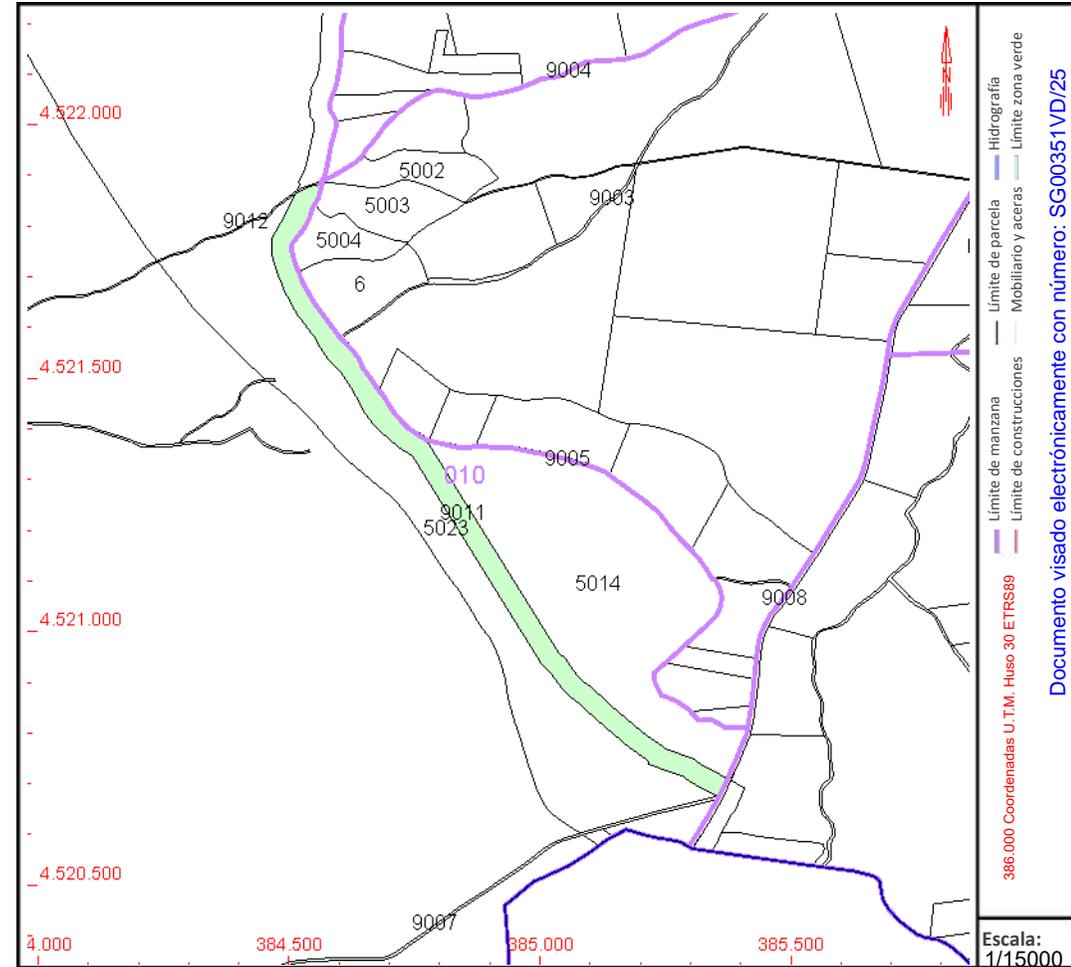
Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m ²
0	VT VÍA DE COMUNICACIÓN DE DOMINIO PÚBLICO	00	63.664

PARCELA

Superficie gráfica: 63.664 m²

Participación del inmueble: 100,00 %

Tipo:



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"



GOBIERNO DE ESPAÑA

VICEPRESIDENCIA PRIMERA DEL GOBIERNO

MINISTERIO DE HACIENDA

SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 40152A010090120000XQ



DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:

Polígono 10 Parcela 9012
CAMINO. MONTERRUBIO [SEGOVIA]

Clase: RÚSTICO

Uso principal: Agrario

Superficie construida:

Año construcción:

CULTIVO

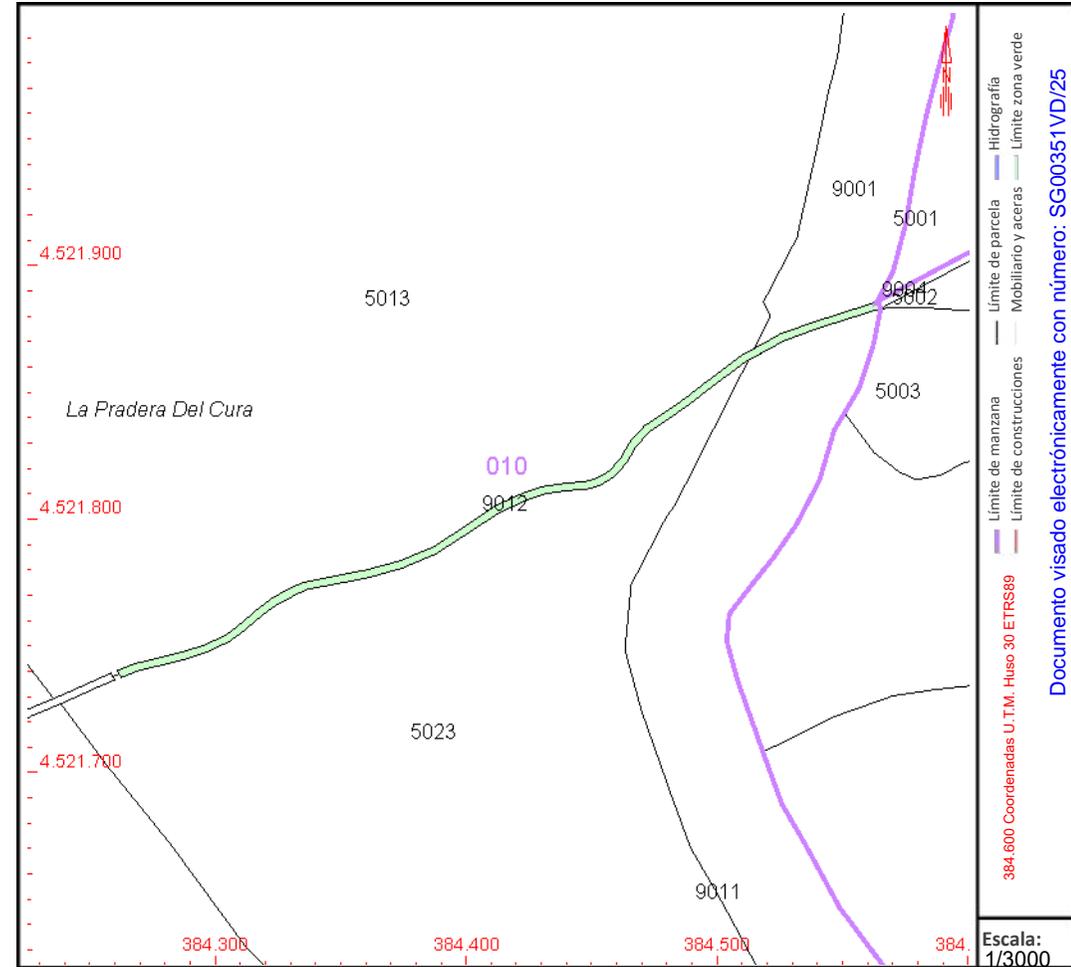
Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m ²
0	VT Vía de comunicación de dominio público	00	1.029

PARCELA

Superficie gráfica: 1.029 m2

Participación del inmueble: 100,00 %

Tipo:



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"



PLIEGO DE CONDICIONES

Documento visado electrónicamente con número: SG00351VD/25



ÍNDICE GENERAL: PLIEGO DE CONDICIONES

CAPÍTULO I. CONDICIONES FACULTATIVAS.

1. TÉCNICO DIRECTOR DE OBRA.
2. CONSTRUCTOR O INSTALADOR.
3. VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO
4. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TABAJO.
5. PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN LA OBRA.
6. TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE.
7. INTERPRETACIONES. ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO
8. RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.
9. FALTAS DE PERSONAL.
10. CAMINOS Y ACCESOS.
11. REPLANTEO.
12. COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.
13. ORDEN DE LOS TRABAJOS.
14. FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS.
15. AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR.
16. PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR.
17. RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA.
18. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.
19. OBRAS OCULTAS.
20. TRABAJOS DEFECTUOSOS.
21. VICIOS OCULTOS.
22. MATERIALES Y LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA.
23. MATERIALES NO UTILIZABLES.
24. GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS
25. LIMPIEZA DE LAS OBRAS.
26. DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA.
27. PLAZO DE GARANTÍA.
28. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE.
29. RECEPCIÓN DEFINITIVA.
30. PRÓRROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA.
31. RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA.

CAPÍTULO II. CONDICIONES ECONÓMICAS

1. COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS.
2. PRECIO DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA.



3. PRECIOS CONTRADICTORIOS.
4. RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS POR CAUSAS DIVERSAS.
5. DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS
6. ACOPIO DE MATERIALES.
7. RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS TRABAJADORES.
8. RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES
9. MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS.
10. ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA
11. PAGOS.
13. DEMORA DE LOS PAGOS.
14. MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA.
15. UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES.
16. SEGURO DE LAS OBRAS.
17. CONSERVACIÓN DE LA OBRA.
18. USO POR EL CONTRATISTA DEL EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO.

CAPÍTULO III. PLIEGO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN.

1. OBJETO
2. CAMPO DE APLICACIÓN
3. DISPOSICIONES GENERALES
 - 3.1. SEGURIDAD EN EL TRABAJO
 - 3.2. SEGURIDAD PÚBLICA
4. ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO
 - 4.1. DATOS DE LA OBRA
 - 4.2. REPLANTEO DE LA OBRA
 - 4.3. MEJORAS Y VARIACIONES DEL PROYECTO
 - 4.4. RECEPCIÓN DEL MATERIAL
 - 4.5. ORGANIZACIÓN
 - 4.6. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
 - 4.7. SUBCONTRATACIÓN DE OBRAS.
 - 4.8. PLAZO DE EJECUCIÓN
 - 4.9. RECEPCIÓN PROVISIONAL
 - 4.10. PERÍODOS DE GARANTÍA
 - 4.11. RECEPCIÓN DEFINITIVA
 - 4.12. PAGO DE OBRAS
 - 4.13. ABONO DE MATERIALES ACOPIADOS
5. DISPOSICION FINAL

PROYECTO DE REFORMA DE LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 15 KV EN FINCA DE RECREO LASTRAS DE LA LAMA MONTERRUBIO (SEGOVIA)

PLIEGO DE CONDICIONES

CAPÍTULO I. PLIEGO DE CONDICIONES FACULTATIVAS.

1. TÉCNICO DIRECTOR DE OBRA.

Corresponde al Técnico Director:

- Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las órdenes complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución técnica.
- Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- Redactar cuando sea requerido el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Plan de Seguridad y Salud para la aplicación del mismo.
- Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Constructor o Instalador.
- Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y sistemas de seguridad e higiene en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción.
- Realizar o disponer las pruebas o ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor o Instalador, impartándole, en su caso, las órdenes oportunas.
- Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación de la obra.
- Suscribir el certificado final de la obra.

2. CONSTRUCTOR O INSTALADOR.

Corresponde al Constructor o Instalador:

- Organizar los trabajos, redactando los planes de obras que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.



- Elaborar, cuando se requiera, el Plan de Seguridad e Higiene de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer en todo caso la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- Suscribir con el Técnico Director el acta, del replanteo de la obra.
- Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.
- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparativos en obra y rechazando los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- Facilitar al Técnico Director con antelación suficiente los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- Concertar los seguros de accidentes de trabajo de daños a terceros durante la obra.

3. VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor o Instalador consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes. El Contratista se sujetará a las Leyes, Reglamentos y Ordenanzas vigentes, así como a las que se dicte durante la ejecución de la obra.

4. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

El Constructor o Instalador, a la vista del Proyecto, conteniendo en su caso, el Estudio de Seguridad y Salud, presentará el Plan de Seguridad y Salud de la obra a la aprobación del Técnico de la Dirección Facultativa.

5. PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN LA OBRA.

El Constructor o Instalador viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas disposiciones competan a la contrata. El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal, según la naturaleza de los trabajos, facultará al Técnico para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

El Jefe de la obra, por sí mismo o por medio de sus técnicos encargados, estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Técnico Director, en las visitas que haga a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándole los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

6. TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE



Es obligación de la contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Técnico Director dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución. El Contratista, de acuerdo con la Dirección Facultativa, entregará en el acto de la recepción provisional, los planos de todas las instalaciones ejecutadas en la obra, con las modificaciones o estado definitivo en que hayan quedado.

El Contratista se compromete igualmente a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las Delegaciones Provinciales de Industria, Sanidad, etc., y autoridades locales, para la puesta en servicio de las referidas instalaciones. Son también por cuenta del Contratista, todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc., que ocasionen las obras desde su inicio hasta su total terminación.

7. INTERPRETACIONES. ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor o Instalador estando éste, obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figura al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba del Técnico Director. Cualquier reclamación, que en contra de las disposiciones tomadas por éstos, crea oportuno hacer el Constructor o Instalador, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual dará al Constructor o Instalador, el correspondiente recibo, si este lo solicitase. El Constructor o Instalador podrá requerir del Técnico Director, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

8. RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Técnico Director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatoria para ese tipo de reclamaciones.

9. FALTAS DE PERSONAL

El Técnico Director, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación. El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

10. CAMINOS Y ACCESOS.

El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta.

El Técnico Director podrá exigir su modificación o mejora. Asimismo el Constructor o Instalador se obligará a la



colocación en lugar visible, a la entrada de la obra, de un cartel exento de panel metálico sobre estructura auxiliar donde se reflejarán los datos de la obra en relación al título de la misma, entidad promotora y nombres de los técnicos competentes, cuyo diseño deberá ser aprobado previamente a su colocación por la Dirección Facultativa.

11. REPLANTEO.

El Constructor o Instalador iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales.

Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta. El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Técnico Director y una vez este haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Técnico, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

12. COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

El Constructor o Instalador dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato. Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Técnico Director del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

13. ORDEN DE LOS TRABAJOS.

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en los que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

14. FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS.

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos. En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

15. AMPLIACION DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR.

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Técnico Director en tanto se fórmula o se tramita el Proyecto

El Constructor o Instalador está obligado Y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente.

16. PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR.

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor o Instalador, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Técnico. Para ello, el Constructor o Instalador expondrá, en escrito dirigido al Técnico, la causa que impide la ejecución o la

marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

17. RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA.

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obra estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

18. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entregue el Técnico al Constructor o Instalador, dentro de las limitaciones presupuestarias.

19. OBRAS OCULTAS.

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, siendo entregados: uno, al Técnico; otro a la Propiedad; y el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

20. TRABAJOS DEFECTUOSOS.

El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones Generales y Particulares de índole Técnica" del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala gestión o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exima de responsabilidad el control que compete al Técnico, ni tampoco el hecho de que los trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre serán extendidas y abonadas a buena cuenta. Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Técnico Director advierta vicios o defectos en los trabajos citados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y para verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción o ambas, se planteará la cuestión ante la Propiedad, quien resolverá.

21. VICIOS OCULTOS.

Si el Técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos que se observen serán de cuenta del Constructor o Instalador, siempre que los vicios existan

Documento visado electrónicamente con número: SG00351VD/25



realmente.

22. MATERIALES Y LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA.

El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada. Obligatoriamente, y para proceder a su empleo o acopio, el Constructor o Instalador deberá presentar al Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se indiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

23. MATERIALES NO UTILIZABLES.

El Constructor o Instalador, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra. Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones particulares vigentes en la obra. Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Técnico.

24. GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata. Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

25. LIMPIEZA DE LAS OBRAS.

Es obligación del Constructor o Instalador mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca un buen aspecto.

26. DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA.

El Técnico Director facilitará a la Propiedad la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuesto por la legislación vigente.

27. PLAZO DE GARANTÍA.

El plazo de garantía será de doce meses, y durante este período el Contratista corregirá los defectos observados, eliminará las obras rechazadas y reparará las averías que por esta causa se produjeran, todo ello por su cuenta y sin derecho a indemnización alguna, ejecutándose en caso de resistencia dichas obras por la Propiedad con cargo a la fianza. El Contratista garantiza a la Propiedad contra toda reclamación de tercera persona, derivada del incumplimiento de sus obligaciones económicas o disposiciones legales relacionadas con la obra. Tras la Recepción Definitiva de la obra, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad salvo en lo referente a los vicios ocultos de la construcción.

28. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE.

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisionales y definitivas correrán a cargo del Contratista. Por lo tanto, el Contratista durante el plazo de garantía será el conservador del edificio, donde tendrá el personal suficiente para atender a todas las averías y reparaciones que

puedan presentarse, aunque el establecimiento fuese ocupado o utilizado por la propiedad, antes de la Recepción Definitiva.

29. RECEPCIÓN DEFINITIVA.

La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor o Instalador de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la norma de conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

30. PRÓRROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA.

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Técnico Director marcará al Constructor o Instalador los plazos y formas en que las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

31. RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA.

En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudadas por otra empresa.

CAPÍTULO II. PLIEGO DE CONDICIONES ECONÓMICAS

1. COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS.

El cálculo de los precios de las distintas unidades de la obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos:

- La mano de obra, con sus pluses, cargas y seguros sociales, que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de la obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los equipos y sistemas técnicos de la seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tenga lugar por accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obras.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos: Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes indirectos.

Se considerarán como Gastos Generales: Los Gastos Generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la administración legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes

directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración Pública este porcentaje se establece en un 13%).

Beneficio Industrial: El Beneficio Industrial del Contratista se establece en el 6% sobre la suma de las anteriores partidas.

Precio de Ejecución Material: Se denominará Precio de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial y los gastos generales.

Precio de Contrata: El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

El IVA gira sobre esta suma pero no integra el precio.

2. PRECIO DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA.

En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de Contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de material de Ejecución, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista. Los Gastos Generales se estiman normalmente en un 13% y el beneficio se estima normalmente en 6 por 100, salvo que en las condiciones particulares se establezca otro destino.

3. PRECIOS CONTRADICTORIOS.

Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Técnico decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista. El Contratista estará obligado a efectuar los cambios. A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Técnico y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determina el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsistiese la diferencia se acudirá en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

4. RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS POR CAUSAS DIVERSAS.

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras (con referencia a Facultativas).

5. DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS

Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el Calendario, un montante superior al cinco por ciento (5%) del importe total del presupuesto de Contrato. Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 5%. No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.



6. ACOPIO DE MATERIALES.

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordena por escrito. Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

7. RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS TRABAJADORES.

Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptiva mente debe presentar el Constructor al Técnico Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor o Instalador, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Técnico Director.

Si hecha esta notificación al Constructor o Instalador, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado, para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15%) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

8. RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los "Pliegos de Condiciones Particulares" que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Técnico. Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando el resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderal o numeral correspondiente a cada unidad de la obra y a los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego General de Condiciones Económicas", respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc. Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por el Técnico los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha de recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos o devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas.

Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Técnico Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Técnico Director en la forma prevenida de los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales". Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Técnico Director la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza se haya preestablecido. Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el

carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden. Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere.

9. MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS.

Cuando el Contratista, incluso con autorización del Técnico Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Técnico Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

10. ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA

Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- Si existen precios contratados para unidades de obra iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
- Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso, el Técnico Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

11. PAGOS.

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe, corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Técnico Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

12. IMPORTE DE LA INDEMNIZACIÓN POR RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil (0/00) del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de Obra. Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.



13. DEMORA DE LOS PAGOS.

Se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de Pagos, cuando el Contratista no justifique en la fecha el al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

14. MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA.

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Técnico Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que, el Técnico Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas. Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Técnico Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

15. UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES.

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Técnico Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

16. SEGURO DE LAS OBRAS.

El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya y a medida que ésta se vaya realizando.

El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que se hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la Indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el efectos por el Técnico Director. En las obras de reforma o reparación, se filarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra. Los riesgos asegurados y las pólizas o pólizas de

Documento visado electrónicamente con número: SG00351VD/25

Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos en conocimiento del Propietario, al objeto de recibir de éste su previa conformidad o reparos.

17. CONSERVACIÓN DE LA OBRA.

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de las obras durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Técnico Director en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación abonándose todo ello por cuenta de la Contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Técnico Director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar. En todo caso, ocupado o no el edificio está obligado el Contratista a revisar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

18. USO POR EL CONTRATISTA DEL EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO.

Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado. En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

CAPÍTULO III. PLIEGO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN.

1. OBJETO

Este Pliego de Condiciones determina los requisitos a que se debe ajustar la ejecución de instalaciones para la distribución de energía eléctrica cuyas características técnicas estarán especificadas en el correspondiente Proyecto.

2. CAMPO DE APLICACIÓN

Este Pliego de Condiciones se refiere a la construcción **de redes aéreas de alta tensión.**

3. DISPOSICIONES GENERALES

El conjunto de la instalación se realizará observando lo indicado en los Reglamentos y Normas relacionados en los documentos del proyecto así como con cuantas disposiciones hubiera de carácter social y de protección a la Industria Nacional.

El contratista está obligado al cumplimiento de la Reglamentación del Trabajo correspondiente, la contratación del Seguro Obligatorio, Subsidio familiar y de vejez, Seguro de Enfermedad y todas aquellas reglamentaciones de



carácter social vigentes o que en lo sucesivo se dicten. En particular, deberá cumplir lo dispuesto en la Norma UNE 24042 "Contratación de Obras. Condiciones Generales", siempre que no lo modifique el presente Pliego de Condiciones. El Contratista deberá estar clasificado, en el Grupo, Subgrupo y Categoría correspondientes al Proyecto y que se fijará en el Pliego de Condiciones Particulares, en caso de que proceda.

3.1. SEGURIDAD EN EL TRABAJO

El Contratista está obligado a cumplir las condiciones que se indican en el apartado de este Pliego de Condiciones y cuantas en esta materia fueran de pertinente aplicación. Asimismo, deberá proveer cuanto fuese preciso para el mantenimiento de las máquinas, herramientas, materiales y útiles de trabajo en debidas condiciones de seguridad. Mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos en tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal; los metros, reglas, mangos de aceiteras, útiles limpiadores, etc. que se utilicen no deben ser de material conductor. Se llevarán las herramientas o equipos en bolsas y se utilizará calzado aislante o al menos sin herrajes ni clavos en las suelas. El personal de la Contrata viene obligado a usar todos los dispositivos y medios de protección personal, herramientas y prendas de seguridad exigidos para eliminar o reducir los riesgos profesionales tales como casco, gafas, banqueta aislante, etc. pudiendo el Director de Obra suspender los trabajos, si estima que el personal de la Contrata está expuesto a peligros que son corregibles.

El Director de Obra podrá exigir del Contratista, ordenándolo por escrito, el cese en la obra de cualquier empleado u obrero que, por imprudencia temeraria, fuera capaz de producir accidentes que hicieran peligrar la integridad física del propio trabajador o de sus compañeros. El Director de Obra podrá exigir del Contratista en cualquier momento, antes o después de la iniciación de los trabajos, que presente los documentos acreditativos de haber formalizado los regímenes de Seguridad Social de todo tipo (afiliación, accidente, enfermedad, etc.) en la forma legalmente establecida.

3.2. SEGURIDAD PÚBLICA

El Contratista deberá tomar todas las precauciones máximas en todas las operaciones y usos de equipos para proteger a las personas, animales y cosas de los peligros procedentes del trabajo, siendo de su cuenta las responsabilidades que por tales accidentes se ocasionen. El Contratista mantendrá póliza de Seguros que proteja suficientemente a él y a sus empleados u obreros frente a las responsabilidades por daños, responsabilidad civil, etc. en que uno y otro pudieran incurrir para con el Contratista o para terceros, como consecuencia de la ejecución de los trabajos.

4. ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

El contratista ordenará los trabajos en la forma más eficaz para la perfecta ejecución de los mismos y, las obras se realizarán siempre siguiendo las indicaciones del Director de Obra, al amparo de las condiciones siguientes:

4.1. DATOS DE LA OBRA

Se entregará al contratista una copia de los planos pliegos de condiciones del Proyecto, así como cuantos planos o datos necesite para la completa ejecución de la Obra. El contratista podrá tomar nota o sacar copia a su costa de la Memoria, Presupuesto y Anexos del Proyecto, así como segundas copias de todos los documentos. El

contratista se hace responsable de la buena conservación de los originales de donde obtenga las copias, los cuales serán devueltos al Director de Obra después de su utilización.

Por otra parte, en un plazo máximo de dos meses, después de la terminación de los trabajos, el Contratista deberá actualizar los diversos planos y documentos existentes, de acuerdo con las características de la obra terminada, entregando al Director de Obra dos expedientes completos relativos a los trabajos realmente ejecutados. No se harán por Contratista alteraciones correcciones, omisiones, adiciones o variaciones sustanciales en los datos fijados en el Proyecto, salvo aprobación previa por escrito del Director de obra.

