

DECLARACION RESPONSABLE SOBRE HABILITACIÓN PROFESIONAL COMO TÉCNICO TITULADO COMPETENTE**1. IDENTIFICACIÓN DEL TÉCNICO TITULADO QUE REALIZA LA DECLARACIÓN RESPONSABLE****Identidad**

NIF/NIE/Pasaporte

Primer apellido

Segundo apellido

Nombre

Titulación académica habilitante

Título

Colegio Profesional al que pertenece

Número de colegiado

Datos del domicilio del Técnico Titulado

Tipo vía

Nombre vía pública

Tipo Núm.

Número

Cal. Núm.

Bloq.

Portal

Esc.

Planta

Pta.

Complemento domicilio

Localidad (si es distinta del municipio)

Municipio

Provincia

Código Postal

País

Teléfono

Fax

Correo electrónico

Página web

2. DATOS RELATIVOS A LA PRÁCTICA DE NOTIFICACIONES

Correo electrónico para aviso de puesta a disposición de notificaciones: A los efectos previstos en el Artículo 41.6 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, el interesado comunica que el correo electrónico para efectuar avisos dándole a conocer la puesta a su disposición de notificaciones, es el siguiente:

Correo electrónico:

El interesado conoce que la falta de práctica a través del correo electrónico indicado de los avisos informando de la puesta a su disposición de notificaciones, no impedirá que las mismas sean consideradas plenamente válidas, de acuerdo con lo establecido en el citado artículo 41.6 de la Ley 39/2015.

3. IDENTIFICACIÓN DEL TRABAJO PROFESIONAL REALIZADO

Descripción del trabajo profesional realizado

Datos del establecimiento, las instalaciones o los productos a los que corresponde el trabajo profesional

Nombre o razón social del titular:

Emplazamiento del establecimiento, instalación o producto:

Tipo vía

Nombre vía pública

Tipo Núm.

Número

Cal. Núm.

Bloq.

Portal

Esc.

Planta

Pta.

Complemento domicilio

Localidad (si es distinta del municipio)

Municipio

Provincia

☐ Badajoz☐ Cáceres**4. COMPROBACIÓN DE LA TITULACIÓN**

El firmante de esta Declaración Responsable (marque la casilla que corresponda):

☐ MANIFIESTA QUE NO SE OPONE a que el Órgano competente en materia de ordenación industrial consulte o recabe a través de sus redes corporativas o de consultas a las plataformas de intermediación de datos u otros sistemas electrónicos habilitados al efecto, los documentos y datos correspondientes al título académico indicado en el apartado 1 de esta Declaración, del cual es titular.

☐ MANIFIESTA SU OPOSICIÓN EXPRESA para que el Órgano competente en materia de ordenación industrial consulte o recabe a través de sus redes corporativas o de consultas a las plataformas de intermediación de datos u otros sistemas electrónicos habilitados al efecto, los documentos y datos correspondientes al título académico indicado en el apartado 1 de esta Declaración, del cual es titular, conociendo que queda obligado a presentar el título indicado si le es requerido por dicho Órgano.

5. DECLARACIÓN RESPONSABLE

El Técnico Titulado firmante de este documento declara bajo su entera y exclusiva responsabilidad:

1.- Que posee la titulación indicada en el apartado 1.

2.- Que reúne todos los requisitos exigidos para ser considerado Técnico Titulado Competente de acuerdo con las atribuciones profesionales de dicha titulación, tal y como exigen los reglamentos de seguridad industrial que regulan los establecimientos, instalaciones y productos a los que se refiere el trabajo profesional indicado en el apartado 3, y que le sean de aplicación.

3.- Que no está inhabilitado, ni administrativamente ni judicialmente, para la redacción y firma del trabajo profesional indicado en el apartado 3.

En _____ a _____ de _____ de _____

Fdo.: _____

Nº HG.: 22/029.00394

PROYECTO

**PARA TENDIDO DE CABLE DE FIBRA FOADK-90
ENTRE AP. Nº44 DE LA LAAT 400KV DE EVACUACIÓN
DEL PARQUE FV PIZARRO CON EL CTI PUERTO
MIRAVETE (140400370) PASANDO POR LA LAMT 20KV
“4855-02-CASAS MIRAVETE”**

- JARAICEJO -

(CÁCERES)