4.2. REPLANTEO DE LA OBRA

El Director de Obra, una vez que el Contratista esté en posesión del Proyecto y antes de comenzar las obras, deberá hacer el replanteo de las mismas, con especial atención en los puntos singulares entregando al Contratista las referencias y datos necesarios para fijar completamente la ubicación de las mismas. Se levantará por duplicado acta, en la que constarán, claramente, los datos entregados, firmada por el Director de obra y por el representante del Contratista. Los gastos de replanteo serán de cuenta del Contratista.

4.3. MEJORAS Y VARIACIONES DEL PROYECTO

No se considerarán como mejoras ni variaciones del Proyecto más que aquellas que hayan sido ordenadas expresamente por escrito por el director de obra y convenido precio antes de proceder a su ejecución. Las obras accesorias o delicadas, no incluidas en los precios de adjudicación, podrán ejecutarse con personal independiente del Contratista.

4.4. RECEPCIÓN DEL MATERIAL

El director de Obra de acuerdo con el contratista dará a su debido tiempo su aprobación sobre el material suministrado y confirmará que permite una instalación correcta. La vigilancia y, conservación del material suministrado será por cuenta del contratista.

4.5. ORGANIZACIÓN

El Contratista actuará de patrono aceptando todas las responsabilidades correspondientes y quedando obligado al pago de los salarios y cargas que legalmente están establecidas, y en general, a todo cuanto se legisle, decrete u ordene sobre el particular antes o durante la ejecución de la obra. Dentro de lo estipulado en el Pliego de Condiciones, la organización de la Obra, así como la determinación de la procedencia de los materiales que se empleen, estará a cargo del Contratista a quien corresponderá la responsabilidad de la seguridad contra accidentes. El contratista deberá, sin embargo, informar al Director de obra de todos los planes de organización técnica de la Obra, así como de la procedencia de los materiales y cumplimentar cuantas órdenes le de este en relación con datos extremos. En las obras por administración, el Contratista deberá dar cuenta diaria al Director de Obra de la Admisión de personal compra de materiales, adquisición o alquiler de elementos auxiliares y cuantos gastos haya de efectuar. Para los contratos de trabajo, compra de material o alquiler de elementos auxiliares, cuyos salarios, precios o cuotas sobrepasen en más de un 5% de los normales en el mercado, solicitará la aprobación previa del Director de Obra, quien deberá responder dentro de los ocho días siguientes a la petición, salvo casos de reconocida urgencia, en los que se dará cuerda posteriormente.

4.6. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS



Las obras se ejecutarán conforme al Proyecto y a las condiciones contenidas en este Pliego de Condiciones y en el Pliego Particular si lo hubiera y de acuerdo con las especificaciones señaladas en el de Condiciones Técnicas.

El Contratista salvo aprobación por escrito del Director de Obra no podrá hacer ninguna alteración o modificación de cualquier naturaleza tanto en la ejecución de la obra en relación con el Proyecto como en las Condiciones Técnicas especificadas, sin perjuicio de lo que en cada momento pueda ordenarse por el director de Obra a tenor de lo dispuesto en el último párrafo del Apartado 4.1.

El Contratista no podrá utilizar en los trabajos personal que no sea de su exclusiva cuenta y cargo, salvo lo indicado en el Apartado 4.3. Igualmente será de su exclusiva cuenta y cargo aquel personal ajeno al propiamente manual y que sea necesario para el control administrativo del mismo. El Contratista deberá tener al frente de los trabajos un técnico suficientemente especializado a juicio del Director de obra.

4.7. SUBCONTRATACIÓN DE OBRAS.

Salvo que el contrato disponga lo contrario o que de su naturaleza y condiciones se deduzca que la obra ha de ser ejecutada directamente por el adjudicatario, podrá este concertar con terceros la realización de determinadas unidades de obra. La celebración de los subcontratos estará sometida al cumplimiento de los siguientes requisitos:

- Se de conocimiento por escrito al Director de obra del subcontrato a celebrar, con indicación de las partes de obra a realizar y sus condiciones económicas, a fin de que lo autorice previamente.
- Que las unidades de obra que el adjudicatario contrate con terceros no exceda del 50% del presupuesto total de la obra principal.

Que en cualquier caso el Contratante no quedará vinculado en absoluto ni reconocerá ninguna obligación contractual entre él y el subcontratista y cualquier subcontratación de obras no eximirá al Contratista de ninguna de sus obligaciones respecto al Contratante.

4.8. PLAZO DE EJECUCIÓN

Los plazos de ejecución total y parcial, indicados en el contrato, se empezarán a contar a partir de la fecha de replanteo. El contratista estará obligado a cumplir con los plazos que se señalen en el contrato para la ejecución de las obras y, que serán improrrogables.

No obstante lo anteriormente indicado, los plazos podrán ser objeto de modificaciones cuando así resulte por cambios determinados por el director de Obra debidos a exigencias de la realización de las obras y, siempre que tales cambios influyan realmente en los plazos señalados en el contrato.

Si por cualquier causa, ajena por completo al Contratista, no fuera posible empezar los trabajos en la fecha prevista o tuvieran que ser suspendidos una vez empezados, se concederá por el Director de Obra, la prórroga estrictamente necesaria.

4.9. RECEPCIÓN PROVISIONAL

Una vez terminadas las obras a los quince días siguientes a la petición del contratista se hará la recepción provisional de las mismas por el Contratante, requiriendo para ello la presencia del Director de Obra y del representante del Contratista, levantándose la correspondiente Acta, en la que se hará constar la conformidad con los trabajos realizados, si este es el caso. Dicho Acta será firmada por el Director de Obra y el representante del Contratista, dándose la Obra por recibida si se ha ejecutado correctamente de acuerdo con las especificaciones

Documento visado electrónicamente con número: SG00351VD/25

dadas en el Pliego de Condiciones Técnicas y en el Proyecto correspondiente, comenzándose entonces a contar el plazo de garantía.

En el caso de no hallarse la Obra en estado de ser recibida se hará constar así en el Acta y se darán al Contratista las instrucciones precisas y, detalladas para remediar los defectos observados, fijándose un plazo de ejecución. Expirado dicho plazo se hará un nuevo reconocimiento. Las obras de reparación serán por cuenta y a cargo del Contratista no cumplierse estas prescripciones podrá declararse rescindido el contrato con pérdida de la fianza. La forma de recepción se indica en el Pliego de Condiciones Técnicas correspondiente.

4.10. PERÍODOS DE GARANTÍA

El período de garantía será el señalado en el contrato y empezará a contar desde la fecha de aprobación del Acta de Recepción. Hasta que tenga lugar la recepción, el Contratista es responsable de la conservación de la obra, siendo de su cuenta y cargo las reparaciones por defectos de ejecución o mala calidad de los materiales.

Durante este período, el Contratista garantizará al Contratante contra toda reclamación de terceros, fundada en causa y por ocasión de la ejecución de la Obra.

4.11. RECEPCIÓN DEFINITIVA

Al terminar el plazo de garantía señalado en el contrato o en su defecto a los seis meses de la recepción provisional, se procederá a la recepción definitiva de las obras, con la concurrencia del Director de Obra y del representante del Contratista levantándose el Acta correspondiente, por duplicado (si las obras son conformes), que quedará firmada por el Director de Obra y el representante del contratista y ratificada por el Contratante y el Contratista.

4.12. PAGO DE OBRAS

El pago de obras realizadas se hará sobre Certificaciones parciales que se practicarán mensualmente. Las Certificaciones contendrán solamente las unidades de obra totalmente terminadas que se hubieran ejecutado en el plazo a que se refieran. La relación valorada que figure en las Certificaciones, se hará con arreglo a los precios establecidos, reducidos en un 10% y, con la cubicación planos y referencias necesarias para su comprobación. Serán de cuenta del Contratista las operaciones necesarias para medir unidades ocultas o enterradas, si no se ha advertido al Director de Obra oportunamente para su medición.

La comprobación, aceptación o reparos deberán quedar terminadas, por ambas partes, en un plazo máximo de quince días. El Director de Obra expedirá las Certificaciones de las obras ejecutadas que tendrán carácter de documentos provisionales a buena cuenta, rectificables por la liquidación definitiva o por cualquiera de las Certificaciones siguientes, no suponiendo por otra parte, aprobación ni recepción de las obras ejecutadas y comprendidas en dichas Certificaciones.

4.13. ABONO DE MATERIALES ACOPIADOS

Cuando a juicio del Director de Obra no haya peligro de que desaparezcan o se deterioren los materiales acopiados reconocidos como útiles, se abonarán con arreglo a los precios descompuestos de la adjudicación. Dicho material será indicado por el Director de Obra que lo reflejará en el Acta de recepción de obra señalando el plazo de entrega en los lugares previamente indicados. El Contratista será responsable de los daños que se produzcan en la carga, transporte y descarga de este material. La restitución de las bobinas vacías se hará en el



plazo de un mes, una vez que se haya instalado el cable que contenían. En caso de retraso en su restitución, deterioro o pérdida, el contratista se hará también cargo de los gastos suplementarios que puedan resultar.

5. DISPOSICION FINAL

La concurrencia a cualquier Subasta, Concurso-Subasta cuyo Proyecto incluya el presente Pliego de condiciones Generales, presupone la plena aceptación de todas y cada una de sus cláusulas.

Cuéllar, mayo de 2025
El Ingeniero Técnico Industrial

Fdo: Rodrigo Gómez Parra
Colegiado nº 209 del C.O.I.T.I.S.G.
Colegio Oficial Ingenieros Técnicos Industriales de Segovia

Documento visado electrónicamente con número: SG00351VD/25



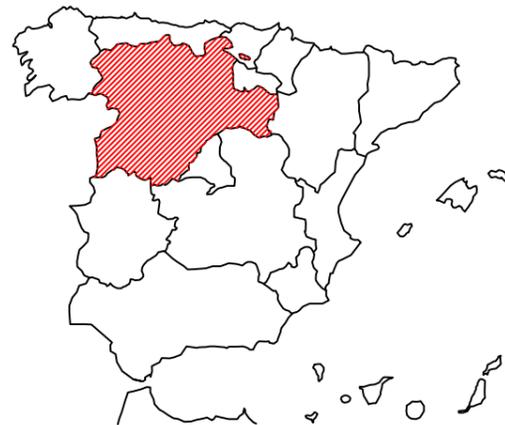


PLANOS

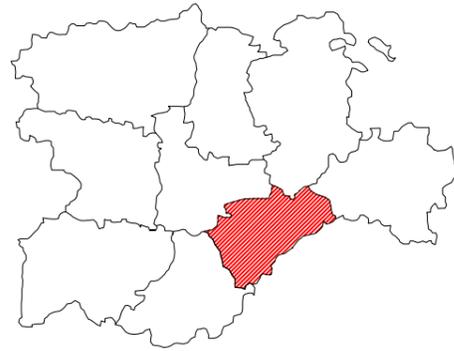
Documento visado electrónicamente con número: SG00351VD/25

ÍNDICE PLANOS

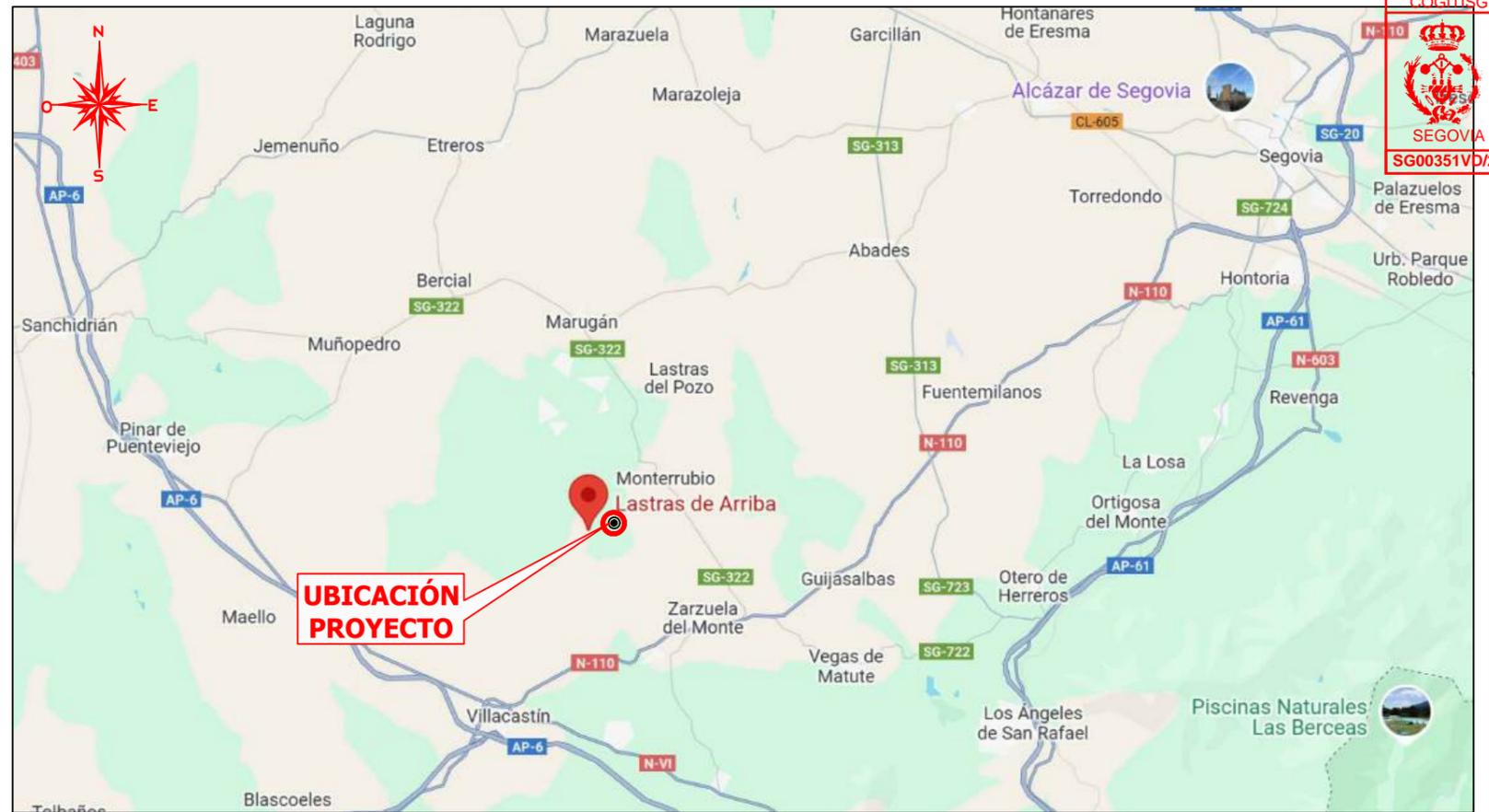
1. SITUACIÓN Y UBICACIÓN
2. EMPLAZAMIENTO
3. PLANO CATASTRAL
4. N.U.M. MONTERRUBIO. USOS DEL SUELO
5. N.U.M. MONTERRUBIO. CLASIFICACIÓN DEL SUELO
6. N.U.M. MONTERRUBIO. FICHA URBANÍSTICA
7. ZONAS LIC Y ZEPA
8. PLANTA GENERAL ORTOFOTO. ESTADO ACTUAL L.A.T. AÉREA
9. DETALLE PLANTA ORTOFOTO. ESTADO ACTUAL L.A.T. AÉREA
10. PLANTA GENERAL ORTOFOTO. ESTADO ACTUAL Y PROYECTAD
11. DETALLE PLANTA ORTOFOTO. ESTADO ACTUAL Y PROYECTADO
12. PLANTA GENERAL ORTOFOTO. ESTADO PROYECTADO
13. DETALLE PLANTA ORTOFOTO. ESTADO PROYECTADO
14. PERFIL Y PLANTA. ZONA REFORMA LÍNEA A.T. AÉREA
15. DETALLE APOYOS
16. DETALLE DE APOYOS METÁLICOS. TIPO "C" Y ANTIESCALO
17. DETALLE DE APOYOS METÁLICOS. TIPO "C" Y FUSIBLES TIPO XS
18. DETALLE CADENAS, CRUCETAS Y CONDUCTOR A.T. AÉREO
19. DETALLE DE CIMENTACIÓN. PUESTA A TIERRA
20. CRUCETA BÓVEDA. SALVAPÁJAROS
21. DETALLE APOYO 1. AISLADORES
22. SISTEMAS DE PROTECCIÓN DE LA AVIFAUNA



CASTILLA Y LEÓN

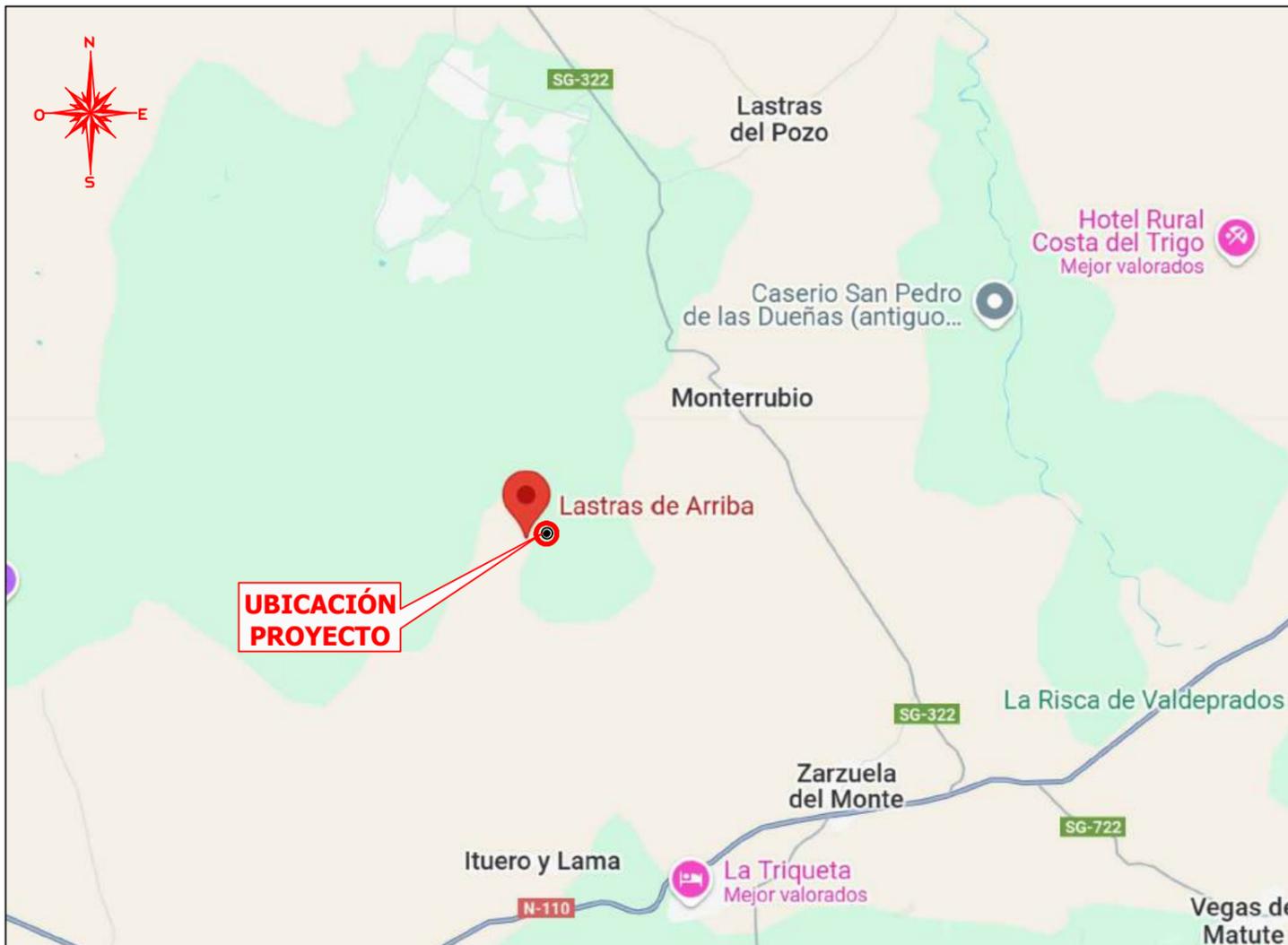


SEGOVIA



UBICACIÓN

SITUACIÓN



UBICACIÓN APOYO ENTRONQUE

**POLÍGONO 10. PARCELA 5013
PARAJE "ALCORNOQUE"
40142 MONTERRUBIO
SEGOVIA
REF. CAT: 40152A010050130000XD**

UBICACIÓN APOYOS Nº 1-6

**POLÍGONO 10. PARCELA 5023
PARAJE "EL HOYO CHICO"
40142 MONTERRUBIO
SEGOVIA
REF. CAT: 40152A010050230000XU**

UBICACIÓN APOYO Nº 7

**POLÍGONO 10. PARCELA 5014
PARAJE "EL HOYO CHICO"
40142 MONTERRUBIO
SEGOVIA
REF. CAT: 40152A010050140000XX**

TABLA DE APOYOS
LÍNEA A.T. PROYECTADA

Nº	COORDENADAS UTM	
	X	Y
ENTR.	384.394	4.521.830
1	384.417	4.521.785
2	384.473	4.521.673
3	384.536	4.521.583
4	384.597	4.521.504
5	384.650	4.521.419
6	384.687	4.521.359
7	384.802	4.521.350

TABLA DE APOYOS
LÍNEA A.T. EXISTENTE

Nº	COORDENADAS UTM	
	X	Y
ENTR.	384.497	4.521.882
1	384.507	4.521.784
2	384.539	4.521.665
3	384.565	4.521.607
4	384.616	4.521.531
5	384.668	4.521.481
6	384.689	4.521.418
7	384.802	4.521.350

TITULAR: **ARRENDAMIENTOS E INVERSIONES, S.L.**

PROYECTO: PROYECTO DE REFORMA LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA DE ALTA TENSION 15 KV EN FINCA DE RECREO LASTRAS DE LA LAMA MONTERRUBIO - SEGOVIA

Nº REF.: 25019

ESCALAS: PLANO: **SITUACIÓN Y UBICACIÓN**

S/E

ORIGINAL A3

Rodrigo Gómez Parra

SE RESERVA TODOS LOS DERECHOS PARA ESTE PLANO DE ACUERDO CON DIN-34

INGENIUS
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE SEGOVIA
Colegiado Nº: 1000209
RODRIGO GÓMEZ PARRA
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE SEGOVIA
VISADO Nº: SG00351VD/25
FECHA: 23/05/2025

VISADO

FECHA: 20250505
FIRMA: Rodrigo Gómez

Nº PLANO: 1
Nº REV: 1

ARCHIVO: 25019 PLANOS



EMPLAZAMIENTO



UBICACIÓN APOYO ENTRONQUE

**POLÍGONO 10. PARCELA 5013
PARAJE "ALCORNOQUE"
40142 MONTERRUBIO
SEGOVIA
REF. CAT: 40152A010050130000XD**

UBICACIÓN APOYOS Nº 1-6

**POLÍGONO 10. PARCELA 5023
PARAJE "EL HOYO CHICO"
40142 MONTERRUBIO
SEGOVIA
REF. CAT: 40152A010050230000XU**

UBICACIÓN APOYO Nº 7

**POLÍGONO 10. PARCELA 5014
PARAJE "EL HOYO CHICO"
40142 MONTERRUBIO
SEGOVIA
REF. CAT: 40152A010050140000XX**

**TABLA DE APOYOS
LÍNEA A.T. PROYECTADA**

Nº	COORDENADAS UTM	
	X	Y
ENTR.	384.394	4.521.830
1	384.417	4.521.785
2	384.473	4.521.673
3	384.536	4.521.583
4	384.597	4.521.504
5	384.650	4.521.419
6	384.687	4.521.359
7	384.802	4.521.350