AYUNTAMIENTO: JARAICEJO
PROVINCIA: CÁCERES

SEPTIEMBRE DE 2023

PROYECTO

**PARA TENDIDO DE CABLE DE FIBRA FOADK-90 ENTRE
AP. N°44 DE LA LAAT 400KV DE EVACUACIÓN DEL
PARQUE FV PIZARRO CON EL CTI PUERTO MIRAVETE
(140400370) PASANDO POR LA LAMT 20KV “4855-02-
CASAS MIRAVETE”**

- JARAICEJO -

(CÁCERES)

AYUNTAMIENTO:	JARAICEJO
PROVINCIA:	CÁCERES
PETICIONARIO:	i-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U
FECHA:	SEPTIEMBRE DE 2023

PROYECTO PARA
TENDIDO DE CABLE DE FIBRA OPTICA FOADK-90 ENTRE APOYO Nº 44 DE LA LAAT
400KV DE EVACUACIÓN DEL PARQUE FV PIZARRO CON EL CTI PUERTO MIRAVETE
(140400370) PASANDO POR LA LAMT 20KV “4855-02-CASAS MIRAVETE”
- JARAICEJO - (CÁCERES)

TIPO DE LÍNEA:	Aérea
TRAMO LÍNEA PROYECTADA:	Origen 1: Apoyo metálico proyectado nº 44 de LAAT 400 kV objeto de otro proyecto. Final 1: Apoyo existente nº 2126 de LAMT 20 kV existente “4855-02-CASAS MIRAVETE”.
LONGITUD CONDUCTOR:	Longitud total de cable de F.O: 1.321 metros.
TENSIÓN DE SERVICIO:	20 KV
CONDUCTORES:	LA-56
CONDUCTORES F.O:	FOADK 90
PRESUPUESTO:	58.629,85 € (Sin IVA)
FINALIDAD:	Instalación de nuevo cable de F.O.
ORGANISMOS AFECTADOS:	- Excmo. Ayuntamiento de Jaraicejo. - Excma. Junta de Extremadura. Consejería para la Transición Ecológica y de Sostenibilidad. Dirección General de Sostenibilidad. - Red Eléctrica de España, S.A.U.
TÉRMINOS AFECTADOS:	Jaraicejo
PROVINCIA:	Cáceres

DOCUMENTOS

- 1. MEMORIA**
- 2 PLANOS**
- 3 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS**
- 4 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**
- 5 GESTIÓN DE RESIDUOS**
- 6 PRESUPUESTO**
- 7 RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS**

1. MEMORIA

ÍNDICE

1.1	PREÁMBULO	2
1.2	REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES.....	2
1.2.1	ESPECIFICACIONES PARTICULARES APLICABLES DE LA EMPRESA DISTRIBUIDORA	6
1.3	OBJETO Y ALCANCE.....	8
1.4	EMPLAZAMIENTO	8
1.5	PETICIONARIO Y COMPAÑÍA SUMINISTRADORA	8
1.6	CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO	9
1.7	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	9
1.7.1	CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	9
1.7.2	LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN	10
1.7.3	CARACTERÍSTICAS DEL CABLE DE FIBRA ÓPTICA.....	29
1.8	SITUACIÓN PROYECTADA	36
1.8.1	DISTANCIAS DE SEGURIDAD	36
1.8.2	CÁLCULOS MECÁNICOS	37
1.9	CONCLUSIÓN	57

1.1 PREÁMBULO

El presente proyecto se ajusta a lo especificado en los Manuales Técnicos y Normas i-DE-Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U. que se indican a continuación:

- M.T. 2.00.30. "Supervisión de tendidos de fibra óptica."
- M.T. 2.03.10. "Realización e interpretación de mediciones de puestas a tierra de los apoyos de líneas aéreas y de los centros de transformación"
- M.T. 2.03.42. "Guía para la realización de empalmes y repartidores de fibra óptica."
- MT 2.21.60. "Proyecto tipo línea aérea de media tensión. Simple circuito con conductor de aluminio acero 47-AL1/8-ST1A".
- MT 2.23.30. "Cimentaciones para apoyos de líneas aéreas hasta 66 kV (Con Anexo 1) (Modificación N° 1 2000-01) (Modificación N° 2 2000-02) (Modificación N° 3 2006-05)".
- MT 2.23.34. "Construcción de líneas aéreas. Guía de la instalación de conductores de fase, cables de tierra y cables ópticos aéreos (OPGW y FOADK)".
- MT 2.22.05. "Diseño de puesta a tierra en apoyos de líneas aéreas de alta tensión de tensión nominal 30, 45, y 66 kV sin hilo de tierra".
- N.I. 33.26.01. "Cable óptico aéreo dieléctrico autoportante (FOADK)".
- N.I. 33.35.01. "Caja de empalme para cables con fibras ópticas."
- N.I. 48.08.01. "Aisladores compuestos para cadenas de líneas eléctricas de alta tensión".
- N.I. 50.26.01. "Picas cilíndricas de acero-cobre".
- N.I. 58.26.04. "Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Grapa de conexión paralela y sencilla".
- N.I. 97.02.30. "Equipos de corriente continua para instalaciones de telecomunicaciones".

1.2 REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES

En la redacción de este Proyecto se ha tenido en cuenta todas las especificaciones relativas a Instalaciones Aéreas de A.T. contenida en los Reglamentos siguientes:

- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-LAT 01 a 09, aprobado por Real Decreto 223/2008 de 15-02-08, y publicado en el B.O.E. del 19-03-08.
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23, aprobado por Real Decreto 337/2014 de 09-05-14, y publicado en el B.O.E. del 09-06-14.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental.

- Ley 16/2015, de 23 de abril, de Protección Ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.
- Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Aprobada por Orden del Ministerio de Trabajo de 9.03.71.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Ley 24/2013 de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico (LSE).
- Ley 54/2003 de 12 de diciembre de Reforma del Marco Normativo de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por la que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. BOE núm. 27 de 31 enero.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto. 1627/97 sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en obras de construcción.
- Real Decreto Legislativo 1/1995, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Real Decreto 485/1997, 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.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1407/92, de 20 de noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

- Real Decreto 1124/2000, de 16 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. BOE núm. 145 de 17 de julio de 2000.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto 1955/2000 por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (B.O.E. 27-12-00).

Además, se aplicarán los Proyectos Tipo UNESA, las normas i-DE-Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U. que existan, y en su defecto las Recomendaciones UNESA, normas UNE, EN y documentos de Armonización HD.

Se tendrán en cuenta las Ordenanzas Municipales y los condicionados impuestos por los Organismos públicos afectados.

El Proyecto presentado se ajusta a lo especificado en las normas de la **ITC-LAT 02, del Real Decreto 223/2008**, siguientes:

- Generales:

CÓDIGO	TÍTULO
UNE-EN 60060-1:2012	Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 1: definiciones y prescripciones generales relativas a los ensayos.
UNE-EN 60060-2:2012	Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 2: Sistemas de medida.
UNE-EN 60060-3:2006	Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 3: Definiciones y requisitos para ensayos in situ.
UNE-EN 60060-3 CORR.:2007	Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 3: Definiciones y requisitos para ensayos in situ.
UNE-EN IEC 60071-1:2020	Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.
UNE-EN IEC 60071-2:2018	Coordinación de aislamiento. Parte 2: Guía de aplicación.
PNE-prEN IEC 60071-2:2022	Coordinación de aislamiento. Parte 2: Guía de aplicación.
UNE-EN 60270:2002/A1:2016	Técnicas de ensayo en alta tensión. Medidas de las descargas parciales.

CÓDIGO	TÍTULO
UNE-EN 60865-1:2013	Corrientes de cortocircuito. Parte 1: Definiciones y métodos de cálculo.
UNE-EN 60909-0:2016	Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Parte 0: Cálculo de corrientes.
UNE-EN 60909-3:2011	Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Parte 3: Corrientes durante dos cortocircuitos monofásicos a tierra simultáneos y separados y corrientes parciales de cortocircuito circulando a través de tierra.

- Apoyos y herrajes:

CÓDIGO	TÍTULO
UNE-EN ISO 10684:2006	Recubrimientos galvanizados en caliente de tornillería y otros elementos de fijación.
UNE-EN ISO 10684:2006 CORR 2009	Recubrimientos galvanizados en caliente de tornillería y otros elementos de fijación.
UNE 207009:2019	Herrajes y elementos de fijación y empalme para líneas eléctricas aéreas de alta tensión.
UNE 207017:2010	Apoyos metálicos de celosía para líneas eléctricas aéreas de distribución.
UNE-EN 60652:2004	Ensayos mecánicos de estructuras para líneas eléctricas aéreas.
UNE-EN 61284:1999	Líneas eléctricas aéreas. Requisitos y ensayos para herrajes.
UNE-EN ISO 1461:2023	Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos acabados de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo.
UNE-EN ISO 1461:2023	Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos acabados de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo.