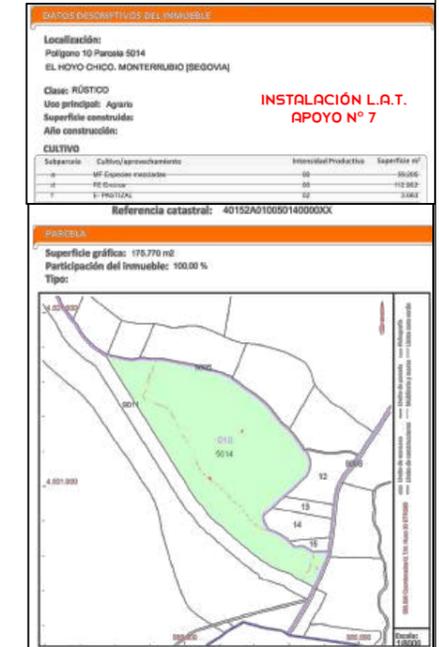
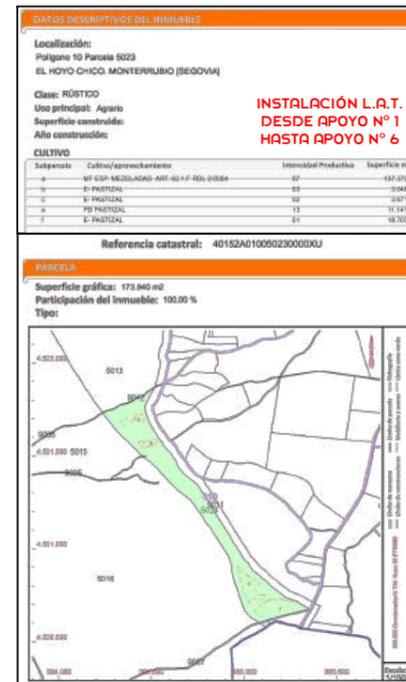
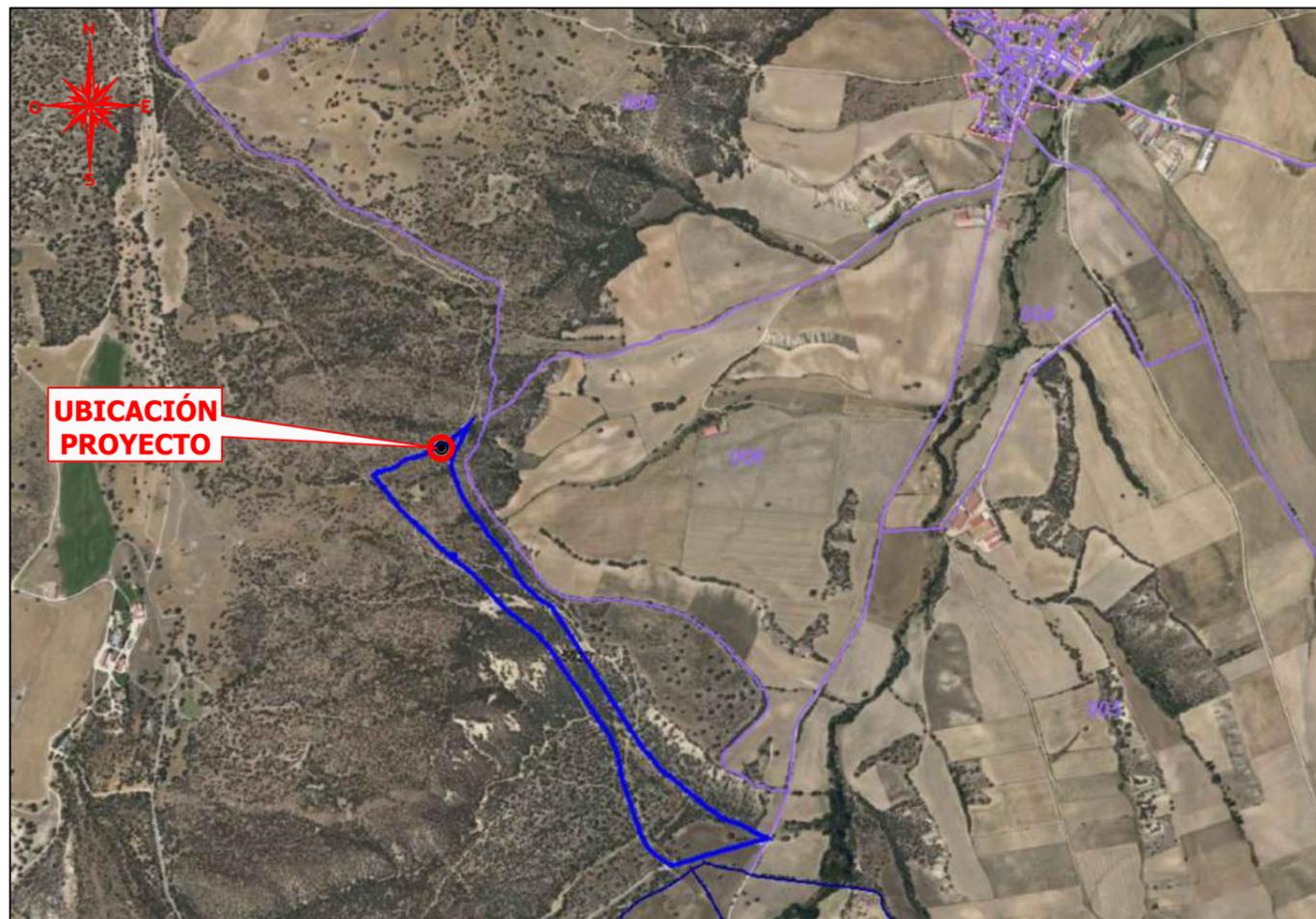
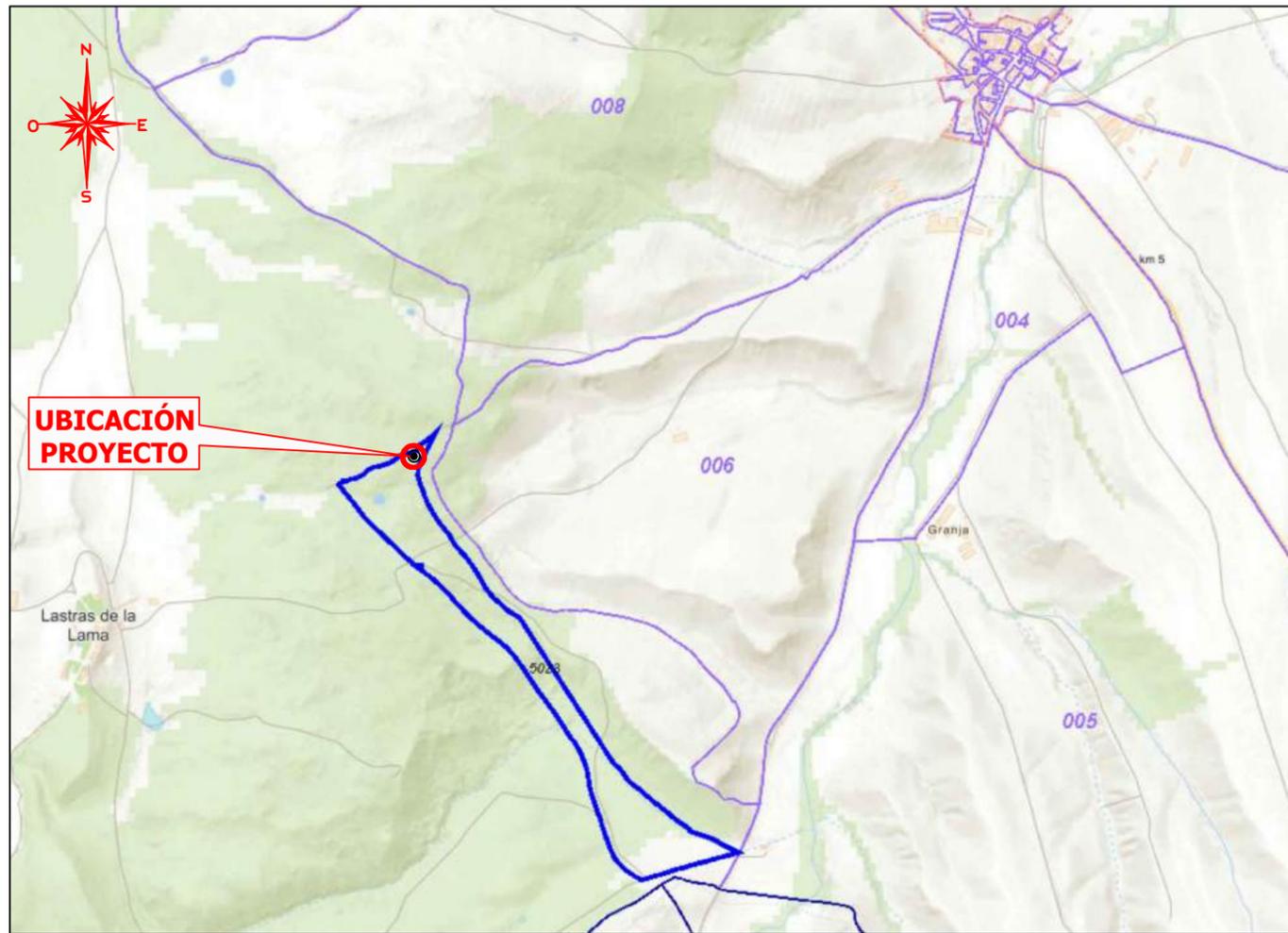
**TABLA DE APOYOS
LÍNEA A.T. EXISTENTE**

Nº	COORDENADAS UTM	
	X	Y
ENTR.	384.497	4.521.882
1	384.507	4.521.784
2	384.539	4.521.665
3	384.565	4.521.607
4	384.616	4.521.531
5	384.668	4.521.481
6	384.689	4.521.418
7	384.802	4.521.350



EMPLAZAMIENTO ORTOFOTOGRAFÍA

TITULAR: ARRENDAMIENTOS E INVERSIONES, S.L.		 INGENIERÍA & ARQUITECTURA inggenius@inggenius.es	
PROYECTO: PROYECTO DE REFORMA LÍNEA ELÉCTRICA ÁREA DE ALTA TENSIÓN 15 KV EN FINCA DE RECREO LASTRAS DE LA LAMA MONTERRUBIO - SEGOVIA		EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL  Fdo.: RODRIGO GÓMEZ PARRA COLEGIADO NÚMERO 209 C.O.I.T.I.S.G. COLEGIO OFICIAL DE ING. TÈC. INDUSTRIALES DE SEGOVIA	
Nº REF.: 25019		Nº PLANO: 2	
ESCALAS: S/E		Nº REV.: 1	
PLANO: EMPLAZAMIENTO		FECHA: 20250505 FIRMA: Rodrigo Gómez	
ORIGINAL A3 Rodrigo Gómez Parra		COMPROBADO: 20250505 Rodrigo Gómez	
SE RESERVA TODOS LOS DERECHOS PARA ESTE PLANO DE ACUERDO CON DIN-34		ARCHIVO: 25019 PLANOS	

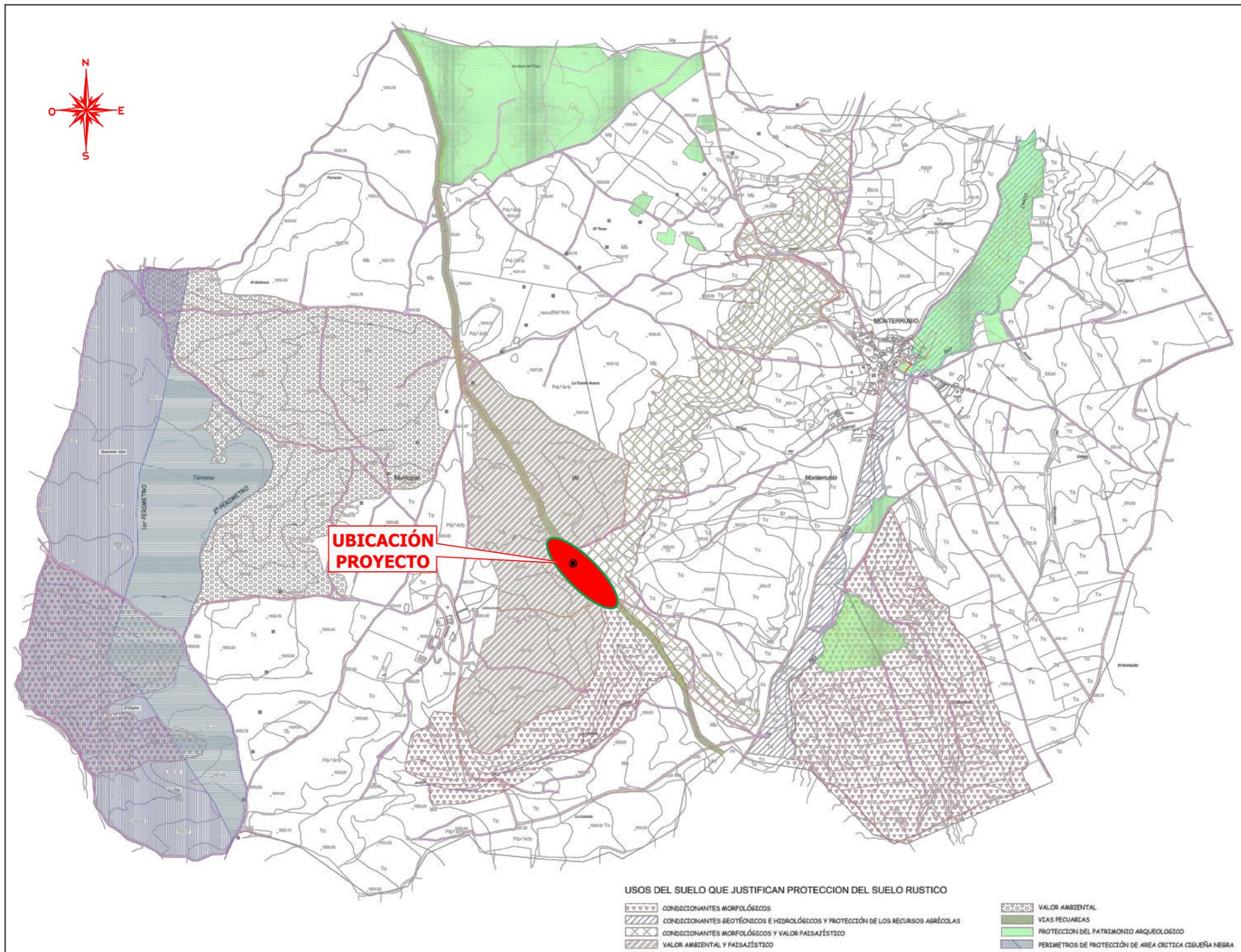


TITULAR:	ARRENDAMIENTOS E INVERSIONES, S.L.
PROYECTO:	PROYECTO DE REFORMA LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA DE ALTA TENSION 15 KV EN FINCA DE RECREO LASTRAS DE LA LAMA MONTERRUBIO - SEGOVIA
Nº REF.:	25019
ESCALAS:	PLANO:
S/E	PLANO CATASTRAL
ORIGINAL A3	Rodrigo Gómez Parra



INGGENIUS
INGENIERÍA & ARQUITECTURA
inggenius@inggenius.es

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL		Nº PLANO:
 Fdo.: RODRIGO GÓMEZ PARRA COLEGIADO NÚMERO 209 C.O.I.T.I.S.G. COLEGIO OFICIAL DE ING. TEC. INDUSTRIALES DE SEGOVIA		3
		Nº REV:
DIBUJADO	FECHA	FIRMA
COMPROBADO	20250505	Rodrigo Gómez
	20250505	Rodrigo Gómez
1		
ARCHIVO: 25019 PLANOS		



TITULAR:		ARRENDAMIENTOS E INVERSIONES, S.L.	
PROYECTO:		PROYECTO DE REFORMA LÍNEA ELÉCTRICA ÁREA DE ALTA TENSIÓN 15 KV EN FINCA DE RECREO LASTRAS DE LA LAMA MONTERRUBIO - SEGOVIA	
Nº REF.: 25019			
ESCALAS:	PLANO:	N.U.M. MONTERRUBIO USOS DEL SUELO	
S/E			
ORIGINAL A3	Rodrigo Gómez Parra	SE RESERVA TODOS LOS DERECHOS PARA ESTE PLANO DE ACUERDO CON DIN-34	

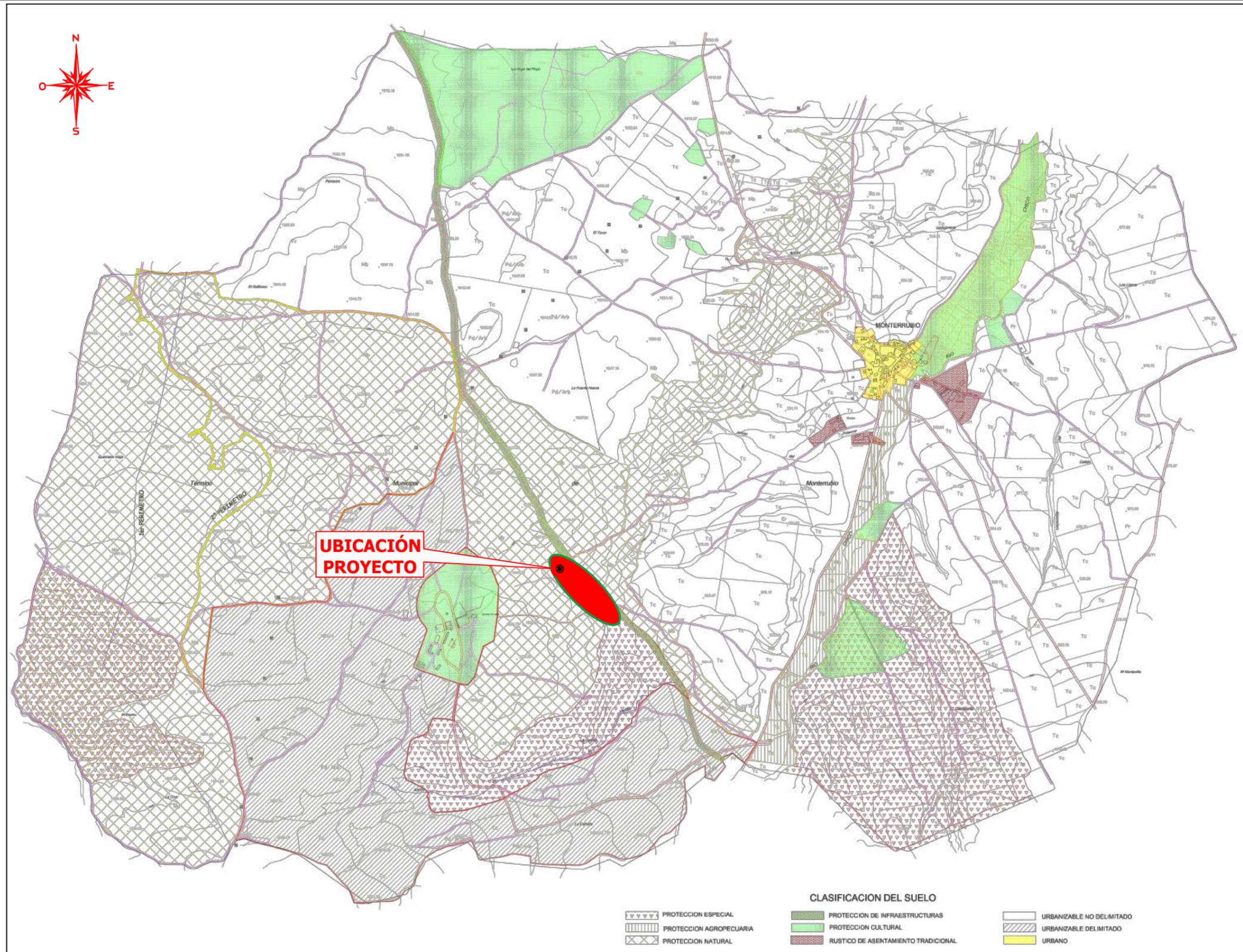
INGGENIUS
INGENIERÍA & ARQUITECTURA
inggenius@inggenius.es

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

Rodrigo Gómez Parra
Fdo.: RODRIGO GÓMEZ PARRA
COLEGIADO NÚMERO 209 C.O.I.T.I.S.G.
COLEGIO OFICIAL DE ING. TÈC. INDUSTRIALES DE SEGOVIA

	FECHA	FIRMA	Nº PLANO:
DIBUJADO	20250505	Rodrigo Gómez	4
COMPROBADO	20250505	Rodrigo Gómez	Nº REV:
			1

ARCHIVO: 25019 PLANOS



TITULAR: ARRENDAMIENTOS E INVERSIONES, S.L.	
PROYECTO: PROYECTO DE REFORMA LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 15 KV EN FINCA DE RECREO LASTRAS DE LA LAMA MONTERRUBIO - SEGOVIA	
Nº REF.: 25019	
ESCALAS: S/E	PLANO: N.U.M. MONTERRUBIO CLASIFICACIÓN DEL SUELO
ORIGINAL A3	Rodrigo Gómez Parra
SE RESERVA TODOS LOS DERECHOS PARA ESTE PLANO DE ACUERDO CON DIN-34	

INGGENIUS
INGENIERÍA & ARQUITECTURA
inggenius@inggenius.es

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

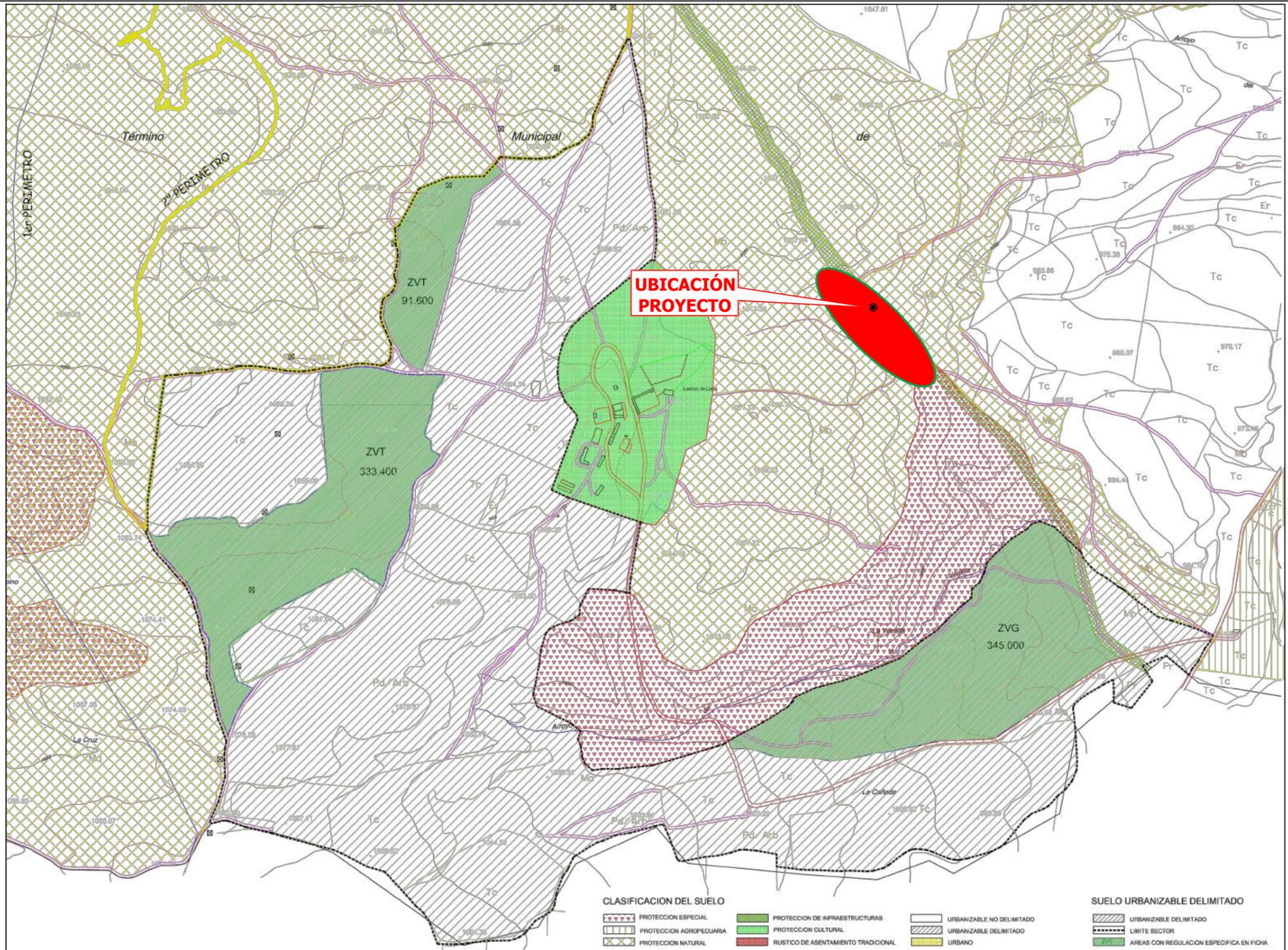
Fdo.: RODRIGO GÓMEZ PARRA
COLEGIADO NÚMERO 209 C.O.I.T.I.S.G.
COLEGIO OFICIAL DE ING. TÉC. INDUSTRIALES DE SEGOVIA

Nº PLANO: **5**

Nº REV: **1**

	FECHA	FIRMA
DIBUJADO	20250505	Rodrigo Gómez
COMPROBADO	20250505	Rodrigo Gómez

ARCHIVO: 25019 PLANOS



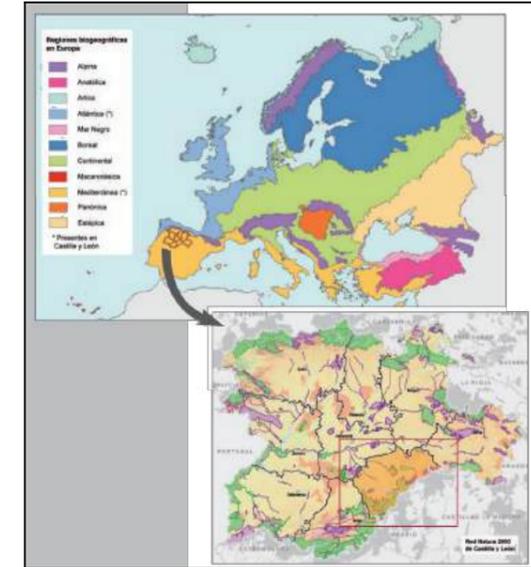
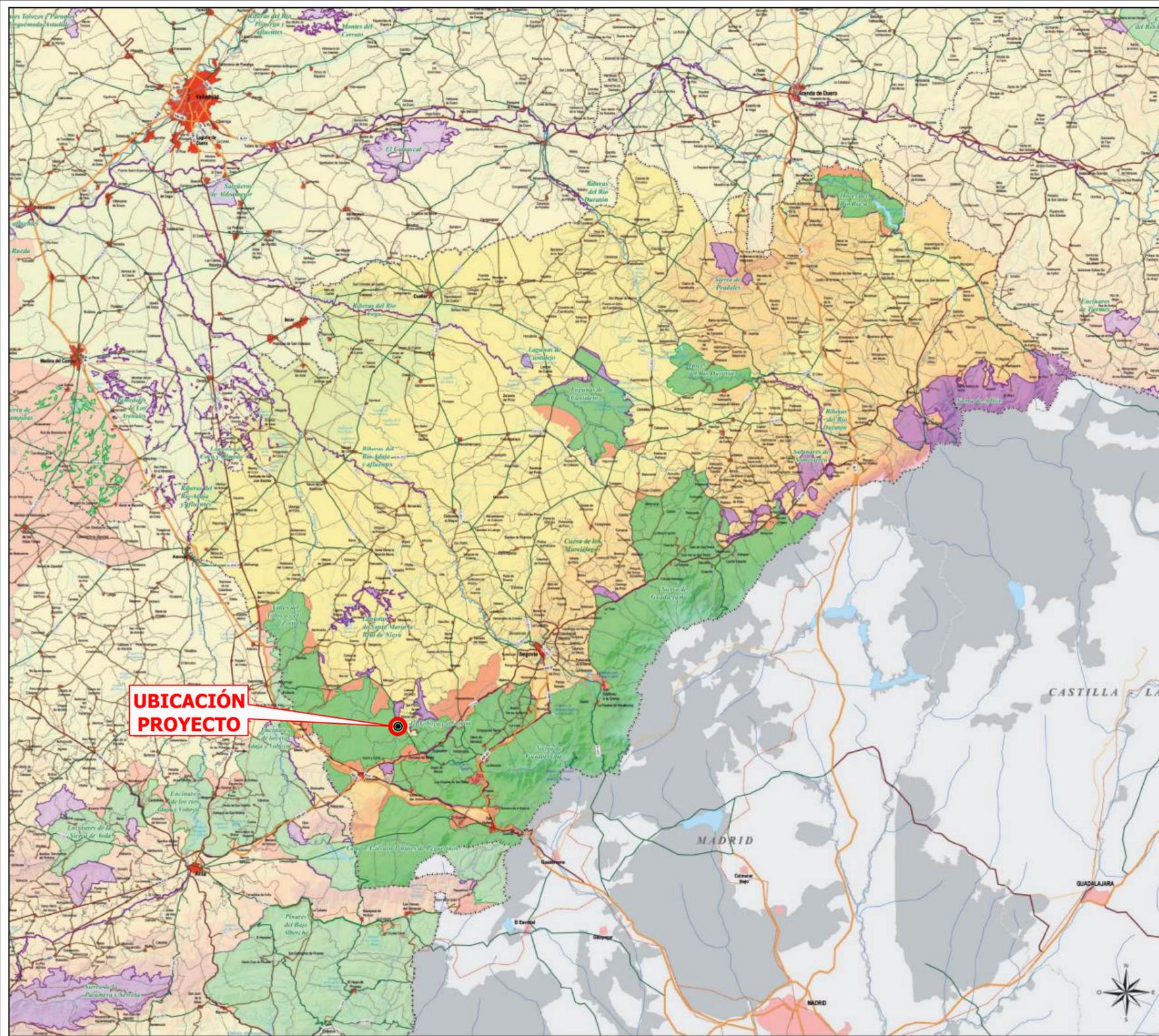
CLASIFICACION DEL SUELO		SUELO URBANIZABLE DELIMITADO	
	PROTECCION ESPECIAL		PROTECCION DE INFRAESTRUCTURAS
	PROTECCION AGROPECUARIA		PROTECCION CULTURAL
	PROTECCION NATURAL		RUSTICO DE ASENTAMIENTO TRADICIONAL
	URBANIZABLE NO DELIMITADO		URBANO
	URBANIZABLE DELIMITADO		AREAS CON REGULACION ESPECIFICA EN FICHA
	LIMITE SECTOR		AREAS CON REGULACION ESPECIFICA EN FICHA

TITULAR:	ARRENDAMIENTOS E INVERSIONES, S.L.
PROYECTO:	PROYECTO DE REFORMA LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 15 KV EN FINCA DE RECREO LASTRAS DE LA LAMA MONTERRUBIO - SEGOVIA
Nº REF.: 25019	
ESCALAS:	PLANO: N.U.M. MONTERRUBIO FICHA URBANÍSTICA
S/E	
ORIGINAL A3	Rodrigo Gómez Parra



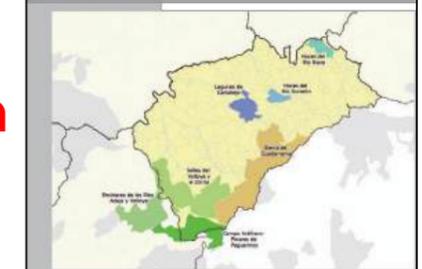
INGGENIUS
INGENIERÍA & ARQUITECTURA
inggenius@inggenius.es

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL		Nº PLANO:
 <small>Fdo.: RODRIGO GÓMEZ PARRA COLEGIADO NÚMERO 209 C.O.I.T.L.S.G. COLEGIO OFICIAL DE ING. TÈC. INDUSTRIALES DE SEGOVIA</small>		6
		Nº REV:
DIBUJADO	FECHA	FIRMA
COMPROBADO	20250505	Rodrigo Gómez
	20250505	Rodrigo Gómez
ARCHIVO: 25019 PLANOS		



Red de LIC
Lugares de Importancia Comunitaria, futuras ZEPAs y Zonas de Especial Conservación de la provincia de Segovia

LOGRO	NOMBRE	SUPERFICIE (ha)	% de la provincia
ES110007	PARQUE AUTÓNOMO PARQUE REGIONAL	27861,11	54
ES110003	CUEVA DE LOS MOLINEROS	1	0,00
ES110008	ENCANES DE LOS ROSALES Y VILLORA	23807,32	47
ES110004	HOCES DEL REO CAMPESINO	4954,11	10
ES110005	HOCES DEL REO BARRIO	3348,00	7
ES110002	LINCORNIA DE CAMPELLO	50765,00	100
ES110001	LINCORNIA DE COCA Y CAMPELO	1222,87	2
ES110006	LINCORNIA DE SAN RAMÓN	187,80	0,4
ES110009	LA REAL DE BARRIO	1795,60	4
ES110010	REINO DEL REO VILLORA Y VILLORA	12474,00	25
ES110011	REINO DEL REO VILLORA	2158,71	4
ES110012	REINO DEL REO VILLORA	1915,29	4
ES110013	REINO DEL REO VILLORA	49070,00	100
ES110014	SARRO DE PANCHAS	1759,29	4
ES110015	VALLES DEL VILLORA Y EL ZORITA	27861,11	54



Red de ZEPAs
Zonas de Especial Protección para las Áreas de la provincia de Segovia

LOGRO	NOMBRE	SUPERFICIE (ha)	% de la provincia
ES110007	PARQUE AUTÓNOMO PARQUE REGIONAL	27861,11	54
ES110008	ENCANES DE LOS ROSALES Y VILLORA	23807,32	47
ES110004	HOCES DEL REO CAMPESINO	4954,11	10
ES110005	HOCES DEL REO BARRIO	3348,00	7
ES110002	LINCORNIA DE CAMPELO	50765,00	100
ES110001	LINCORNIA DE COCA Y CAMPELO	1222,87	2
ES110006	LINCORNIA DE SAN RAMÓN	187,80	0,4
ES110009	LA REAL DE BARRIO	1795,60	4
ES110010	REINO DEL REO VILLORA Y VILLORA	12474,00	25
ES110011	REINO DEL REO VILLORA	2158,71	4
ES110012	REINO DEL REO VILLORA	1915,29	4
ES110013	REINO DEL REO VILLORA	49070,00	100
ES110014	SARRO DE PANCHAS	1759,29	4
ES110015	VALLES DEL VILLORA Y EL ZORITA	27861,11	54

LIC Y ZEPAs VALLES DEL VOLTOYA Y EL ZORITA

RED NATURA 2000



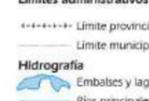
Núcleos de población



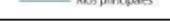
Vías de comunicación



Límites administrativos



Hidrografía



TITULAR:

**ARRENDAMIENTOS E
INVERSIONES, S.L.**

PROYECTO:

PROYECTO DE REFORMA LÍNEA ELÉCTRICA
AÉREA DE ALTA TENSIÓN 15 KV
EN FINCA DE RECREO LASTRAS DE LA LAMA
MONTERRUBIO - SEGOVIA

Nº REF.: 25019

ESCALAS:

PLANO:

ZONAS LIC Y ZEPAs

S/E

ORIGINAL A3

Rodrigo Gómez Parra

SE RESERVA TODOS LOS DERECHOS PARA
ESTE PLANO DE ACUERDO CON DIN-34

INGGENIUS
INGENIERÍA & ARQUITECTURA
inggenius@inggenius.es

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

Rodrigo Gómez Parra
Fdo.: RODRIGO GÓMEZ PARRA
COLEGIADO NÚMERO 209 C.O.I.T.L.S.G.
COLEGIO OFICIAL DE ING. TÈC. INDUSTRIALES DE SEGOVIA

Nº PLANO:

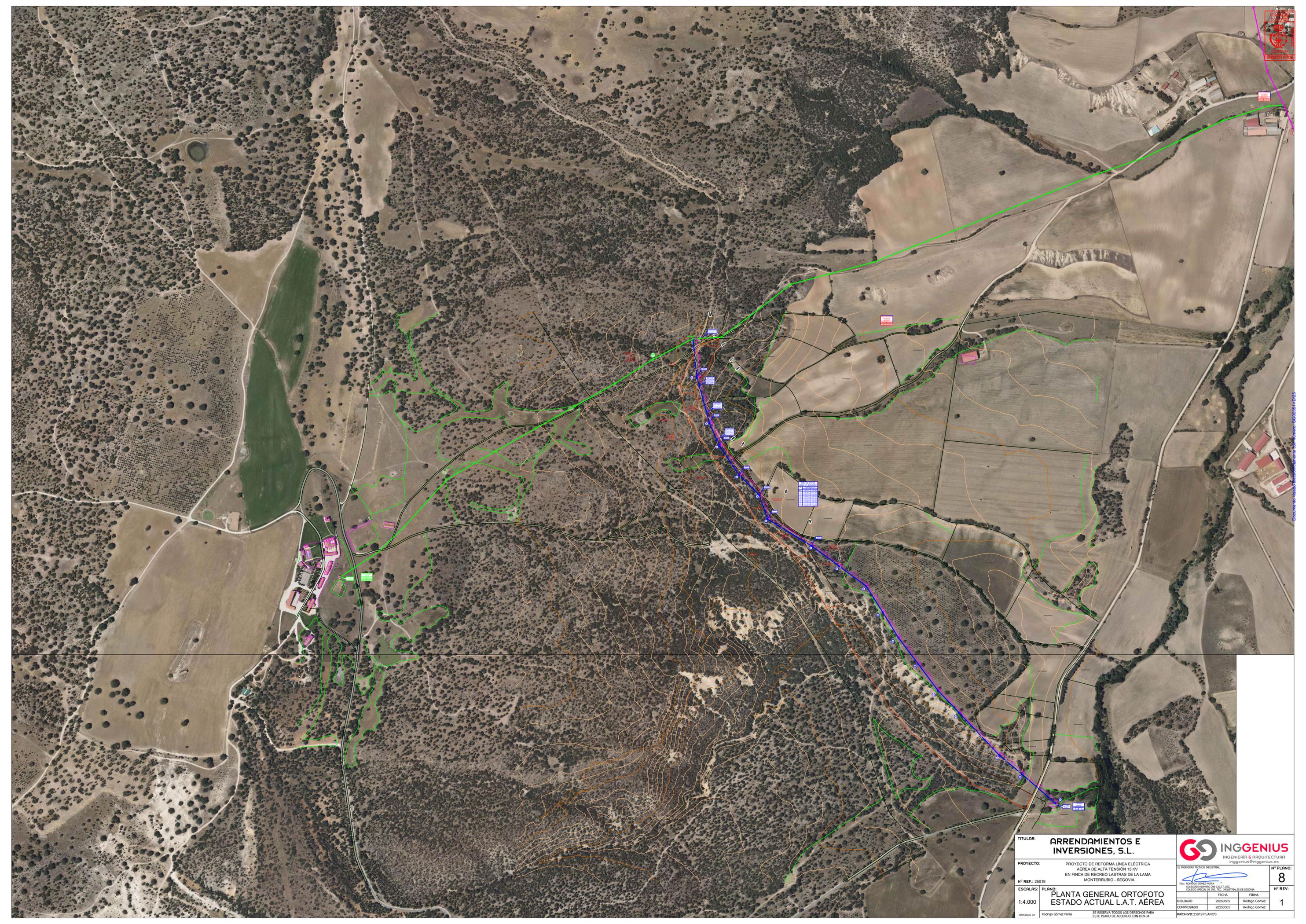
7

Nº REV:

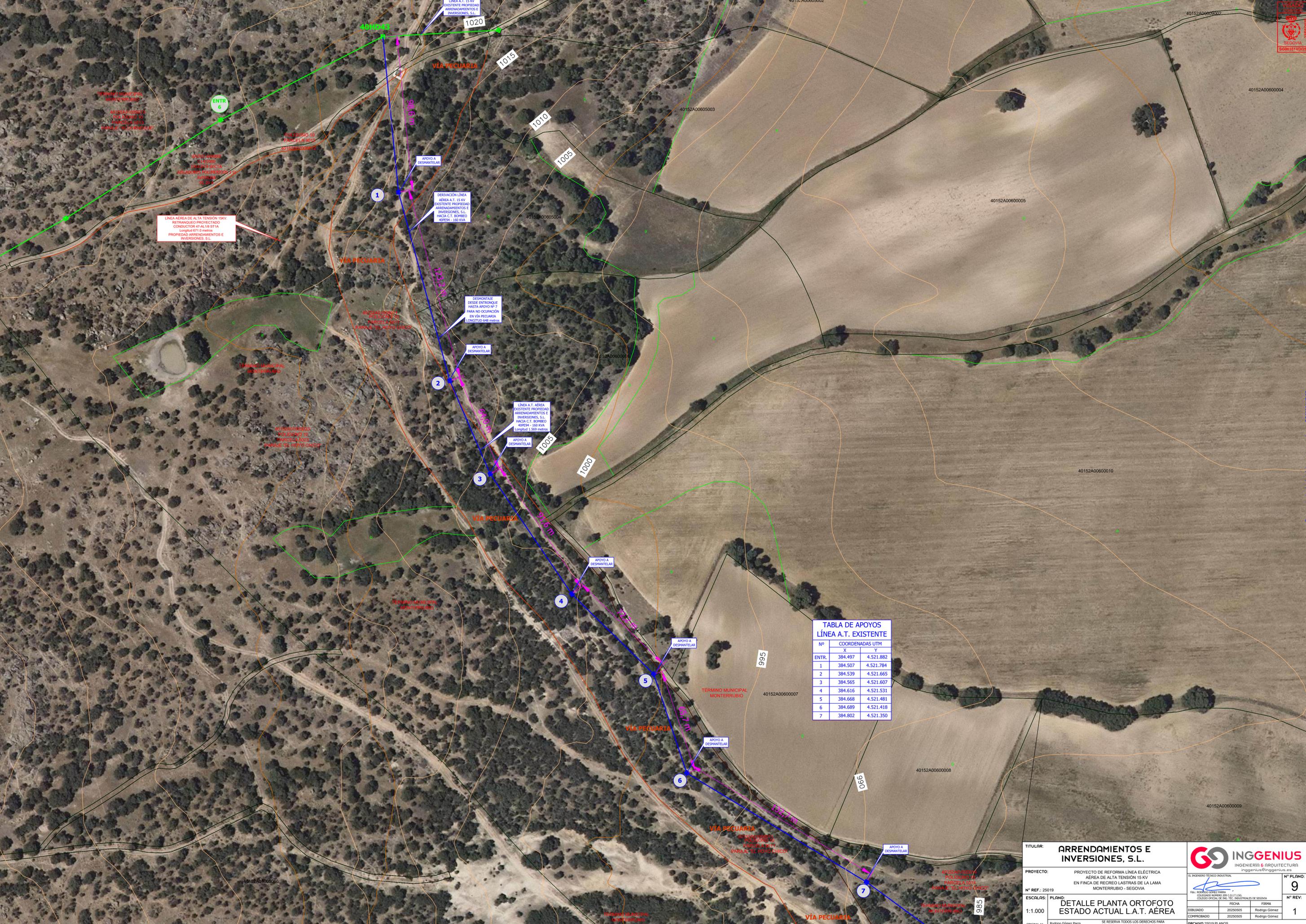
1

	FECHA	FIRMA
DIBUJADO	20250505	Rodrigo Gómez
COMPROBADO	20250505	Rodrigo Gómez

ARCHIVO: 25019 PLANOS



TITULAR:		ARRENDAMIENTOS E INVERSIONES, S.L.		 INGENIERÍA & ARQUITECTURA ingenius@ingenius.es	Nº PLANO: 8
PROYECTO:		PROYECTO DE REFORMA LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA DE ALTA TENSION 15 KV EN FINCA DE RECREO LASTRAS DE LA LAMA MONTERRUBIO - SEGOVIA			
Nº REF.:		25019		Ing. INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL  Fdo: RODRIGO GÓMEZ PARRA C.O.T.I.S. Nº. 20250505 COLEGIO OFICIAL DE ING. TEC. INDUSTRIALES DE SEGOVIA	
ESCALAS:		1:4.000		FECHA: 20250505	
DIBUJADO:		Rodrigo Gómez		FIRMA:	
COMPROBADO:		Rodrigo Gómez		FIRMA:	
ORIGINAL A1:		Rodrigo Gómez Parra		SE RESERVA TODOS LOS DERECHOS PARA ESTE PLANO DE ADJERCIÓN CON D.N.34	
				ARCHIVO: 25019 PLANOS	



LÍNEA AEREA DE ALTA TENSION 15KV.
RETRANQUEO PROYECTADO
CONDUCTOR 47 AL 18 STA
Longitud 671.0 metros
PROPIEDAD ARRENDAMIENTOS E
INVERSIONES, S.L.

DERIVACION LINEA
AEREA A.T. 15 KV
EXISTENTE PROPIEDAD
ARRENDAMIENTOS E
INVERSIONES, S.L.
HACIA C.T. BOMBEO
40E94 - 18U KVA

DESIGNALIE
DESDE ENTRONQUE
HASTA APOYO Nº 7
PARA NO OCUPACION
EN VIA PECUARIA
LONGITUD 648 metros

LÍNEA A.T. AEREA
EXISTENTE PROPIEDAD
ARRENDAMIENTOS E
INVERSIONES, S.L.
HACIA C.T. BOMBEO
40E94 - 18U KVA
Longitud 1.569 metros

**TABLA DE APOYOS
LÍNEA A.T. EXISTENTE**

Nº	COORDENADAS UTM	
	X	Y
ENTR.	384.497	4.521.882
1	384.507	4.521.784
2	384.539	4.521.665
3	384.565	4.521.607
4	384.616	4.521.531
5	384.668	4.521.481
6	384.689	4.521.418
7	384.802	4.521.350

TITULAR:	ARRENDAMIENTOS E INVERSIONES, S.L.	<p>INGENIERÍA & ARQUITECTURA inggenius@inggenius.es</p>	Nº PLANO:	9	
PROYECTO:	PROYECTO DE REFORMA LÍNEA ELÉCTRICA AEREA DE ALTA TENSION 15 KV EN FINCA DE RECREO LASTRAS DE LA LAMA MONTEARRUBIO - SEGOVIA		Nº REV:	1	
Nº REF.:	25019	FECHA:	20250505	FIRMA:	Rodrigo Gómez
ESCALAS:	PLANO: 1:1.000	COMPROBADO:	20250505	FIRMA:	Rodrigo Gómez
ORIGINAL A1:	Rodrigo Gómez Parra	SE RESERVA TODOS LOS DERECHOS PARA ESTE PLANO DE ASESORÍA CON DINA-34	ARCHIVO:	25019 PLANOS	



TABLA DE APUNTES LÍNEA A.T. PROYECTADA

TRAMO	LONGITUD (m)	TIPO
1	100	TRAMO
2	100	TRAMO
3	100	TRAMO
4	100	TRAMO
5	100	TRAMO
6	100	TRAMO
7	100	TRAMO
8	100	TRAMO
9	100	TRAMO
10	100	TRAMO
11	100	TRAMO
12	100	TRAMO
13	100	TRAMO
14	100	TRAMO
15	100	TRAMO
16	100	TRAMO
17	100	TRAMO
18	100	TRAMO
19	100	TRAMO
20	100	TRAMO
21	100	TRAMO
22	100	TRAMO
23	100	TRAMO
24	100	TRAMO
25	100	TRAMO
26	100	TRAMO
27	100	TRAMO
28	100	TRAMO
29	100	TRAMO
30	100	TRAMO
31	100	TRAMO
32	100	TRAMO
33	100	TRAMO
34	100	TRAMO
35	100	TRAMO
36	100	TRAMO
37	100	TRAMO
38	100	TRAMO
39	100	TRAMO
40	100	TRAMO
41	100	TRAMO
42	100	TRAMO
43	100	TRAMO
44	100	TRAMO
45	100	TRAMO
46	100	TRAMO
47	100	TRAMO
48	100	TRAMO
49	100	TRAMO
50	100	TRAMO
51	100	TRAMO
52	100	TRAMO
53	100	TRAMO
54	100	TRAMO
55	100	TRAMO
56	100	TRAMO
57	100	TRAMO
58	100	TRAMO
59	100	TRAMO
60	100	TRAMO
61	100	TRAMO
62	100	TRAMO
63	100	TRAMO
64	100	TRAMO
65	100	TRAMO
66	100	TRAMO
67	100	TRAMO
68	100	TRAMO
69	100	TRAMO
70	100	TRAMO
71	100	TRAMO
72	100	TRAMO
73	100	TRAMO
74	100	TRAMO
75	100	TRAMO
76	100	TRAMO
77	100	TRAMO
78	100	TRAMO
79	100	TRAMO
80	100	TRAMO
81	100	TRAMO
82	100	TRAMO
83	100	TRAMO
84	100	TRAMO
85	100	TRAMO
86	100	TRAMO
87	100	TRAMO
88	100	TRAMO
89	100	TRAMO
90	100	TRAMO
91	100	TRAMO
92	100	TRAMO
93	100	TRAMO
94	100	TRAMO
95	100	TRAMO
96	100	TRAMO
97	100	TRAMO
98	100	TRAMO
99	100	TRAMO
100	100	TRAMO

TABLA DE APUNTES LÍNEA A.T. EXISTENTE

TRAMO	LONGITUD (m)	TIPO
1	100	TRAMO
2	100	TRAMO
3	100	TRAMO
4	100	TRAMO
5	100	TRAMO
6	100	TRAMO
7	100	TRAMO
8	100	TRAMO
9	100	TRAMO
10	100	TRAMO
11	100	TRAMO
12	100	TRAMO
13	100	TRAMO
14	100	TRAMO
15	100	TRAMO
16	100	TRAMO
17	100	TRAMO
18	100	TRAMO
19	100	TRAMO
20	100	TRAMO
21	100	TRAMO
22	100	TRAMO
23	100	TRAMO
24	100	TRAMO
25	100	TRAMO
26	100	TRAMO
27	100	TRAMO
28	100	TRAMO
29	100	TRAMO
30	100	TRAMO
31	100	TRAMO
32	100	TRAMO
33	100	TRAMO
34	100	TRAMO
35	100	TRAMO
36	100	TRAMO
37	100	TRAMO
38	100	TRAMO
39	100	TRAMO
40	100	TRAMO
41	100	TRAMO
42	100	TRAMO
43	100	TRAMO
44	100	TRAMO
45	100	TRAMO
46	100	TRAMO
47	100	TRAMO
48	100	TRAMO
49	100	TRAMO
50	100	TRAMO
51	100	TRAMO
52	100	TRAMO
53	100	TRAMO
54	100	TRAMO
55	100	TRAMO
56	100	TRAMO
57	100	TRAMO
58	100	TRAMO
59	100	TRAMO
60	100	TRAMO
61	100	TRAMO
62	100	TRAMO
63	100	TRAMO
64	100	TRAMO
65	100	TRAMO
66	100	TRAMO
67	100	TRAMO
68	100	TRAMO
69	100	TRAMO
70	100	TRAMO
71	100	TRAMO
72	100	TRAMO
73	100	TRAMO
74	100	TRAMO
75	100	TRAMO
76	100	TRAMO
77	100	TRAMO
78	100	TRAMO
79	100	TRAMO
80	100	TRAMO
81	100	TRAMO
82	100	TRAMO
83	100	TRAMO
84	100	TRAMO
85	100	TRAMO
86	100	TRAMO
87	100	TRAMO
88	100	TRAMO
89	100	TRAMO
90	100	TRAMO
91	100	TRAMO
92	100	TRAMO
93	100	TRAMO
94	100	TRAMO
95	100	TRAMO
96	100	TRAMO
97	100	TRAMO
98	100	TRAMO
99	100	TRAMO
100	100	TRAMO

TITULAR:	ARRENDAMIENTOS E INVERSIONES, S.L.	 INGENIERÍA E ARQUITECTURA ingenius@ingenius.es	Nº PLANO: 10	
PROYECTO:	PROYECTO DE REFORMA LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA DE ALTA TENSION 15 KV EN FINCA DE RECREO LASTRAS DE LA LAMA MONTERRUBIO - SEGOVIA			Nº REV: 1
Nº REF.:	25019	El INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL  Fdo: Rodrigo Gómez Parra - C.O.T.I. S.O. Colegiado número 295 TEC. INDUSTRIALES DE SEGOVIA	FECHA:	
ESCALAS:	PLANO: 1:2.500	DIBUJADO:	20200505	Rodrigo Gómez
		COMPROBADO:	20200505	Rodrigo Gómez
ORIGINAL A1	Rodrigo Gómez Parra	SE RESERVA TODOS LOS DERECHOS PARA ESTE PLANO DE ADJERSON CON DINA-94		ARCHIVO: 25019 PLANOS

LÍNEA AEREA DE ALTA TENSION 15KV.
RETRANQUEO PROYECTADO
CONDUCTOR 47 AL 18 STIA
Longitud 671.0 metros
PROPIEDAD ARRENDAMIENTOS E
INVERSIONES, S.L.