- Aisladores:

CÓDIGO	TÍTULO
UNE 21009:1989	Medidas de los acoplamientos para rótula y alojamiento de rótula de los elementos de cadenas de aisladores
UNE 21128:1980	Dimensiones de los acoplamientos con horquilla y lengüeta de los elementos de las cadenas de aisladores.
UNE 21128/1 M:2000	Dimensiones de los acoplamientos con horquilla y lengüeta de los elementos de las cadenas de aisladores.
UNE-EN 61109:2010	Aisladores compuestos destinados a las líneas aéreas de corriente alterna de tensión nominal superior a 1.000 V. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.

CÓDIGO	TÍTULO
UNE-EN 61467:2010	Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1.000 V. Ensayos de arco de potencia en corriente alterna de cadenas de aisladores equipadas.
UNE-EN 60383-2:1997	Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1.000 V. Parte 2: Cadenas de aisladores y cadenas de aisladores equipadas para sistemas de corriente alterna. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.
UNE-EN 61466-1:2016	Elementos de cadenas de aisladores compuestos para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Parte 1: Clases mecánicas y acoplamientos de extremos normalizados.
UNE-EN 61466-2:1999	Elementos de cadenas de aisladores compuestos para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Parte 2: Características dimensionales y eléctricas
UNE-EN 61466-2/A2:2018	Elementos de cadenas de aisladores compuestos para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Parte 2: Características dimensionales y eléctricas.

1.2.1 ESPECIFICACIONES PARTICULARES APLICABLES DE LA EMPRESA DISTRIBUIDORA

El Proyecto presentado se ajusta a lo especificado se ajusta a lo especificado en los Manuales Técnicos y Normas I-DE que se indican a continuación:

- Manuales Técnicos (M.T.):

CÓDIGO	TÍTULO
2.00.65	Recepción de Instalaciones de Distribución
2.03.10	Realización e interpretación de mediciones de puestas a tierra de los apoyos de líneas aéreas y de los centros de transformación
2.03.20	Normas Particulares para instalaciones de Alta Tensión (hasta 30 kV) y Baja Tensión
2.21.60	Proyecto tipo línea aérea de alta tensión. Simple circuito con conductor de aluminio acero 47-AL1/8ST1A (LA-56)
2.23.15	Conjuntos Constructivos. Líneas aéreas de AT, de tensión nominal inferior a 30 kV con conductores desnudos. Formación de cadenas de aisladores
2.23.30	Cimentaciones para apoyos de líneas aéreas hasta 66 kV (Con Anexo 1) (Modificación Nº 1 2000-01) (Modificación Nº 2 2000-02) (Modificación Nº 3 2006-05)
2.23.35	Diseño de puestas a tierra en apoyos de LAAT de tensión nominal igual o inferior a 20 kV
2.24.80	Soluciones tipo para la protección de la avifauna

- Normas I-DE (N.I.):

CÓDIGO	TÍTULO
29.00.00	Señales de seguridad
29.05.01	Placas y números para señalización en apoyos de líneas eléctricas aéreas de alta tensión
33.26.31	Cable compuesto tierra-óptico
48.08.01	Aisladores compuestos para cadenas de líneas eléctricas de alta tensión
48.10.01	Aisladores de vidrio de caperuza y vástago para líneas eléctricas aéreas de alta tensión
50.26.01	Picas cilíndricas de acero-cobre
52.10.01	Apoyos de perfiles metálicos para líneas aéreas hasta 30 kV
52.31.02	Crucetas rectas y semicrucetas para líneas aéreas de tensión nominal hasta 20 kV
52.50.01	Conjuntos de herrajes para la formación de cadenas de aisladores en líneas de tensión igual o superior a 30 kV
52.50.03	Conjuntos de elementos para cables de tierra y cables de fibra óptica en líneas de alta tensión
54.63.01	Conductores desnudos de aluminio-acero para líneas eléctricas aéreas de alta tensión
58.26.03	Grapa de conexión para pica cilíndrica de acero-cobre

1.3 OBJETO Y ALCANCE

El objeto del presente Proyecto es establecer y justificar todos los datos constructivos que presenta la ejecución de las instalaciones proyectadas en él. Además, servirá de base genérica para la tramitación oficial de la obra en cuanto a la **Autorización Administrativa Previa y Autorización Administrativa de Construcción** (según se detalla en esta Memoria y los Planos adjuntos).

Se proyecta la instalación de un cable de fibra óptica para mejora de la red en el tramo comprendido entre ap. nº44 de la LAAT 400kV de evacuación del parque FV PIZARRO con el CTI PUERTO MIRAVETE (140400370) pasando por la LAMT 20kV "4855-2 CASAS MIRAVETE".

Debido a las características de la línea en el tramo estudiado, son necesarias las siguientes actuaciones:

- Tendido de nuevo cable de fibra óptica, entre el apoyo nº 44 de la LAAT 400kV de evacuación del parque FV PIZARRO y el CTI PUERTO MIRAVETE (140400370)
- Sustitución de un total de 4 apoyos.
- Instalación de 4 apoyos de celosía metálica tipo C-2000.
- Retensado de los conductores existentes tras la instalación de los nuevos apoyos.

Dado que la línea aérea de 20 kV "4855-02-CASAS MIRAVETE" es una línea existente, construida con el Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión (Decreto 3151/1968, de 28 de noviembre, (B.O.E. 27 diciembre), los cruzamientos se han considerado con éste reglamento, mientras que los cálculos de la proyección de la nueva fibra óptica y las actuaciones que han sido necesarias realizar para llevar a cabo el proyecto con la máxima seguridad, se han proyectado con el Reglamento Sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en las Líneas Eléctricas de Alta Tensión (Real Decreto 223/08, de 15 de febrero).

El tendido del tramo a renovar se realizará con cable de fibra óptica del tipo FOADK-90; siendo de las características descritas en esta Memoria y en los Planos adjuntos.

De acuerdo al artículo 38 del RD 1955/2000, de 1 de diciembre, el tendido de cable de fibra recogido en el presente proyecto es elemento constitutivo de la propia red de distribución de la que formará parte. Igualmente, tal y como muestra el trazado de dicho tendido, este será coincidente con el de la propia línea L4855-02 ocupando la misma servidumbre existente por la mencionada instalación.

1.4 EMPLAZAMIENTO

Como puede verse en los planos que se adjuntan a este Proyecto, las instalaciones contempladas en él están ubicadas en el término municipal de Jaraicejo, provincia de Cáceres.

1.5 PETICIONARIO Y COMPAÑÍA SUMINISTRADORA

i-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.

1.6 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO

FINALIDAD:	Instalación de cable de fibra óptica.
AYUNTAMIENTO:	Jaraicejo.
PROVINCIA:	Cáceres.
ORGANISMOS AFECTADOS:	- Excmo. Ayuntamiento de Jaraicejo. - Excma. Junta de Extremadura. Consejería para la Transición Ecológica y de Sostenibilidad. Dirección General de Sostenibilidad. - Red Eléctrica de España, S.A.U.

RELACIÓN DE AFECCIONES REALIZADAS:

Como se puede ver en los planos adjuntos en este proyecto, todas las actuaciones proyectadas transcurren por parcelas privadas y terrenos públicos dependientes del excelentísimo Ayuntamiento de Jaraicejo.

1.7 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

1.7.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

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

CIA. SUMINISTRADORA:	I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
TIPO INSTALACIÓN:	Aérea
SISTEMA:	Corriente Alterna Trifásica.
FRECUENCIA:	50 Hz.
TENSIÓN NOMINAL SERVICIO:	20 kV.
TENSIÓN DISEÑO:	20 kV.
TENSIÓN MÁS ELEVADA:	24 kV.
Nº DE CIRCUITOS:	1 (simple circuito).
CONDUCTOR AÉREO:	LA-56
CONDUCTOR F.O:	FOADK-90

1.7.2 LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN

1.7.2.1 Conductor

Los conductores que contempla este Proyecto son de aluminio-acero galvanizado según norma UNE-EN 50182, los cuales están en la norma NI 54.63.01 y cuyas características principales son:

Designación	47-AL1/8-ST1A (LA-56)
Sección de aluminio (mm ²)	46,8
Sección de acero (mm ²)	7,79
Sección total (mm ²)	54,6
Composición	6 + 1
Diámetro aparente del cable (mm)	9,45
Módulo de elasticidad (daN/mm ²)	7.900
Carga de rotura (daN)	1.629
Coefficiente de dilatación (°C ⁻¹)	19,1x10 ⁻⁶
Masa aproximada (kg/km)	188,8
Resistencia eléctrica a 20 °C (Ω/km)	0,6129
Densidad de corriente, A/mm ²	3,651

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 del proyecto tipo MT 2.21.60, y no sobrepasará, en ningún caso, el tercio de la carga de rotura del mismo. La tracción en el conductor a 15°C y sin sobrecarga, no sobrepasará el 15% de la carga de rotura del mismo.