**TABLA DE APOYOS
LÍNEA A.T. PROYECTADA**

Nº	COORDENADAS UTM	
	X	Y
ENTR.	384.394	4.521.830
1	384.417	4.521.785
2	384.473	4.521.673
3	384.536	4.521.583
4	384.597	4.521.504
5	384.650	4.521.419
6	384.687	4.521.359
7	384.802	4.521.350

**TABLA DE APOYOS
LÍNEA A.T. EXISTENTE**

Nº	COORDENADAS UTM	
	X	Y
ENTR.	384.497	4.521.882
1	384.507	4.521.784
2	384.539	4.521.665
3	384.565	4.521.607
4	384.616	4.521.531
5	384.668	4.521.481
6	384.689	4.521.418
7	384.802	4.521.350

TITULAR: **ARRENDAMIENTOS E INVERSIONES, S.L.**

PROYECTO: PROYECTO DE REFORMA LÍNEA ELÉCTRICA AEREA DE ALTA TENSION 15 KV EN FINCA DE RECREO LASTRAS DE LA LAMA MONTEERRUBIO - SEGOVIA

Nº REF.: 25019

ESCALAS: PLANO: **DETALLE PLANTA ORTOFOTO ESTADO ACTUAL Y PROYECTADO**
1:1.000

ORIGENAL A1

INGGENIUS
INGENIERÍA & ARQUITECTURA
ingenius@ingenius.es

El INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
Fdo. Rodrigo Gómez Parra C.O.T.I. 1.905
Colegiado número 205 en las TEC. INDUSTRIALES DE SEGOVIA.

Nº PLANO: **11**
Nº REV.: **1**

FECHA	FIRMA
20200505	Rodrigo Gómez
20200505	Rodrigo Gómez

ARCHIVO: 25019 PLANOS

SE RESERVA TODOS LOS DERECHOS PARA ESTE PLANO DE ASESORÍA CON DINA-34



TABLA DE APUNTES LINEA A.T. PROYECTADA

ALICATA	TIPO	LONGITUD	ANCHO	ALCANTARILLA	TIPO	LONGITUD	ANCHO
1	15KV	1000	1000	1000	1000	1000	1000
2	15KV	1000	1000	1000	1000	1000	1000
3	15KV	1000	1000	1000	1000	1000	1000
4	15KV	1000	1000	1000	1000	1000	1000
5	15KV	1000	1000	1000	1000	1000	1000
6	15KV	1000	1000	1000	1000	1000	1000
7	15KV	1000	1000	1000	1000	1000	1000
8	15KV	1000	1000	1000	1000	1000	1000
9	15KV	1000	1000	1000	1000	1000	1000
10	15KV	1000	1000	1000	1000	1000	1000
11	15KV	1000	1000	1000	1000	1000	1000
12	15KV	1000	1000	1000	1000	1000	1000
13	15KV	1000	1000	1000	1000	1000	1000
14	15KV	1000	1000	1000	1000	1000	1000
15	15KV	1000	1000	1000	1000	1000	1000
16	15KV	1000	1000	1000	1000	1000	1000
17	15KV	1000	1000	1000	1000	1000	1000
18	15KV	1000	1000	1000	1000	1000	1000
19	15KV	1000	1000	1000	1000	1000	1000
20	15KV	1000	1000	1000	1000	1000	1000

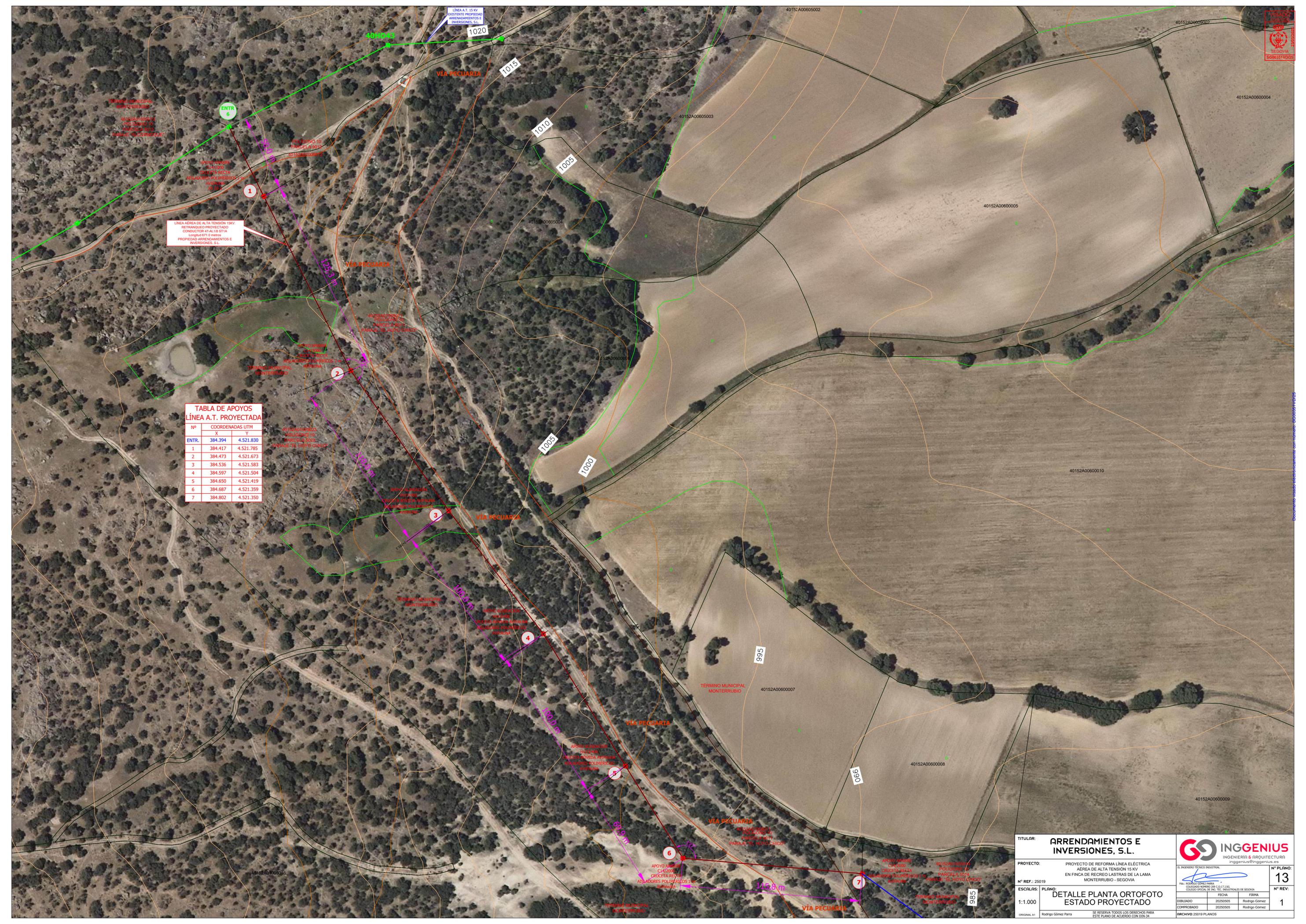
TITULAR:	ARRENDAMIENTOS E INVERSIONES, S.L.		<p>INGENIERÍA E ARQUITECTURA inggenius@inggenius.es</p>	<p>EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL</p> <p>Fab. Rodríguez Gómez Parra C.O.T.I. S.O. Colegiado Oficial de Ing. Tec. Industriales de Segovia</p>	Nº PLANO:	12
PROYECTO:	PROYECTO DE REFORMA LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA DE ALTA TENSION 15 KV EN FINCA DE RECREO LASTRAS DE LA LAMA MONTERRUBIO - SEGOVIA				Nº REV:	1
Nº REF.:	25019		FECHA:	20250505	DIBUJADO:	Rodrigo Gómez
ESCALAS:	PLANO:	1:2.500	COMPROBADO:	20250505	Rodrigo Gómez	
ORIGINAL A1:	Rodrigo Gómez Parra		SE RESERVA TODOS LOS DERECHOS PARA ESTE PLANO DE ASESORÍA CON DINA-94		ARCHIVO: 25019 PLANOS	

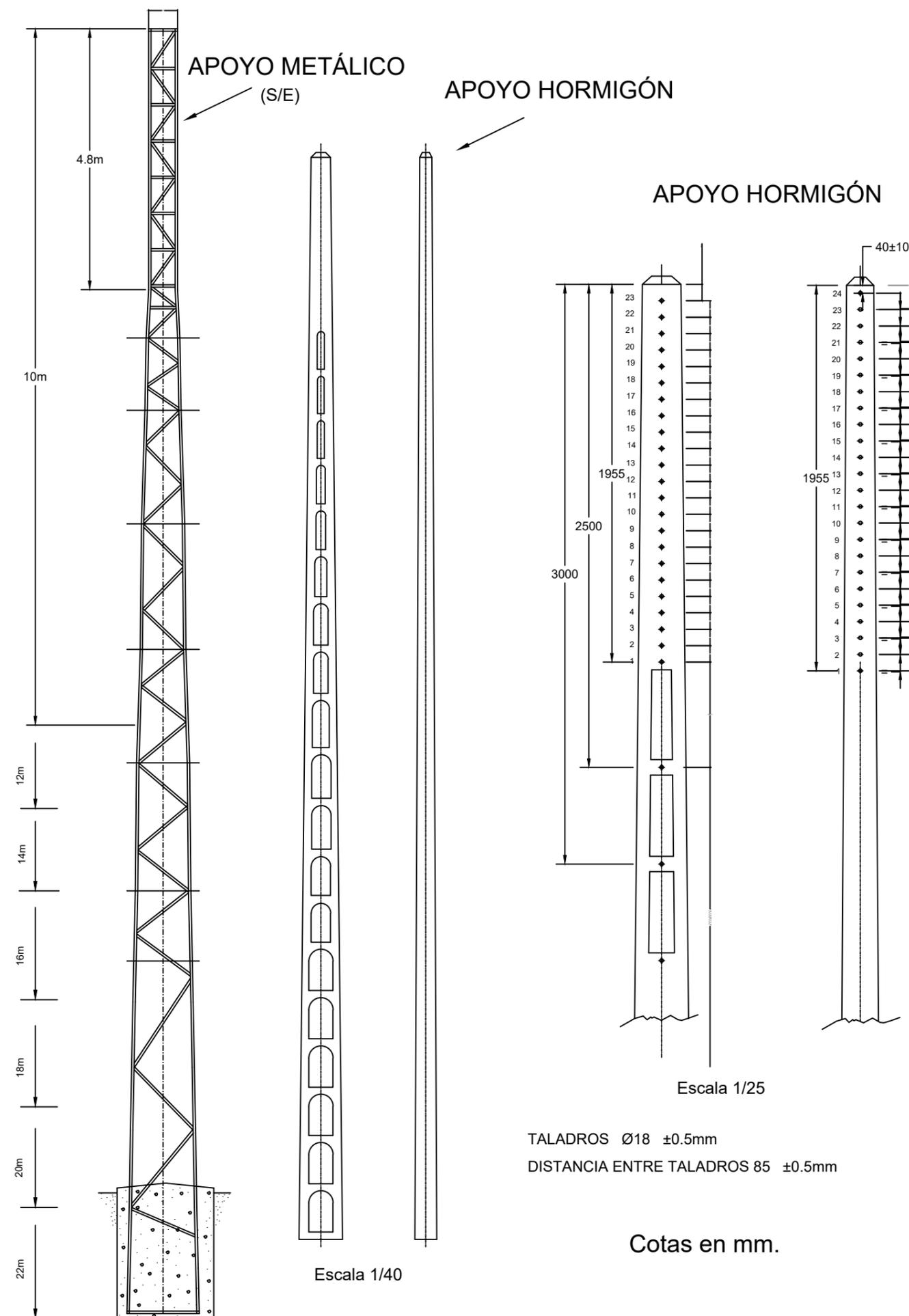
LÍNEA AEREA DE ALTA TENSION 15KV.
RETRANQUEO PROYECTADO
CONDUCTOR AT AL 18 STIA
Longitud 671.0 metros
PROPIEDAD ARRENDAMIENTOS E
INVERSIONES, S.L.

TABLA DE APOYOS
LÍNEA A.T. PROYECTADA

Nº	COORDENADAS UTM	
	X	Y
ENTR.	384.394	4.521.830
1	384.417	4.521.785
2	384.473	4.521.673
3	384.536	4.521.583
4	384.597	4.521.504
5	384.650	4.521.419
6	384.687	4.521.359
7	384.802	4.521.350

TITULAR:	ARRENDAMIENTOS E INVERSIONES, S.L.	 INGENIERIA Y ARQUITECTURA ingenius@ingenius.es	Nº PLANO:	13	
PROYECTO:	PROYECTO DE REFORMA LÍNEA ELÉCTRICA AEREA DE ALTA TENSION 15 KV EN FINCA DE RECREO LASTRAS DE LA LAMA MONTERRUBIO - SEGOVIA		Nº REV:	1	
Nº REF:	25019	FECHA:	2020/05	FIRMA:	Rodrigo Gómez
ESCALAS:	PLANO: 1:1.000	COMPROBADO:	2020/05	FIRMA:	Rodrigo Gómez
ORIGINAL A1	Rodrigo Gómez Parra	SE RESERVA TODOS LOS DERECHOS PARA ESTE PLANO DE ACUERSO CON D01-04		ARCHIVO: 25019 PLANOS	





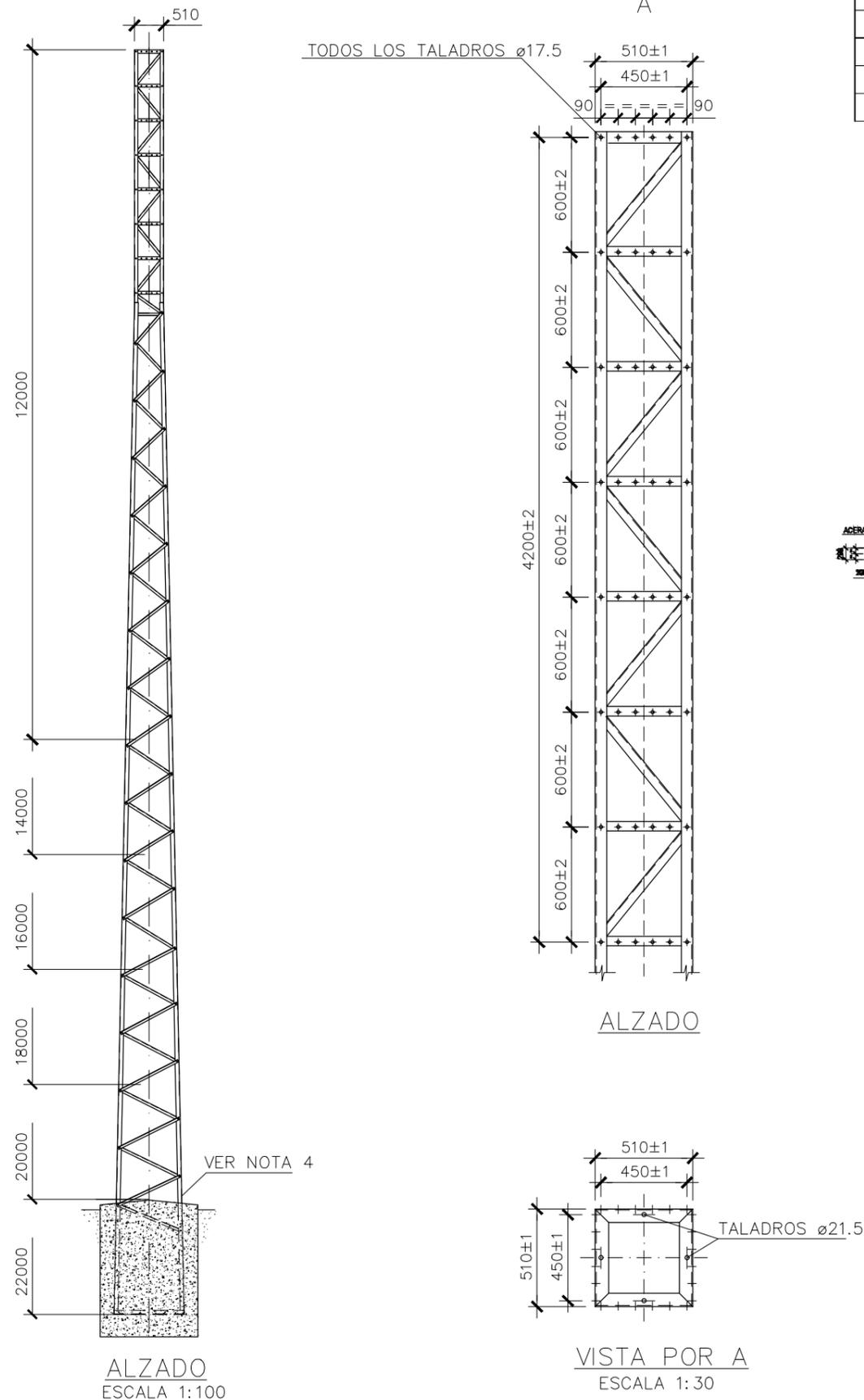
APOYOS METÁLICOS DE CELOSÍA UNESA									
DENOMINACIÓN	ALTURA (m)	ESFUERZOS							
		NOMINAL (daN)	COEF. SEG.	SECUND. (daN)	COEF. SEG.	VERTICAL (daN)	COEF. SEG.	TORSIÓN (daNxm)	COEF.
C-1000-20	20	1000	1,5	1000	1,5	600	1,5	1050	1,2
C-2000-12	12	2000	1,5	2000	1,5	600	1,5	2100	1,2
C-2000-14	14	2000	1,5	2000	1,5	600	1,5	2100	1,2
C-2000-16	16	2000	1,5	2000	1,5	600	1,5	2100	1,2
C-2000-18	18	2000	1,5	2000	1,5	600	1,5	2100	1,2
C-2000-20	20	2000	1,5	2000	1,5	600	1,5	2100	1,2
C-3000-12	12	3000	1,5	3000	1,5	800	1,5	2100	1,2
C-3000-14	14	3000	1,5	3000	1,5	800	1,5	2100	1,2
C-3000-16	16	3000	1,5	3000	1,5	800	1,5	2100	1,2
C-3000-18	18	3000	1,5	3000	1,5	800	1,5	2100	1,2
C-3000-20	20	3000	1,5	3000	1,5	800	1,5	2100	1,2
C-4500-12	12	4500	1,5	4500	1,5	800	1,5	2100	1,2
C-4500-14	14	4500	1,5	4500	1,5	800	1,5	2100	1,2
C-4500-16	16	4500	1,5	4500	1,5	800	1,5	2100	1,2
C-4500-18	18	4500	1,5	4500	1,5	800	1,5	2100	1,2
C-4500-20	20	4500	1,5	4500	1,5	800	1,5	2100	1,2
C-7000-14	14	7000	1,5	7000	1,5	1200	1,5	3750	1,2
C-7000-16	16	7000	1,5	7000	1,5	1200	1,5	3750	1,2
C-7000-18	18	7000	1,5	7000	1,5	1200	1,5	3750	1,2
C-9000-14	14	9000	1,5	9000	1,5	1200	1,5	3750	1,2
C-9000-16	16	9000	1,5	9000	1,5	1200	1,5	3750	1,2
C-9000-18	18	9000	1,5	9000	1,5	1200	1,5	3750	1,2

APOYOS DE HORMIGÓN HV UNESA								
DENOMINACIÓN	ALTURA (m)	DIMENSIONES CABEZA (mm)	ESFUERZOS					
			NOMINAL (daN)	COEF. SEG.	SECUND. (daN)	COEF. SEG.	TORSIÓN (daNxm)	COEF. SEG.
HV-250-11	11	145x110	250	2,5	160	2,5	---	---
HV-250-13	13		250	2,5	160	2,5	---	---
HV-400-11	11	200x140	400	2,5	250	2,5	---	---
HV-400-13	13		400	2,5	250	2,5	---	---
HV-630-11	11		630	2,5	360	2,5	---	---
HV-630-13	13		630	2,5	360	2,5	---	---
HV-630-15	15	255x170	630	2,5	360	2,5	---	---
HV-1000-11	11		1000	2,5	400	2,5	600	---
HV-1000-13	13		1000	2,5	400	2,5	600	---
HV-1000-15	15		1000	2,5	400	2,5	600	---

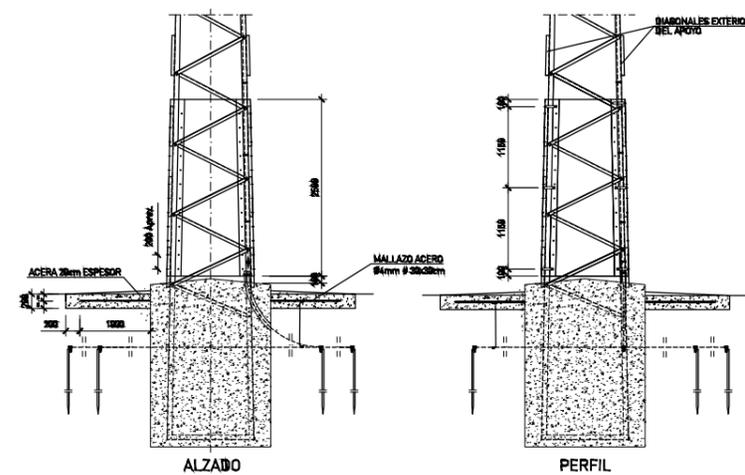
TITULAR: ARRENDAMIENTOS E INVERSIONES, S.L.		INGGENIUS INGENIERÍA & ARQUITECTURA inggenius@inggenius.es	
PROYECTO: PROYECTO DE REFORMA LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 15 KV EN FINCA DE RECREO LASTRAS DE LA LAMA MONTERRUBIO - SEGOVIA		EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL Fdo.: RODRIGO GÓMEZ PARRA COLEGIADO NÚMERO 209 C.O.I.T.L.S.G. COLEGIO OFICIAL DE ING. TÈC. INDUSTRIALES DE SEGOVIA	
Nº REF.: 25019		Nº PLANO: 15	
ESCALAS: S/E		Nº REV.: 1	
PLANO: DETALLE APOYOS		FECHA: 20250505 FIRMA: Rodrigo Gómez	
ORIGINAL A3 Rodrigo Gómez Parra		COMPROBADO: 20250505 Rodrigo Gómez	
SE RESERVA TODOS LOS DERECHOS PARA ESTE PLANO DE ACUERDO CON DIN-34		ARCHIVO: 25019 PLANOS	