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

1.7.2.2 Aislamiento

El aislamiento estará formado por aisladores compuestos para líneas eléctricas de alta tensión según normas UNE 21909 y UNE-EN 62217. Los elementos de cadenas para los aisladores compuestos responderán a lo establecido en la norma UNE-EN 61466. Los aisladores y elementos de cadena, según las normas citadas, están recogidos en la norma NI 48.08.01.

Se empleará aislamiento de composite según norma i-DE NI 48.08.01, las cadenas estarán formadas por un aislador cuyas características son:

Aislador tipo U 70 YB 30 AL

- Material Composite
- Carga de rotura 7.000 daN
- Línea de fuga 1020 mm
- Tensión de contorno bajo lluvia a 50 Hz durante un minuto..... 95 kV eficaces
- Tensión a impulso tipo rayo, valor cresta 215 kV

1.7.2.3 Aisladores avifauna

Las diferencias a la hora de interpretar tanto el Real Decreto 1432/2008 como los Decretos Autonómicos, han generado diversas opiniones a la hora de aplicar sus articulados y como consecuencia de ello algunas administraciones no aprueban ciertas soluciones, como es el caso de la alargadera avifauna.

Como recurso a este inconveniente se recoge un modelo de aislador avifauna, según NI 48.08.01, que responde a la distancia exigida en el anexo del Real Decreto 1432/2008, es decir, un aislador cuya longitud aislada sea de al menos 1 m cumpliendo así con el Real Decreto mencionado.

Para el caso que nos ocupa, el modelo de aislador elegido para cadenas de amarre será bastón largo sin espiral de tipo U70YB30 AL.

Su diseño se encuentra representado en la siguiente figura y referenciados en la siguiente tabla:

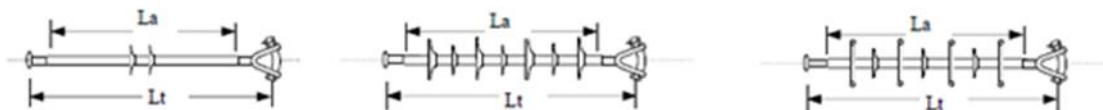


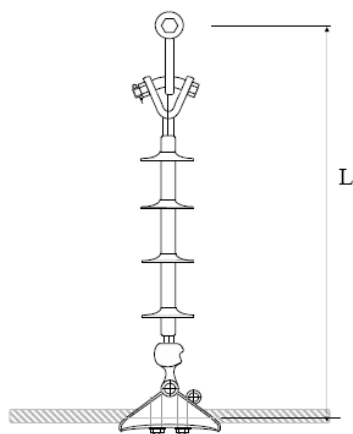
Figura 1: Diferentes modelos de aisladores para avifauna.

Tabla 1

Designación	Lt mm	La Mm	Línea de fuga mm	Tensión U nominal (kV)	Código
U70YB30P AL	1170±10	1020±2	1120	20 y 30	4803214
U70YB66P AL			2250	45 y 66	4803223

1.7.2.4 Formación de cadenas

De acuerdo con el MT 2.23.15 en las figuras se indican la formación de cadenas línea principal.

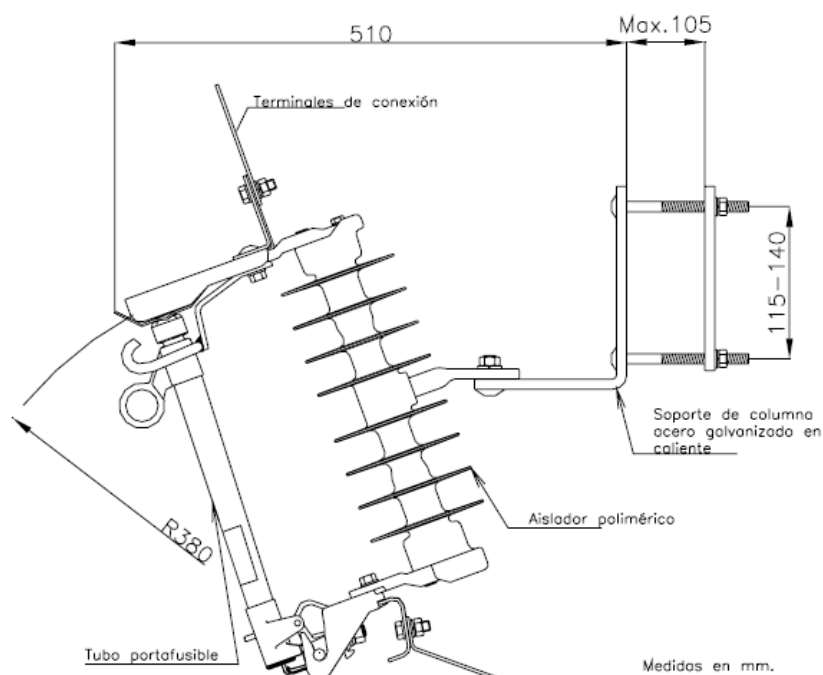


Suspensión normal	
Unidad	Denominación
1	Aislador compuesto U70 BS
1	Alojamiento de rótula R16/17
1	Grapa de suspensión GS-1
L en mm	480
Suspensión reforzada	
Unidad	Denominación
1	Aislador compuesto U70 BS
1	Alojamiento de rótula R16/17
1	Grapa de suspensión GS-2
1	Varillas de protección VPP-56
L en mm	484

1.7.2.5 Seccionadores XS

Los seccionadores utilizados serán de tipo XS, cumplen la norma UNE 21 120 - 2 y están recogidos en la norma NI 75.06.11. A continuación se muestra la tabla con los diseños normalizados y la figura con su diseño a título orientativo.

Designación	Tensión asignada kV	Intensidad asignada A	Para nivel de contaminación equivalente (*)	Código
BP-CFE 24	24	200	III y IV	75 07 100
BP-CFEV 36	36			75 06 100
P-CFE 24	24	100		75 07 164
P-CFE 36	36			75 06 164
CS-CFE 24	24	200		75 07 191
CS-CFE 36	36			75 06 191
CFE 24	24	200	III y IV	75 07 130
CFEV 36	36			75 06 130
FE-3	24 y 36	3		75 06 107
FE-6		6		75 06 108
FE-10		10		75 06 111
FE-20		20		75 06 114



Sus características son:

- Tensión asignada 24/36 kV
- Intensidad asignada ver tabla

Base A	Fusibles A	Portafusible A	Cuchilla Seccionadora A	Poder de corte kAef.
200	3-6-10-20	100	200	8

- Nivel de aislamiento.....ver tabla

Tensión Asignada kV	Tensión soportada a los impulsos de tipo rayo kV (valor de cresta)		Tensión soportada bajo lluvia a frecuencia industrial kV (valor eficaz)	
	A tierra	Sobre la dis- tancia de sec- cionamiento	A tierra	Sobre la distancia de seccionamiento
24	125	145	50	60
36	170	195	70	80

- Características tiempo/corriente.....ver tabla

I_n A	I_{f300} A		I_{f10} A		$I_{f0,1}$ A	
	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
3	5	10	15	40	180	490
6	10	25	30	65	250	490
10	15	35	30	105	250	600
20	30	75	40	200	250	950

- Intensidad admisible de corta duración.....8 kA
- Tiempo de duración.....1 s
- Valor de cresta de la intensidad asignada admisible.....20 kA
- Características mecánicas4,5 daN Tracc.
- Tiempo de esfuerzo.....10s

1.7.2.6 Apoyos

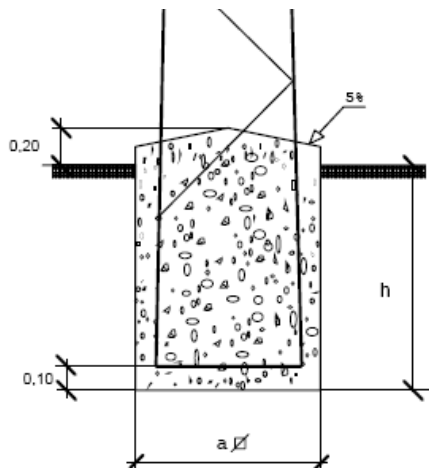
Los apoyos proyectados serán: de celosía metálica, galvanizado en caliente, formado por angulares de lados iguales y sección cuadrada de acuerdo con la NI 52.10.01 y recomendación de UNESA 6704.

El cálculo del apoyo se realiza según lo indicado en el MT 2.23.45 en el que se determina el método de cálculo de las ecuaciones resistentes de los apoyos en función de la disposición de los armados.

1.7.2.7 Cimentación

Las cimentaciones de los apoyos proyectados serán del tipo monobloque de hormigón en masa de 200 kg/m³ de dosificación y de las dimensiones adecuadas al tipo de terreno (flojo, normal o duro-rocoso) calculadas de acuerdo con el MT 2.23.30, habiéndose considerado a efectos de proyecto en todos los casos un tipo de terreno de consistencia normal (K entre 8 y 10 kg/cm³).