APOYO METÁLICO CELOSÍA

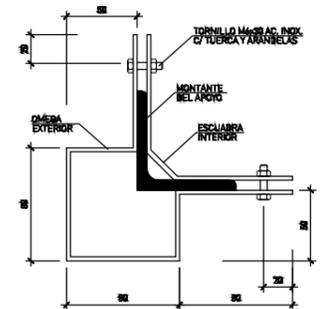
APOYO METÁLICO CELOSÍA



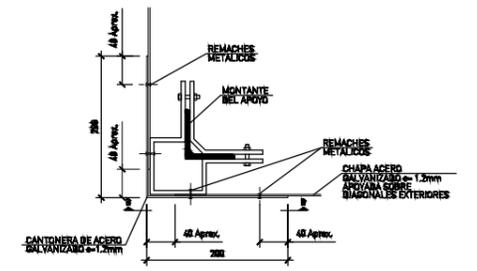
CÓDIGO	DENOMINACIÓN	PESO APROX. (kg)	ALTURA TOTAL (m)	ESFUERZOS							
				PUNTO DE CARGA NOMINAL				SEGUNDO PUNTO DE CARGA			
				NOMINAL (daN) (1)	SECUND. (daN) (1)	TORSIÓN (daN) (3)	VERTICAL (daN) (2)	NOMINAL (daN) (1)	SECUND. (daN) (1)	TORSIÓN (daN) (3)	VERTICAL (daN) (2)
430300	C-2000-12	540	12	2.000	2.000	1.400	600	1.800	1.800	1.400	1.500
430310	C-2000-14	640	14	2.000	2.000	1.400	600	1.800	1.800	1.400	1.500
430370	C-3000-12	680	12	3.000	3.000	1.400	800	2.500	2.500	1.400	2.200
430380	C-3000-14	800	14	3.000	3.000	1.400	800	2.500	2.500	1.400	2.200



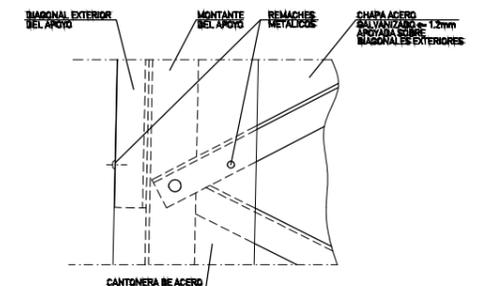
DETALLE - 2
ESCALA 1:60



DETALLE ACCESORIO FIJACIÓN ANTIESCALO
ESCALA 1:25



DETALLE "A" PLANTA FIJACION ANTIESCALO
ESCALA 1:6



DETALLE "A" SECCION B-B FIJACION ANTIESCALO
ESCALA 1:6

ANTIESCALO METÁLICO 2.5 metros

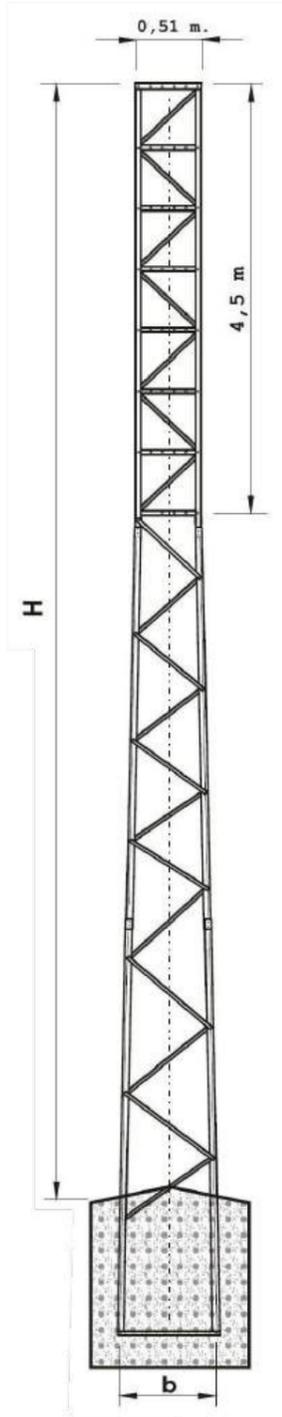
NOTAS:

- 1.- ESFUERZO HORIZONTAL DISPONIBLE APLICADO EN EL EXTREMO SUPERIOR DE LA CABEZA CON VIENTO DE 120 km/h C.S.=1,5
- 2.- ESFUERZO VERTICAL APLICADO EN EL EJE DEL APOYO SIMULTANEAMENTE CON EL ESFUERZO NOMINAL, SECUNDARIO O TORSION. C.S.=1,5
- 3.- MOMENTO TORSOR OBTENIDO AL APLICAR UNA CARGA HORIZONTAL, EN EL EXTREMO SUPERIOR DE LA CABEZA Y A UNA DISTANCIA DE 1,5 M DEL EJE DEL APOYO. C.S.=1,2
- 4.- LOS CUATRO MONTANTES LLEVAN UN TALADRO DE P.A.T. DE ø 13,5 mm A 0,4 m DE LA COTA +0,00.
- 5.- EL ANCHO DE LA CABEZA DE TODOS LOS APOYOS SERA DE 510 mm.

TITULAR: ARRENDAMIENTOS E INVERSIONES, S.L.		INGGENIUS INGENIERÍA & ARQUITECTURA inggenius@inggenius.es	
PROYECTO: PROYECTO DE REFORMA LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 15 KV EN FINCA DE RECREO LASTRAS DE LA LAMA MONTERRUBIO - SEGOVIA		EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL Fdo.: RODRIGO GÓMEZ PARRA COLEGIADO NÚMERO 209 C.O.I.T.I.S.G. COLEGIO OFICIAL DE ING. TÈC. INDUSTRIALES DE SEGOVIA	
Nº REF.: 25019		Nº PLANO: 16	
ESCALAS: PLANO: DETALLE DE APOYOS METÁLICOS TIPO "C" Y ANTIESCALO		Nº REV: 1	
S/E		FECHA	FIRMA
ORIGINAL A3		DIBUJADO	20250505
Rodrigo Gómez Parra		COMPROBADO	20250505
SE RESERVA TODOS LOS DERECHOS PARA ESTE PLANO DE ACUERDO CON DIN-34		Rodrigo Gómez	
		ARCHIVO: 25019 PLANOS	

	Altura total (Hauteur totale) [Total height] (m.)	Altura útil "H" (Hauteur utile "H") [Useful height "H"] (m.)	Ancho base "b" (Largeur base "b") [Base width "b"] (m.)	Peso (Poids) [Weight] (kg.)
C-1000	10,00	8,60	0,74	310
	12,00	10,60	0,81	374
	14,00	12,55	0,89	447
	16,00	14,55	0,96	512
	18,00	16,55	1,05	602
	20,00	18,55	1,13	687
	22,00	20,55	1,20	775
	24,00	22,55	1,28	922
	26,00	24,55	1,36	1.023
	28,00	26,55	1,44	1.134
30,00	28,55	1,52	1.238	
C-2000	10,00	8,30	0,74	473
	12,00	10,30	0,81	562
	14,00	12,25	0,89	682
	16,00	14,20	0,96	812
	18,00	16,20	1,05	927
	20,00	18,20	1,13	1.048
	22,00	20,20	1,20	1.196
	24,00	22,20	1,28	1.412
	26,00	24,20	1,36	1.567
	28,00	26,20	1,44	1.740
30,00	28,20	1,52	1.898	

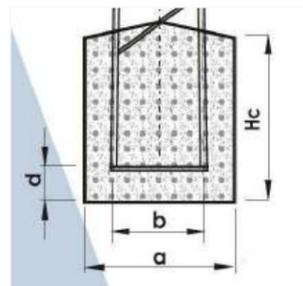
PROYECTADO



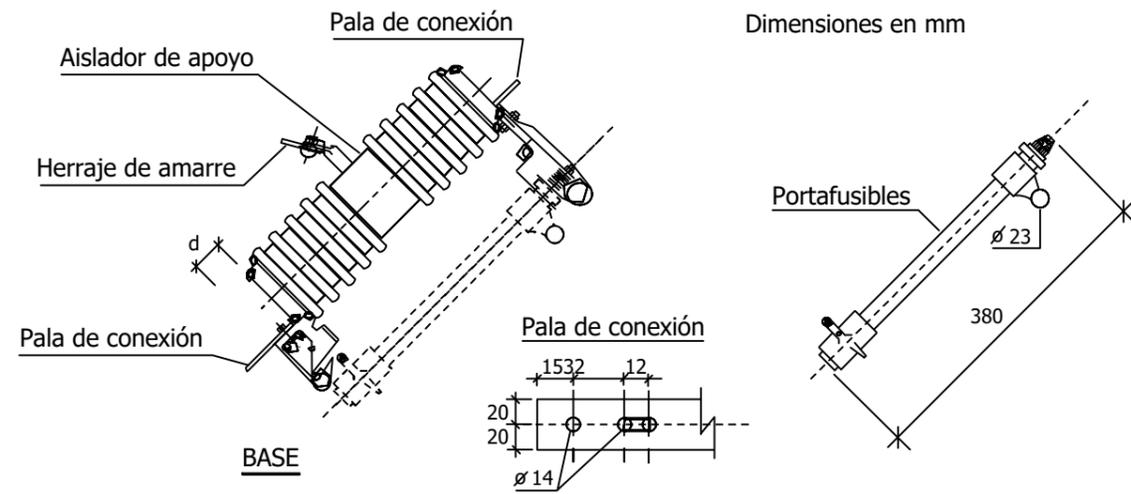
ESTRUCTURA APOYOS TIPO "C"

	Altura (Hauteur) [Height] (m.)	Hc (m.)	a (m.)	d (m.)
C-1000	10,00	1,75	0,85	0,20
	12,00	1,75	0,90	0,20
	14,00	1,80	1,00	0,20
	16,00	1,80	1,10	0,20
	18,00	1,80	1,15	0,20
	20,00	1,85	1,25	0,20
	22,00	1,85	1,35	0,20
	24,00	1,90	1,45	0,20
	26,00	1,90	1,55	0,20
	28,00	1,95	1,65	0,20
30,00	1,95	1,75	0,20	
C-2000	10,00	2,10	0,90	0,20
	12,00	2,15	1,00	0,20
	14,00	2,15	1,10	0,20
	16,00	2,20	1,20	0,20
	18,00	2,30	1,30	0,20
	20,00	2,30	1,35	0,20
	22,00	2,35	1,45	0,20
	24,00	2,35	1,55	0,20
	26,00	2,35	1,65	0,20
	28,00	2,40	1,75	0,20
30,00	2,40	1,85	0,20	

PROYECTADO



CIMENTACIÓN APOYOS TIPO "C"



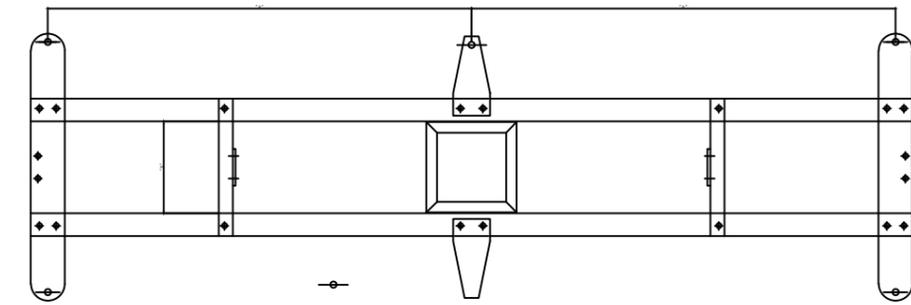
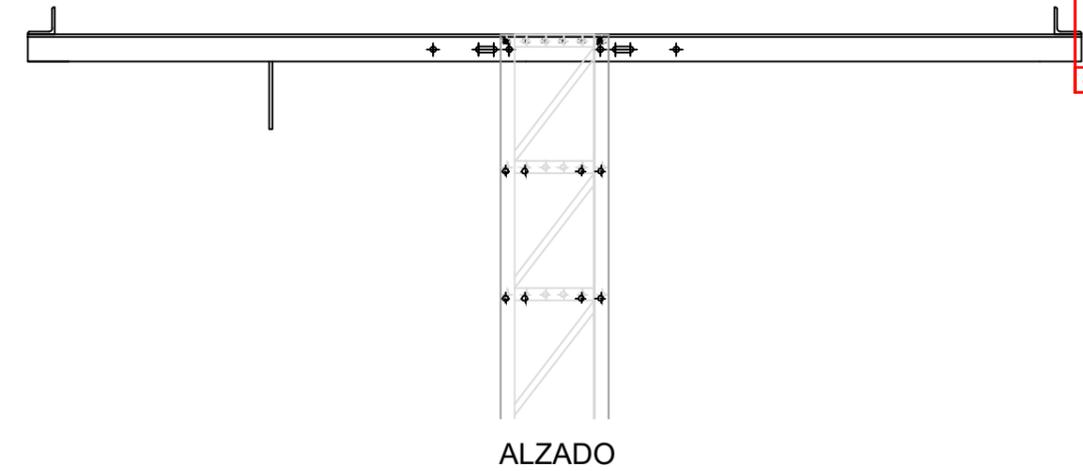
CARACTERÍSTICAS

	Identificación del aparato	Un kV	In A	Nivel de contaminación (aislador de apoyo)	
				Nivel	Línea de fuga (mm)
B-CFE 24-II	Base del cortacircuitos	24	200	II	480
B-CFE 24-IV				IV	744
P-CFE 24	Portafusibles	24	100	—	—
CFE 24-II	Conjunto de base más portafusibles	24	200	II	480
CFE 24-IV				IV	
CS-CFE 24	Cuchilla seccionadora	—	—	—	—

CORTACIRCUITOS FUSIBLES DE EXPULSIÓN-SECCIONADORES

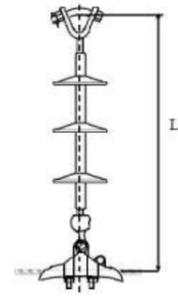
TITULAR: ARRENDAMIENTOS E INVERSIONES, S.L.		 INGENIERÍA & ARQUITECTURA inggenius@inggenius.es	
PROYECTO: PROYECTO DE REFORMA LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 15 KV EN FINCA DE RECREO LASTRAS DE LA LAMA MONTERRUBIO - SEGOVIA		EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL  Fdo.: RODRIGO GÓMEZ PARRA COLEGIADO NÚMERO 209 C.O.I.T.LSG. COLEGIO OFICIAL DE ING. TÉC. INDUSTRIALES DE SEGOVIA	
Nº REF.: 25019		Nº PLANO: 17	
ESCALAS: PLANO: DETALLE DE APOYOS METÁLICOS TIPO "C" Y FUSIBLES TIPO XS		Nº REV: 1	
S/E		FECHA	FIRMA
ORIGINAL A3		DIBUJADO 20250505	Rodrigo Gómez
Rodrigo Gómez Parra		COMPROBADO 20250505	Rodrigo Gómez
SE RESERVA TODOS LOS DERECHOS PARA ESTE PLANO DE ACUERDO CON DIN-34		ARCHIVO: 25019 PLANOS	

CRUCETA MODELO "RC"

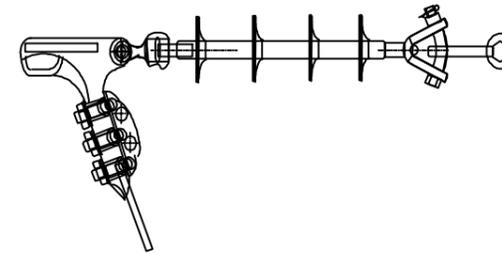


	RC1-15/5	RC2-15/5	RC1-20/5	RC2-20/5	RC3-15/5	RC3-20/5
a	1,50	1,50	2,00	2,00	1,50	2,00
b	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51

CADENA DE SUSPENSIÓN

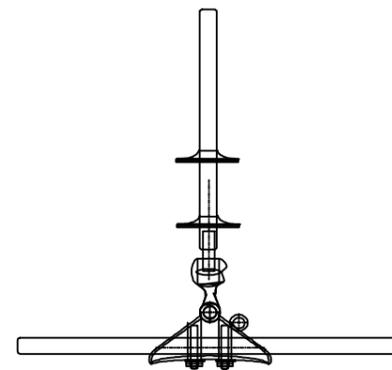


NIVEL DE POLUCIÓN MEDIO (II)		NIVEL DE POLUCIÓN MUY FUERTE (IV)	
Suspensión normal		Suspensión normal	
Marca	Denominación	Marca	Denominación
1	Aislador compuesto U70 YB 20	1	Aislador compuesto U70 YB 20 P
2	Alojamiento de rótula R16/17	2	Alojamiento de rótula R16/17
3	Grapa suspensión GS-1	3	Grapa de suspensión GS-1-I
L = 480 mm		L = 480 mm	
Suspensión reforzada		Suspensión reforzada	
1	Aislador compuesto U70 YB 20	1	Aislador compuesto U70 YB 20 P
2	Alojamiento de rótula R16/17	2	Alojamiento de rótula R16/17
3	Grapa suspensión GS-2	3	Grapa de suspensión GS-2-I
4	Varillas de protección VPP-56	4	Varillas de protección VPP-56
L = 484 mm		L = 484 mm	



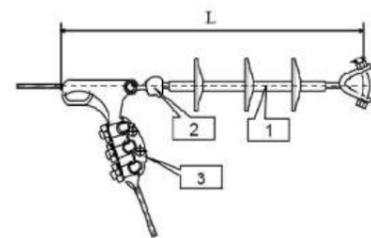
CADENA DE AMARRE

NIVEL DE POLUCIÓN MEDIO (II)	
Amarre	
Marca	Denominación
1	Aislador compuesto U70 YB 20
2	Alojamiento de rótula R16/17P
3	Grapa de amarre GA-1
L = 575 mm	
NIVEL DE POLUCIÓN MUY FUERTE (IV)	
Amarre	
Marca	Denominación
1	Aislador compuesto U70 YB 20 P
2	Alojamiento de rótula R16/17P
3	Grapa de amarre GA-1-I
L = 575 mm	

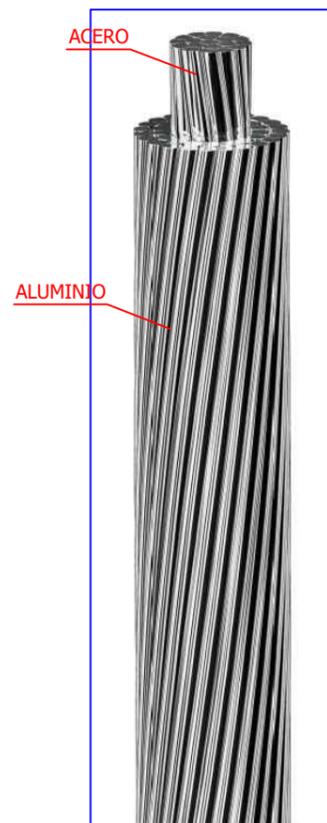


CADENA DE SUSPENSIÓN

CADENA DE AMARRE



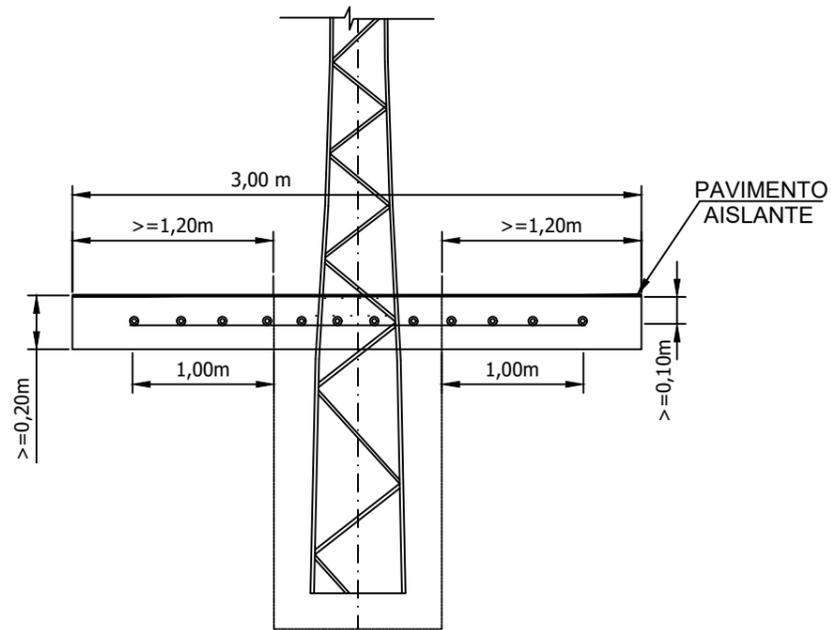
SE INSTALARÁN AISLADORES MODELO U70YB20 AL



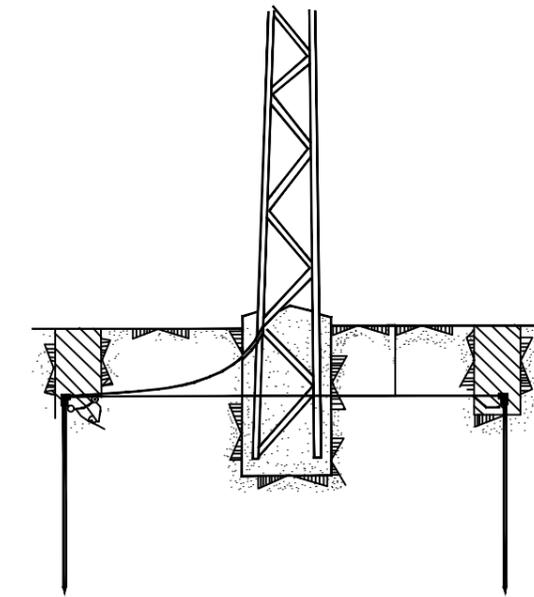
CONDUCTOR AÉREO 47-AL1/8-STIA (LA-56)

DESIGNACIÓN	47-AL1/8-STIA (LA-56)
Sección de aluminio, mm ²	46,8
Sección total, mm ²	54,6
Equivalencia en cobre, mm ²	30
Composición	6+1
Diámetro de los alambres, mm	3,15
Diámetro aparente, mm	9,45
Carga mínima de rotura, daN	1640
Módulo de elasticidad, daN/mm ²	7900
Coefficiente de dilatación lineal, °C-1	0,0000191
Masa aproximada, Kg/Km	189,1
Resistencia eléctrica a 20°C, Ω/Km	0,6136
Densidad de corriente, A/mm ²	3,7

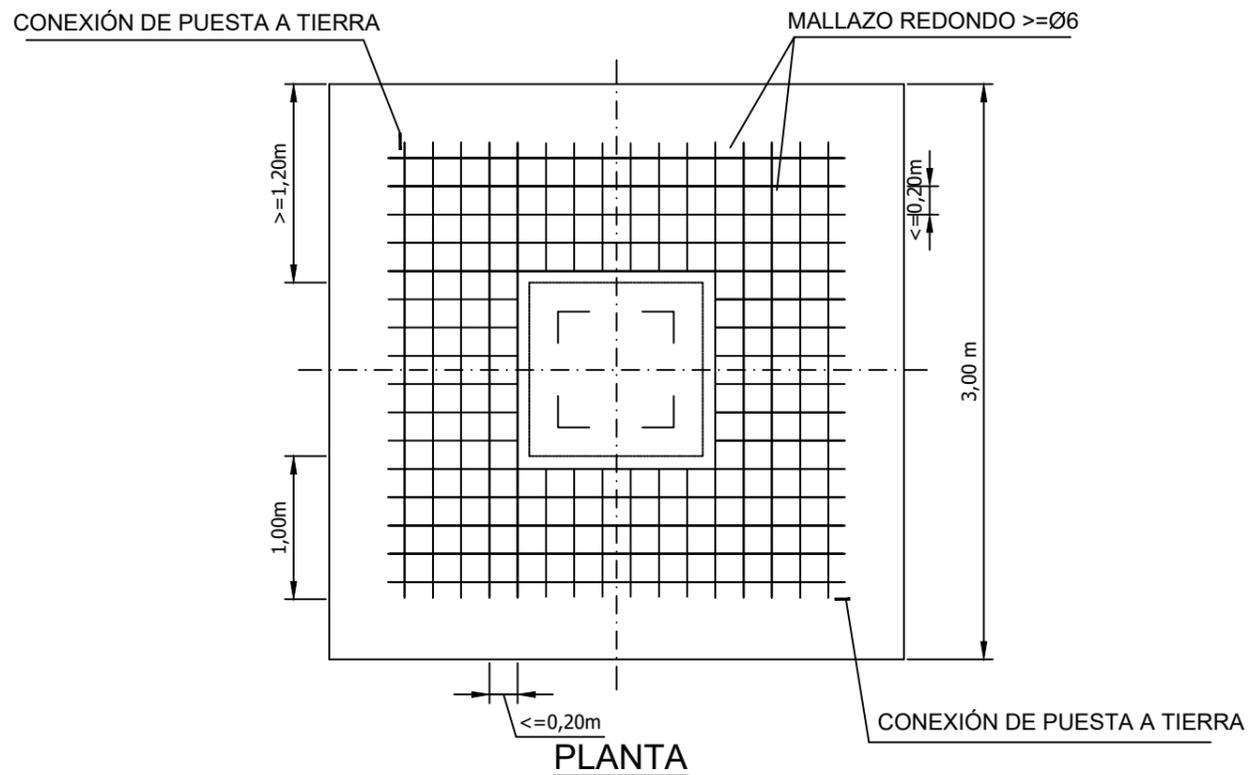
TITULAR: ARRENDAMIENTOS E INVERSIONES, S.L.		 INGENIERÍA & ARQUITECTURA inggenius@inggenius.es	
PROYECTO: PROYECTO DE REFORMA LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 15 KV EN FINCA DE RECREO LASTRAS DE LA LAMA MONTERRUBIO - SEGOVIA		EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL Fdo.: RODRIGO GÓMEZ PARRA COLEGIADO NÚMERO 209 C.O.I.T.L.S.G. COLEGIO OFICIAL DE ING. TÉCN. INDUSTRIALES DE SEGOVIA	
Nº REF.: 25019	ESCALAS: PLANO: S/E	Nº PLANO: 18 Nº REV.: 1	
ORIGINAL A3	Rodrigo Gómez Parra	FECHA: 20250505	FIRMA: Rodrigo Gómez
SE RESERVA TODOS LOS DERECHOS PARA ESTE PLANO DE ACUERDO CON DIN-34		COMPROBADO: 20250505	FIRMA: Rodrigo Gómez
		ARCHIVO: 25019 PLANOS	



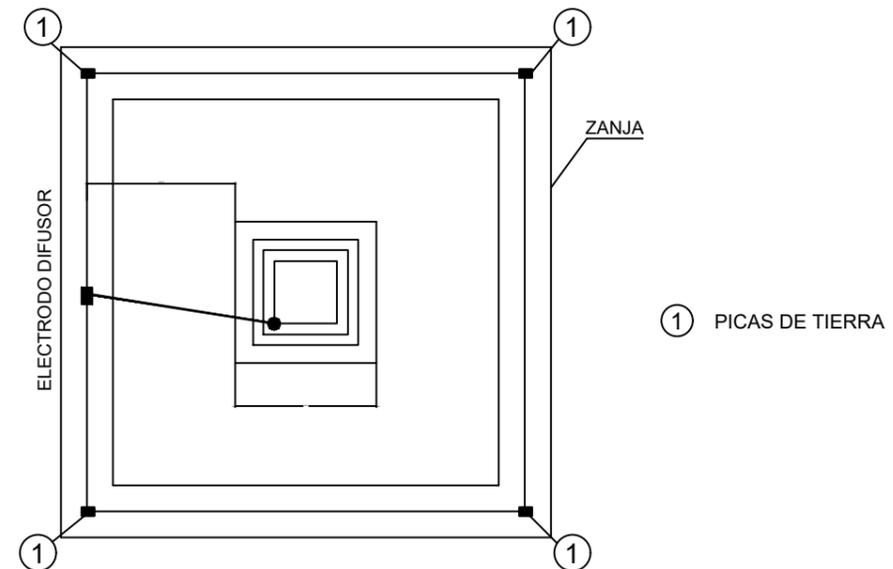
ALZADO



ALZADO



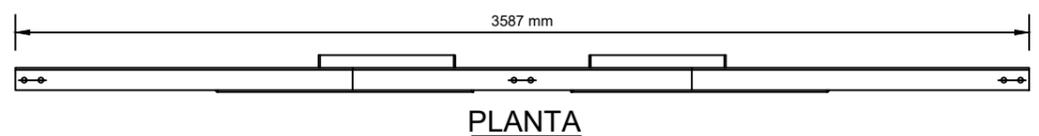
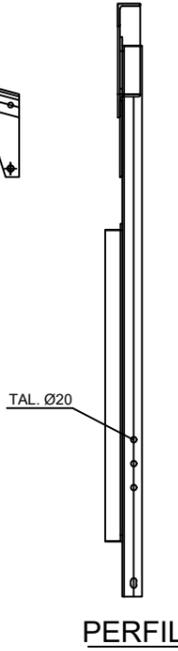
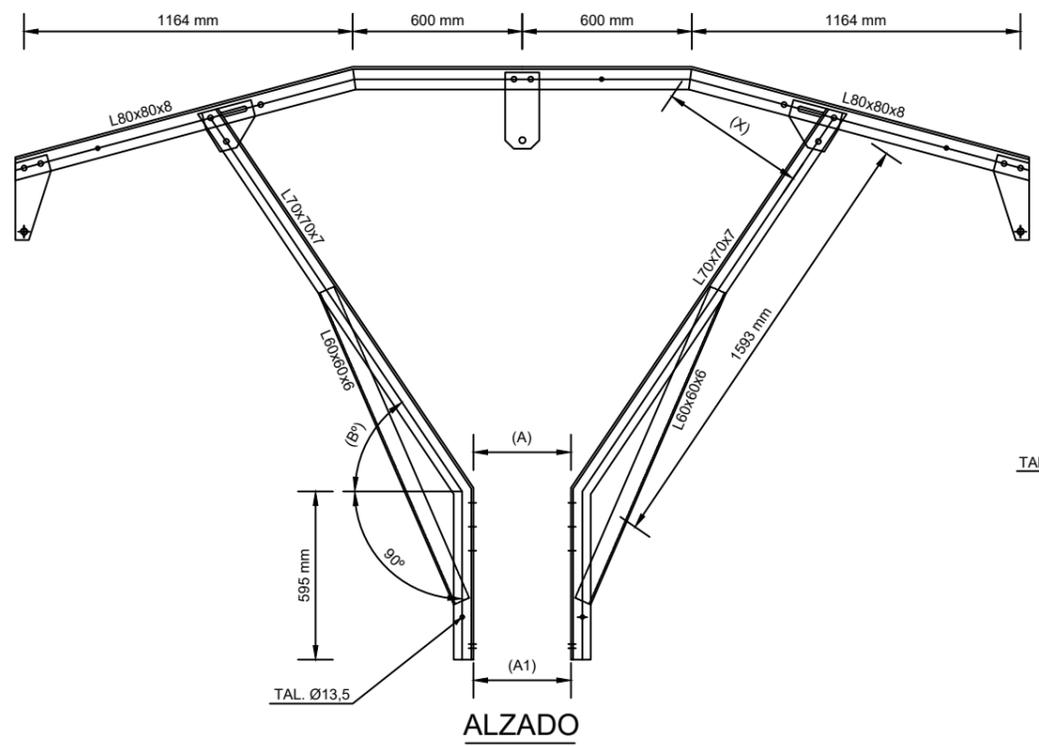
DETALLE BANCADA DE SEGURIDAD



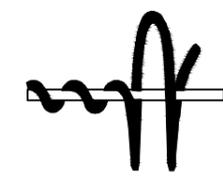
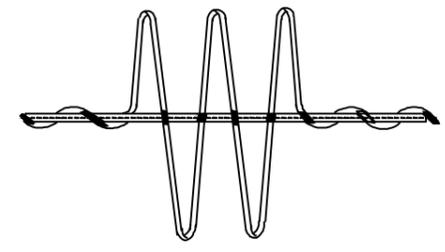
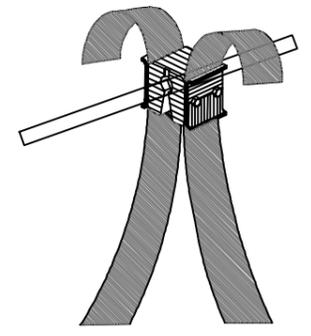
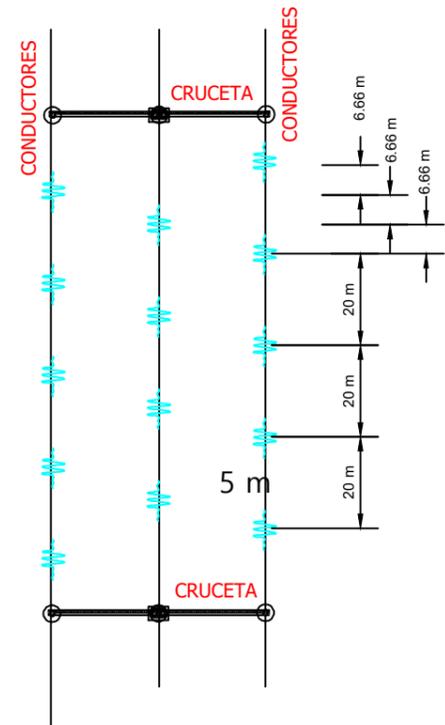
PLANTA

DETALLE PUESTA A TIERRA

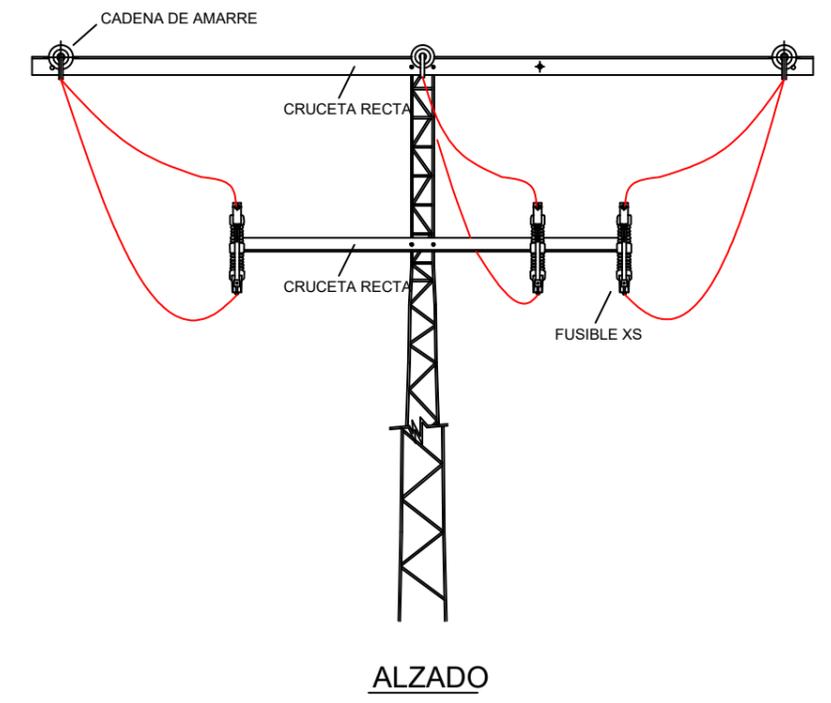
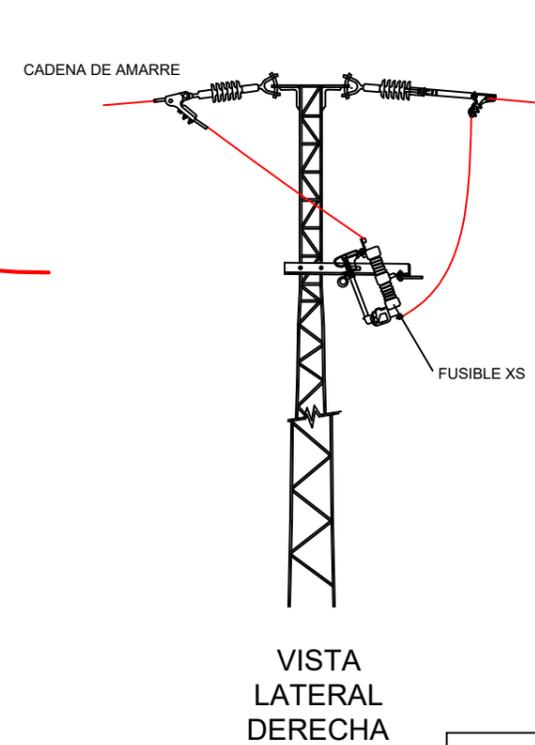
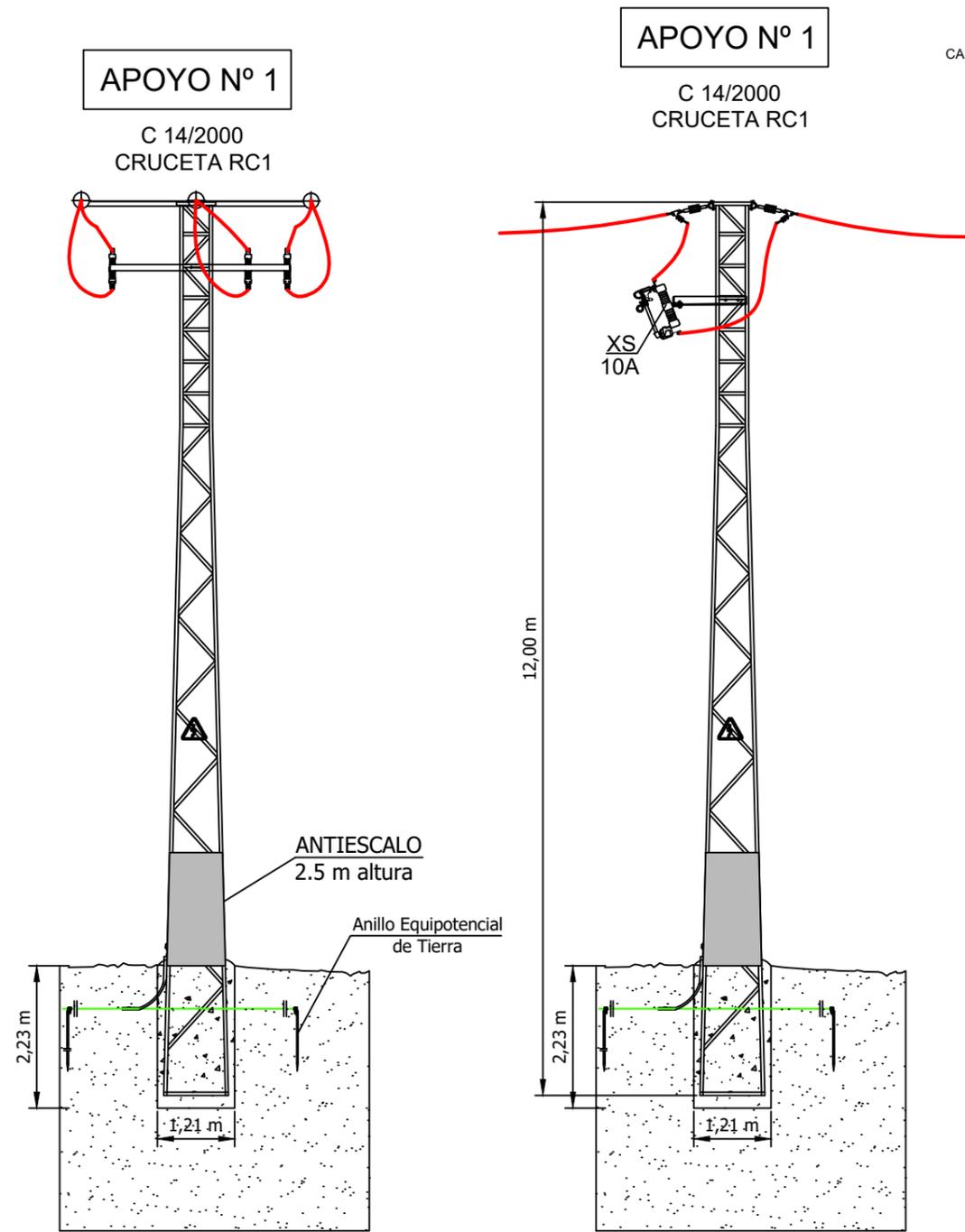
TITULAR:		ARRENDAMIENTOS E INVERSIONES, S.L.		 INGENIERÍA & ARQUITECTURA inggenius@inggenius.es		
PROYECTO:		PROYECTO DE REFORMA LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 15 KV EN FINCA DE RECREO LASTRAS DE LA LAMA MONTERRUBIO - SEGOVIA				
Nº REF.: 25019		EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL  Fdo.: RODRIGO GÓMEZ PARRA COLEGIADO NÚMERO 209 C.O.I.T.L.S.G. COLEGIO OFICIAL DE ING. TÈC. INDUSTRIALES DE SEGOVIA		Nº PLANO:	19	
ESCALAS:		PLANO:		Nº REV:		
S/E		DETALLE DE CIMENTACIÓN PUESTA A TIERRA		FECHA	FIRMA	
ORIGINAL A3		Rodrigo Gómez Parra		DIBUJADO	20250505	Rodrigo Gómez
		SE RESERVA TODOS LOS DERECHOS PARA ESTE PLANO DE ACUERDO CON DIN-34		COMPROBADO	20250505	Rodrigo Gómez
				ARCHIVO: 25019 PLANOS		



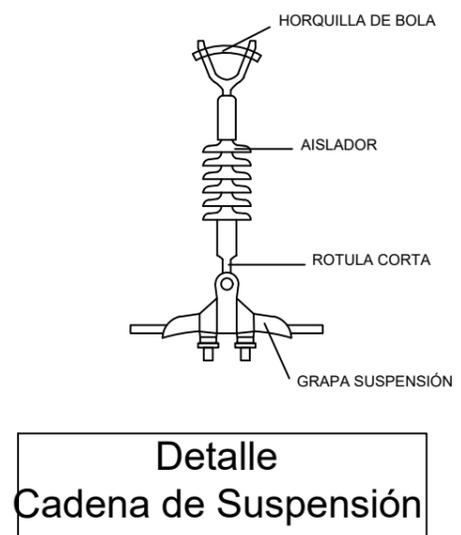
Detalle Cruceta Bóveda BP-1
ESCALA: 1/25



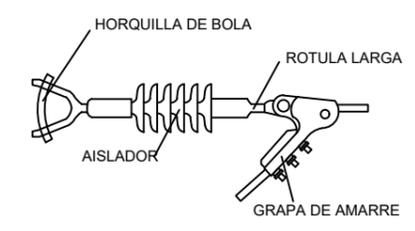
TITULAR:		ARRENDAMIENTOS E INVERSIONES, S.L.		 INGENIERÍA & ARQUITECTURA inggenius@inggenius.es	
PROYECTO:		PROYECTO DE REFORMA LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 15 KV EN FINCA DE RECREO LASTRAS DE LA LAMA MONTERRUBIO - SEGOVIA			
Nº REF.: 25019		EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL  Fdo.: RODRIGO GÓMEZ PARRA COLEGIADO NÚMERO 209 C.O.I.T.I.S.G. COLEGIO OFICIAL DE ING. TÉC. INDUSTRIALES DE SEGOVIA		Nº PLANO:	20
ESCALAS:		PLANO: CRUCETA BÓVEDA SALVAPÁJAROS		Nº REV:	1
S/E	Rodrigo Gómez Parra	FECHA	20250505	FIRMA	Rodrigo Gómez
ORIGINAL A3	SE RESERVA TODOS LOS DERECHOS PARA ESTE PLANO DE ACUERDO CON DIN-34	COMPROBADO	20250505	FIRMA	Rodrigo Gómez
		ARCHIVO: 25019 PLANOS			



Seccionador Sobre Apoyo

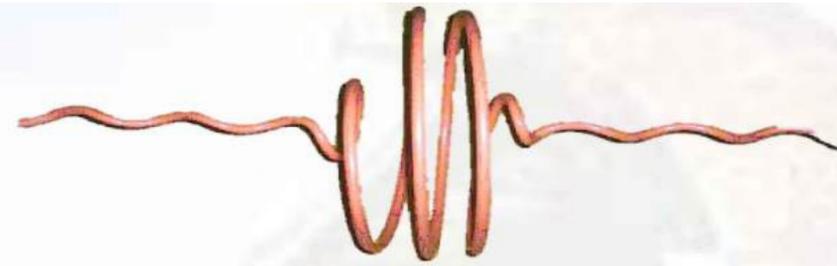


Aislador composite U70 YB20



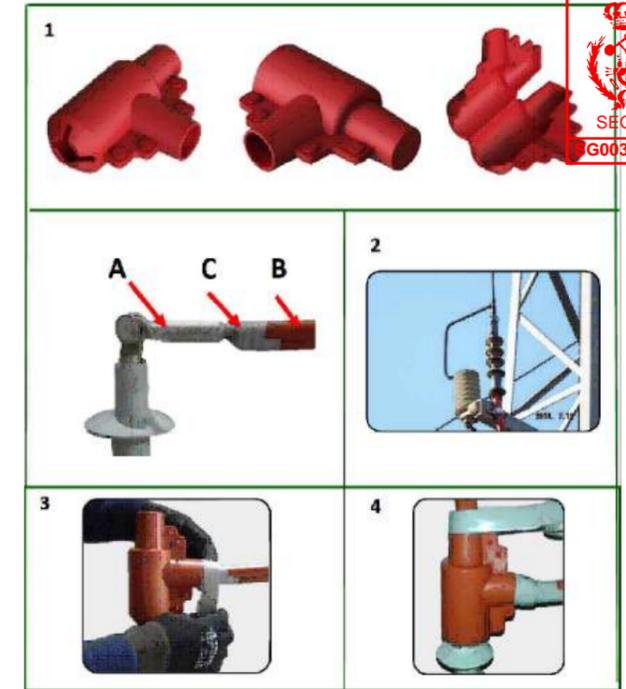
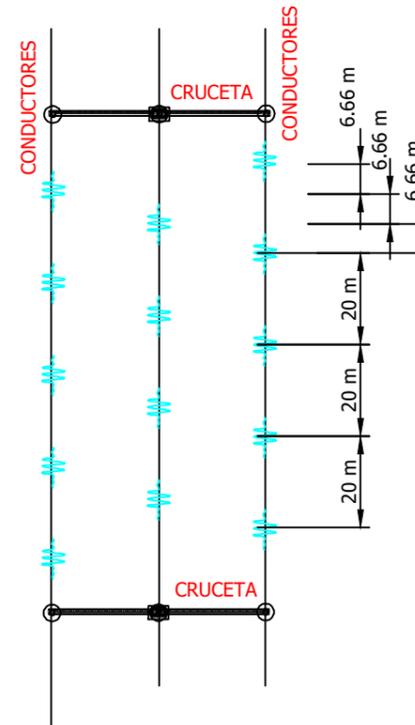
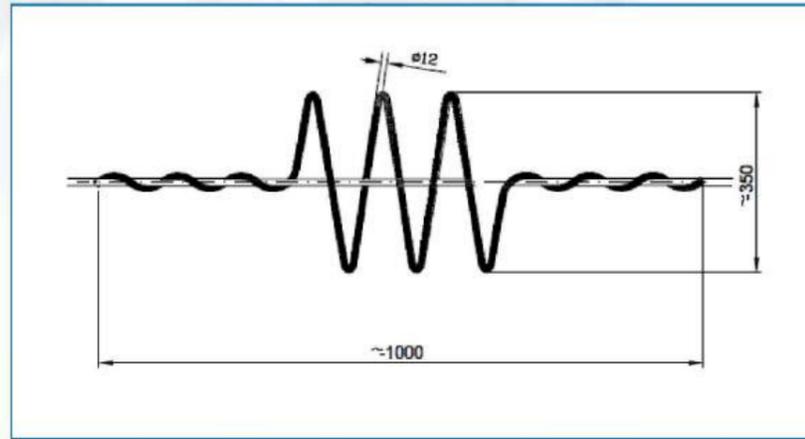
Detalle Cadena de Amarre

TITULAR: ARRENDAMIENTOS E INVERSIONES, S.L.		 INGGENIUS INGENIERÍA & ARQUITECTURA inggenius@inggenius.es							
PROYECTO: PROYECTO DE REFORMA LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 15 KV EN FINCA DE RECREO LASTRAS DE LA LAMA MONTERRUBIO - SEGOVIA				EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL					
Nº REF.: 25019		 Fdo.: RODRIGO GÓMEZ PARRA COLEGIADO NÚMERO 209 C.O.I.T.L.S.G. COLEGIO OFICIAL DE ING. TÈC. INDUSTRIALES DE SEGOVIA							
ESCALAS:		Nº PLANO:							
S/E		21							
PLANO: DETALLE APOYO 1 AISLADORES		Nº REV:							
ORIGINAL A3		1							
Rodrigo Gómez Parra		<table border="1"> <tr> <td>FECHA</td> <td>FIRMA</td> </tr> <tr> <td>20250505</td> <td>Rodrigo Gómez</td> </tr> <tr> <td>20250505</td> <td>Rodrigo Gómez</td> </tr> </table>		FECHA	FIRMA	20250505	Rodrigo Gómez	20250505	Rodrigo Gómez
FECHA	FIRMA								
20250505	Rodrigo Gómez								
20250505	Rodrigo Gómez								
SE RESERVA TODOS LOS DERECHOS PARA ESTE PLANO DE ACUERDO CON DIN-34		ARCHIVO: 25019 PLANOS							



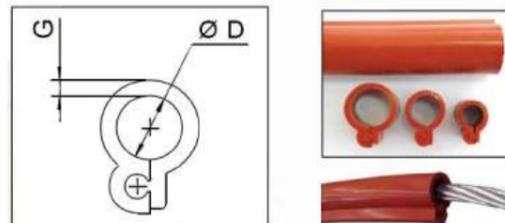
Material : Policloruro de Vinilo (PVC) con modificador de impacto UV.
Puntas : Achaflanadas
Colores : Rojo Similar RAL 3031 / Otras opciones bajo pedido.

CODIGO	DIAMETRO MIN. CABLE (mm:)	DIAMETRO MAX. CABLE (mm:)	CONDUCTOR	MATERIAL
57750513	9,51	13,40	LA 78	PVC
57750528	13,41	17,50	LA 110, LA 145 LA 180	PVC
57750530	17,51	21,80	LA 280	PVC
57750506	7,00	9,50	LA 30 LA 58	PVC
57750504	9,51	13,40	LA 78	PVC
57750508	13,41	17,50	LA 110, LA 145 LA 180	PVC
57750510	17,51	21,80	LA 280	PVC



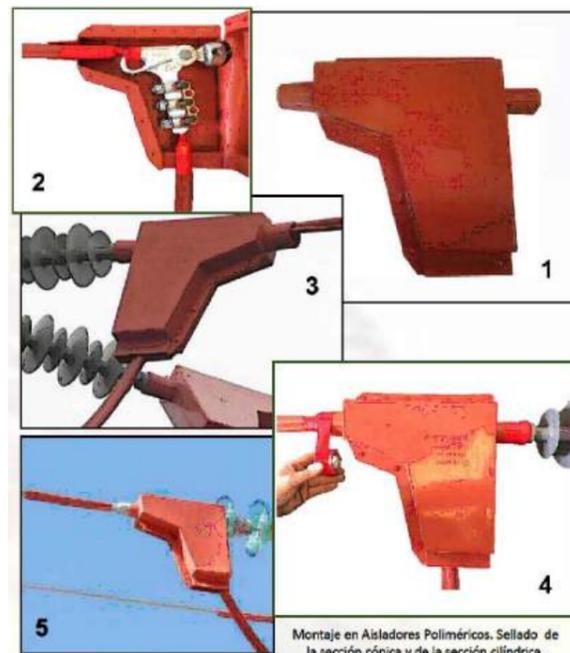
FORRO PARA BOTTAS TERMINALES

DISPOSITIVOS ANTICOLISIÓN



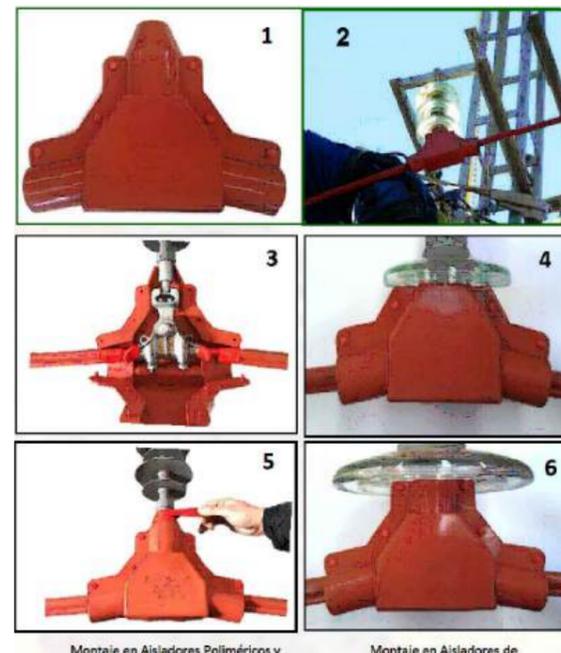
Ref.	D (mm)	G (mm)	Formato	Rango
Modelo	(mm)	(mm)	Rollos / m	Protección (kV)
SWP-12	12 +1/-0	3 +0,1/-0	20	36
SWP-16	16 +1/-0	3 +0,1/-0	20	36
SWP-22	22 + 1/-0	3,5+0,1/-0	20	36

FORRO PROTECTOR PARA CONDUCTORES



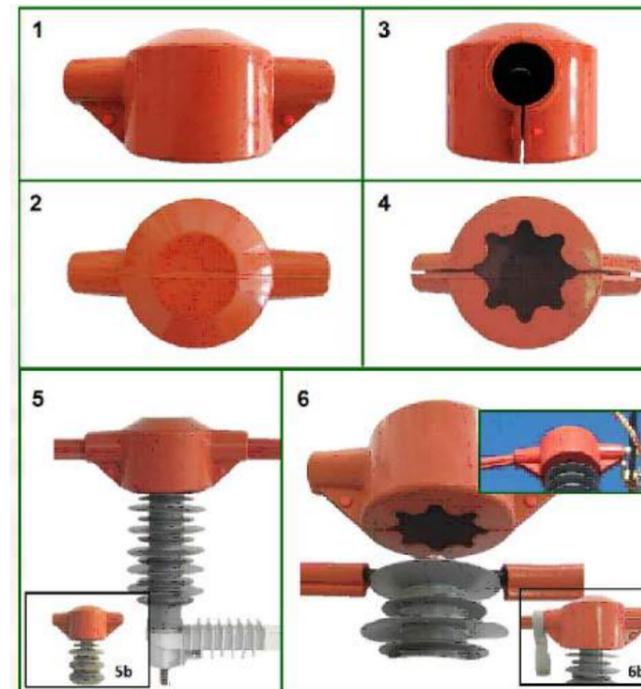
Montaje en Aisladores de Vidrio U-40, U-70 U-100. Sellado de la sección cónica.
Montaje en Aisladores Poliméricos. Sellado de la sección cónica y de la sección cilíndrica.

FORRO PARA GRAPAS DE AMARRE

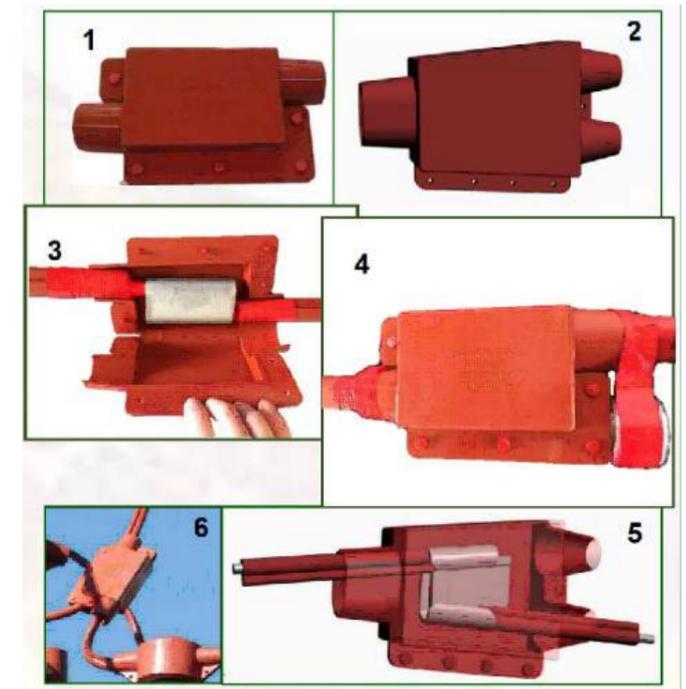


Montaje en Aisladores Poliméricos y sellado del cono superior.
Montaje en Aisladores de Vidrio U-40 (Fig. 6) , y U-70 U-100, U-120 (Fig.7).

FORRO PARA GRAPAS DE SUSPENSIÓN



FORRO PARA PARARRAYOS



PROTECTOR PARA CONECTORES

TITULAR:	ARRENDAMIENTOS E INVERSIONES, S.L.	<p>INGENIERÍA & ARQUITECTURA inggenius@inggenius.es</p>	Nº PLANO:	22
PROYECTO:	PROYECTO DE REFORMA LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA DE ALTA TENSION 15 KV EN FINCA DE RECREO LASTRAS DE LA LAMA MONTERRUBIO - SEGOVIA		EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL	Nº REV:
Nº REF.: 25019		Fdo.: RODRIGO GÓMEZ PARRA COLEGIADO NÚMERO 209 C.O.I.T.I.S.G. COLEGIO OFICIAL DE ING. TÉCN. INDUSTRIALES DE SEGOVIA	FECHA	FIRMA
ESCALAS:	PLANO:		20250505	Rodrigo Gómez
S/E	SISTEMAS DE PROTECCIÓN DE LA AVIFAUNA		20250505	Rodrigo Gómez
ORIGINAL A3	Rodrigo Gómez Parra	SE RESERVA TODOS LOS DERECHOS PARA ESTE PLANO DE ACUERDO CON DIN-34	ARCHIVO: 25019 PLANOS	



P R E S U P U E S T O

Documento visado electrónicamente con número: SG00351VD/25

RESUMEN DE PRESUPUESTO

25019 REFORMA LAT LASTRAS DE LA LAMA

CAPITULO	RESUMEN	EUROS
1	OBRA CIVIL	4.240,00 9,59
2	LINEA MEDIA TENSIÓN AÉREA 15 KV	37.728,52 85,32
3	ENSAYOS Y VERIFICACIONES	750,00 1,70
4	GESTIÓN DE RESIDUOS	405,99 0,92
5	SEGURIDAD Y SALUD	1.093,75 2,47
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		44.218,26
	21,00 % I.V.A.	9.285,83
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		53.504,09



Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CINCUENTA Y TRES MIL QUINIENTOS CUATRO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

Monterrubio, a 30 de abril de 2025.

El promotor

La dirección facultativa

Fdo: Rodrigo Gómez Parra

Documento visado electrónicamente con número: SG00351VD/25



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

25019 REFORMA LAT LASTRAS DE LA LAMA

CÓDIGO RESUMEN UDSLONGITUDANCHURAALTURAPARCIALESCANTIDAD PRECIO



CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL

01.01 Ud. ACERA PERIMETRAL

Ud. reforma acera perimetral hasta una longitud de 1,2 metro de ancho alrededor de apoyo metálico, incluso mallazo, totalmente instalada.

1,00 240,00 240,00

01.02 Ud. VACIADO Y CIMENTACIÓN APOYO C14/2000

Ud. vaciado en terreno roca y cimentación apoyo monobloque para torre metálica tipo celosía de 14 m de altura y 2000 kg de esfuerzo, con unas dimensiones de 2.15 m de altura, 1.1 m de ancho y 1.1 m de largo. Incluso 15 cm de hormigón de limpieza para apoyo. Totalmente instalado.

4,00 640,00 2.560,00

01.03 Ud. VACIADO Y CIMENTACIÓN APOYO HV13/400

Ud. vaciado terreno roca y cimentación apoyo monobloque para apoyo de hormigón tipo HV de 13 m de altura y 400 kg de esfuerzo, con unas dimensiones de 1.8 m de altura, 0.8 m de ancho y 0.8 m de largo. Incluso 15 cm de hormigón de limpieza para apoyo. Totalmente instalado.

3,00 480,00 1.440,00

TOTAL CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL 4.240,00

CAPÍTULO 02 LINEA MEDIA TENSIÓN AEREA 15 KV

02.01 Ud. APOYO METÁLICO (APOYO N°1)

Apoyo Metálico, formado por: 1 Torre Metálica galvanizada tipo "CELOSIA" modo C-14/2.000 de 2.000 kg. de esfuerzo en punta y una altura total de 14 mts. con una altura libre de 12.0 mts., 1 Cruceta Recta para torre tipo RC1-15/5, completa, 6 Cadenas de Amarre completa para LA-56 formada por aisladores poliméricos de 1 metro protección avifauna, con grapa de amarre, rótula, horquilla de bola y grillete revirado, 1 Conjunto de 3 fusibles de expulsión tipo XS 24 KV In=200 A con fusibles de 20A para protección de la línea aérea, 1 Cruceta recta para XS en torre, 1 reposapiés y atacintos, 1 antiescalo de 2.5 m de chapa, 1 Anillo Difusor para toma de tierra de protección en apoyo de seccionamiento de la línea, conjunto de elementos de protección de avifauna (chapa triangular en cruceta, forrado de grapas de amarre, vaina de 1 m para cada conductor, forrado de puentes), 1 Unidad de Numeración de apoyos y colocación de placa de peligro reglamentaria en cada uno de los apoyos, apertura de hoyo, cimentación y remates, todo ello totalmente instalado.

1,00 5.840,00 5.840,00

02.02 Ud. APOYO METÁLICO (APOYO N°2,6,7)

Apoyo Metálico, formado por: 1 Torre Metálica galvanizada tipo "CELOSIA" modo C-14/2.000 de 2.000 kg. de esfuerzo en punta y una altura total de 14 mts. con una altura libre de 11.8 mts., 1 Cruceta Recta para torre tipo RC2-20/5, completa, 6 Cadenas de Amarre 1 m protección avifauna completa para LA-56 formada por dos aisladores poliméricos, con grapa de amarre, rótula, horquilla de bola y grillete revirado, 1 Cadena de suspensión completa para LA56 formada por aisladores poliméricos, 1 toma de tierra de protección en apoyo de resistencia menor de 20 ohmios, conjunto de elementos de protección de avifauna (chapa triangular en cruceta, forrado de grapas de amarre y suspensión, vaina de 1 m para cada conductor, forrado de puentes), 1

Documento visado electrónicamente con número: SG00351VD/25

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

25019 REFORMA LAT LASTRAS DE LA LAMA

CÓDIGO RESUMEN UDSLONGITUDANCHURAALTURAPARCIALESCANTIDAD PRECIO IMPORTE



Unidad de Numeración de apoyos y colocación de placa de peligro reglamentaria en cada uno de los apoyos, apertura de hoyo, cimentación y remates, todo ello totalmente instalado.

3,00 5.050,00 15.150,00

02.03 Ud. APOYO DE HORMIGÓN (Nº3,4,5)

Apoyo de hormigón para apoyo en alineación, formado por:1 Apoyo de hormigón, modelo HV13/400, 1 Cruceta bóveda tipo avifauna normalizada, 3 Cadena de suspensión completa para LA-56 con aisladores poliméricos, 1 Cimentación de apoyo de hormigón de dosificación 200, conjunto de elementos de protección de avifauna (forrado de grapas de amarre y suspensión, vaina de 1 m para cada conductor, forrado de puentes)1 toma de tierra de protección en apoyo con resistencia menor de 20 ohmios, 1 Numeración de apoyo y colocación de placa de peligro reglamentaria, apertura de hoyo, cimentación y remates, todo ello totalmente instalado.

3,00 2.710,34 8.131,02

02.04 Ud. REFORMA APOYO EXISTENTE

Ud. Reforma apoyo existente Nº6, desmontaje cruceta existente y montaje de nueva cruceta protección avifauna, conversión apoyo amarre, todo ello totalmente instalado.

1,00 1.840,00 1.840,00

02.05 m. CONDUCTOR AÉREO 47AL1/8-ST1A (LA-56)

Mtrs de línea aérea con tres conductores Al desnudo tipo 47-AL1/8ST1A (LA-56). Con p/p de tendido, tensado, conexionado, cabreado y fijación y mano de obra de instalación

671,00 8,50 5.703,50

02.06 m. SALVAPAJAROS

Ud. elemento salvapájaros par conductor desnudo LAT incluso fijación y mano de obra de instalación

160,00 6,65 1.064,00

TOTAL CAPÍTULO 02 LÍNEA MEDIA TENSIÓN AÉREA 15 KV..... 37.728,52

CAPÍTULO 03 ENSAYOS Y VERIFICACIONES

03.01 Ud. TENSIONES PASO Y CONTACTO

Ud. realización de mediciones de tensiones de paso y contacto, incluso certificado de mediciones.

1,00 270,00 270,00

03.02 Ud. MEDICIÓN TIERRAS HERRAJES

Ud. medición de valor de red de tierra de herrajes, incluso certificado por parte de instalador eléctrico.

6,00 80,00 480,00

TOTAL CAPÍTULO 03 ENSAYOS Y VERIFICACIONES 750,00

CAPÍTULO 04 GESTIÓN DE RESIDUOS

04.01 M³. GESTIÓN RESIDUOS NIVEL II PLÁSTICOS 17.02.03

M³ Gestión completa de residuos de nivel II, código L.E.R. 17.02.03 (Plástico). Incluso el alquiler de contenedores y el coste del tratamiento.

Documento visado electrónicamente con número: SG00351VD/25

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

25019 REFORMA LAT LASTRAS DE LA LAMA

CÓDIGO RESUMEN UDSLONGITUDANCHURAALTURAPARCIALESCANTIDAD PRECIO IMPORTE



			2,50	53,33	133,33
04.02	M³. GESTIÓN RESIDUOS NIVEL II MEZCLA 17.01.07				
	M ³ Gestión completa de residuos de nivel II, código L.E.R. 17.01.07 (Mezcla). Incluso el alquiler de contenedores y el coste del tratamiento.				
			1,00	41,47	41,47
04.03	M³. GESTIÓN RESIDUOS NIVEL III ENVASES 15.01.10				
	M ³ Gestión completa de residuos de nivel III, código L.E.R. 15.01.10 (Envases vacíos de metal y plástico contaminado). Incluso el alquiler de contenedores y el coste del tratamiento.				
			1,00	134,97	134,97
04.04	M³. GESTIÓN RESIDUOS DOMÉSTICOS VARIOS				
	M ³ Gestión completa de residuos de nivel III, código L.E.R. 15.01.,20.01.1 y 20.01.02 (Envases de papel y cartón, vidrio, respectivamente). Incluso el alquiler de contenedores y el coste del tratamiento.				
			1,00	96,22	96,22
	TOTAL CAPÍTULO 04 GESTIÓN DE RESIDUOS				405,99

CAPÍTULO 05 SEGURIDAD Y SALUD

SUBCAPÍTULO 05.01 PROTECCIONES PERSONALES

05.01.01	Ud. CASCO DE SEGURIDAD				
	Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.				
		5	5,00		
			4,00	1,03	4,12
05.01.02	Ud. PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS				
	Pantalla para protección contra partículas, con sujeción en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.				
		5	5,00		
			4,00	0,17	0,68
05.01.03	Ud. GAFAS ANTIPOLVO				
	Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.				
		5	5,00		
			4,00	0,24	0,96
05.01.04	Ud. SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO				
	Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97.				
		10	10,00		
			4,00	2,11	8,44
05.01.05	Ud. SEMI MASCARILLA ANTIPOLVO 2 FILTROS				
	Semi-mascarilla antipolvo doble filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE.s/ R.D. 773/97.				
		5	5,00		
			4,00	3,77	15,08

Documento visado electrónicamente con número: SG00351VD/25

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

25019 REFORMA LAT LASTRAS DE LA LAMA

CÓDIGO RESUMEN UDSLONGITUDANCHURAALTURAPARCIALESCANTIDAD PRECIO



05.01.06 Ud. FAJA DE PROTECCIÓN LUMBAR

Faja protección lumbar, (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/ R.D.773/97.

5 5,00

4,00 0,56 2,24

05.01.07 Ud. CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS

Cinturón portaherramientas, (amortizable en 4 usos).

5 5,00

6,00 1,13 6,78

05.01.08 Ud. MONO DE TRABAJO POLIESTER-ALGODÓN

Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.

10 10,00

4,00 11,67 46,68

05.01.09 Ud. TRAJE IMPERMEABLE

Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.

5 5,00

4,00 6,37 25,48

05.01.10 Ud. PAR GUANTES DE LONA

Par guantes de lona protección estándar. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.

20 20,00

4,00 1,06 4,24

05.01.11 Ud. PAR GUANTES USO GENERAL SERRAJE

Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE. s/ R.D.773/97.

10 10,00

4,00 1,08 4,32

05.01.12 Ud. PAR DE BOTAS DE AGUA DE SEGURIDAD

Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.

5 5,00

4,00 1,76 7,04

05.01.13 Ud. PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD

Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.

5 5,00

4,00 2,47 9,88

05.01.14 Ud. ARNÉS AMARRE DORSAL DOBLE REGULACIÓN + CINTURÓN

Arnés de seguridad con amarre dorsal doble regulación + cinturón de sujeción, fabricados con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 361 + EN 358 s/ R.D. 773/97.

3 3,00

Documento visado electrónicamente con número: SG00351VD/25

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

25019 REFORMA LAT LASTRAS DE LA LAMA

CÓDIGO RESUMEN UDSLONGITUDANCHURAALTURAPARCIALESCANTIDAD PRECIO IMPORTE



4,00 2,38

TOTAL SUBCAPÍTULO 05.01 PROTECCIONES 145,46

SUBCAPÍTULO 05.02 PROTECCIONES COLECTIVAS

05.02.01 Ud. ALQUILER VALLA CONTENCIÓN PEATONES

Alquiler ud/mes de valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.

50,00 0,45 22,50

05.02.02 m. BARANDILLA PROTECCIÓN LATERAL ZANJAS

Barandilla protección lateral de zanjas, formada por tres tablancillos de madera de pino de 20x5 cm. y estaquillas de madera de D=8 cm. hincadas en el terreno cada 1,00 m. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.

2 43,00 86,00
2 6,00 12,00

50,00 3,11 155,50

05.02.03 m². MALLA GALVANIZADA SIMPLE TORSIÓN 50/14

Cercado con entelado metálico galvanizado de malla simple torsión, trama 50/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm. de diámetro y tornapuntas tubo acero galvanizado de 32 mm. de diámetro, montada, i/replanteo y recibido con hormigón H-100/40, tensores, grupillas y accesorios (amortizable en un solo uso) s/ R.D. 486/97.

1 239,70 2,00 479,40

50,00 3,66 183,00

05.02.04 m². PROTECCIÓN HUECO C/RED HORIZONTAL

Red horizontal de seguridad en cubrición de huecos formada por malla de poliamida de 10x10 cm. ennudada con cuerda de D=3 mm. y cuerda perimetral de D=10 mm. para amarre de la red a los anclajes de acero de D=10 mm. conectados a las armaduras perimetrales del hueco cada 50 cm. y cinta perimetral de señalización fijada a pies derechos. (amortizable en ocho usos). s/ R.D.486/97.

FORJADO DE CUBIERTA 1 422,05 422,05

50,00 2,03 101,50

05.02.05 m. BARANDILLA GUARDACUERPOS Y TUBOS

Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por guardacuerpos metálico cada 2,5 m. (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo 50 mm. (amortizable en 10 usos), pintado en amarillo y negro, y rodapié de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.

1 24,61 24,61
1 5,50 5,50
1 34,30 34,30
1 24,80 24,80

50,00 1,86 93,00

Documento visado electrónicamente con número: SG00351VD/25

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

25019 REFORMA LAT LASTRAS DE LA LAMA

CÓDIGO RESUMEN UDSLONGITUDANCHURAALTURAPARCIALESCANTIDAD PRECIO IMPORTE



05.02.06 Ud. EXTINTOR PORTÁTIL

Extintor portátil de anhídrido carbónico de 5 kg de CO₂ y eficacia extintora 34B o C, instalado.

2,00 15,48 30,96

TOTAL SUBCAPÍTULO 05.02 PROTECCIONES 586,46

SUBCAPÍTULO 05.03 INST.BIENESTAR E HIGIENE

05.03.01 m. ACOMETIDA ELÉCTRICA A CASETAS 4x4 mm².

Acometida provisional de electricidad a casetas de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm². de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.

3 8,00 24,00

9,00 8,51 76,59

05.03.02 ms. ALQUILER CASETA ASEO de 1,60 m².

Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseo en obra de 1,70x0,90x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., placa turca, y un lavabo, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica monofásica de 220 V. con automático. Incluidos depósitos autónomos propios de agua sanitaria y de saneamiento. Con transporte a 200 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.

12 1,00 12,00

2,00 40,29 80,58

05.03.03 ms. ALQUILER CASETA ALMACÉN 10,50 m².

Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para almacén de obra de 4,53x2,33x2,30m. de 10,55 m². Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 100 km. ida.

ALMACÉN 12 1,00 12,00

OFICINA 12 1,00 12,00

2,00 49,31 98,62

05.03.04 ud. COSTO MENSUAL LIMPIEZA Y DESINF.

Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario.

12 12,00

2,00 26,78 53,56

05.03.05 Ud. BOTIQUÍN PORTATIL

Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica la O.G.H.T.

1,00 8,01 8,01

Documento visado electrónicamente con número: SG00351VD/25

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

25019 REFORMA LAT LASTRAS DE LA LAMA

CÓDIGO RESUMEN UDSLONGITUDANCHURAALTURAPARCIALESCANTIDAD PRECIO IMPORTE



05.03.06 Ud. REPOSICIÓN DE MATERIAL SANITARIO

Reposición de material sanitario durante el transcurso de la obra.

1,00 6,97 6,97

TOTAL SUBCAPÍTULO 05.03 INST.BIENESTAR E HIGIENE 324,33

SUBCAPÍTULO 05.04 SEÑALIZACIÓN

05.04.01 Ud. SEÑAL STOP D=60cm. I/SOPORTE

Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.

2 2,00

2,00 4,57 9,14

05.04.02 Ud. SEÑAL CUADRADA L=60cm.I/SOPORTE

Señal de seguridad cuadrada de 60x60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.

3 3,00

2,00 4,71 9,42

05.04.03 Ud. PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO

Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D.485/97.

6 6,00

2,00 1,87 3,74

05.04.04 Ud. PANEL DIRECCIONAL C/SOPORTE

Panel direccional reflectante de 60x90 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y montaje. s/ R.D. 485/97.

2 2,00

2,00 5,80 11,60

05.04.05 Ud. BANDERA DE OBRA MANUAL

Banderola de obra manual con mango. (amortizable en dos usos). s/ R.D.485/97.

2 2,00

2,00 1,80 3,60

TOTAL SUBCAPÍTULO 05.04 SEÑALIZACIÓN 37,50

TOTAL CAPÍTULO 05 SEGURIDAD Y SALUD 1.093,75

TOTAL 44.218,26

Documento visado electrónicamente con número: SG00351VD/25