CIMENTACIONES PARA APOYOS DE CELOSÍAS

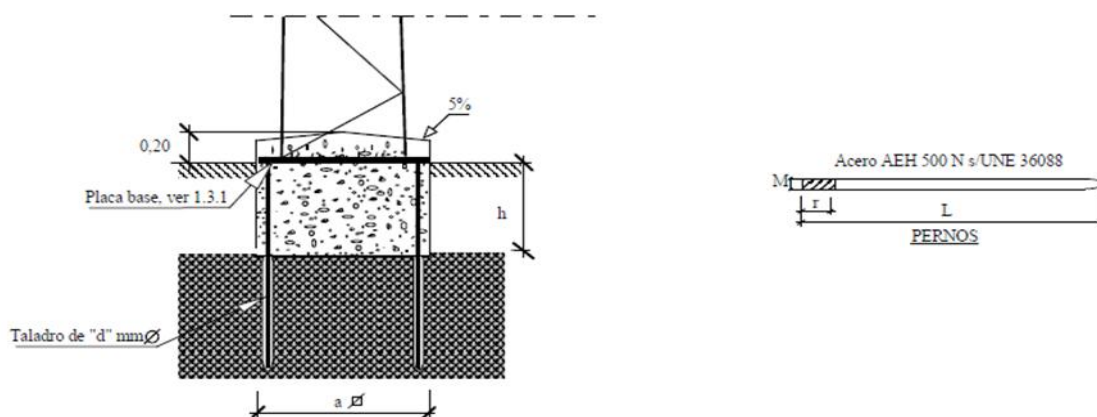


Cimentaciones para apoyos de perfiles metálicos

APOYO	CIMENTACION			
Designación Iberdrola	a m	h m	Vol. excav. m³	Vol. horm. m³
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
C3000- 12E	1,00	2,51	2,51	2,66
C3000- 14E	1,09	2,58	3,06	3,23
C3000- 16E	1,16	2,64	3,56	3,75
C3000- 18E	1,25	2,69	4,21	4,44
C3000- 20E	1,32	2,75	4,79	5,05
C3000- 22E	1,41	2,79	5,55	5,85

APOYO	CIMENTACION			
Designación Iberdrola	a m	h m	Vol. excav. m³	Vol. horm. m³
C4500- 12E	1,01	2,75	2,81	2,96
C4500- 14E	1,10	2,82	3,41	3,59
C4500- 16E	1,17	2,89	3,96	4,15
C4500- 18E	1,26	2,94	4,66	4,89
C4500- 20E	1,33	2,99	5,30	5,56
C4500- 22E	1,43	3,03	6,20	6,50
C7000- 12E	1,35	2,84	5,18	5,45
C7000- 14E	1,53	2,87	6,73	7,08
C7000- 16E	1,69	2,91	8,32	8,75
C7000- 18E	1,88	2,93	10,35	10,89
C7000- 20E	2,04	2,96	12,32	12,96
C7000- 22E	2,22	2,98	14,68	15,44
C7000- 24E	2,38	3,00	17,01	17,89
C7000- 26E	2,56	3,02	19,79	20,82
C9000- 12E	1,35	3,02	5,50	5,77
C9000- 14E	1,53	3,06	7,15	7,50
C9000- 16E	1,69	3,09	8,83	9,26
C9000- 18E	1,88	3,11	10,99	11,53
C9000- 20E	2,04	3,14	13,07	13,71
C9000- 22E	2,22	3,16	15,56	16,32
C9000- 24E	2,38	3,18	18,04	18,92
C9000- 26E	2,56	3,20	20,97	22,00

CIMENTACIONES CON PERNOS PARA APOYOS DE CELOSÍAS



APOYO	CIMENTACION				PERNOS				
Designación	a Ø m	h máximo m	Vol. excav m ³	Vol. horm. m ³	Disposi- ción	L mínimo m	d mínimo cm	M mm	r mínimo mm
Iberdrola									
C1000- 12P	1,21	0,40	0,59	1,08	1	1,69	6	30	250
C1000- 14P	1,29	0,40	0,67	1,24	1	1,71	6	30	250
C1000- 16P	1,37	0,40	0,75	1,40	1	1,74	6	30	250
C1000- 18P	1,45	0,40	0,84	1,57	1	1,77	6	30	250
C1000- 20P	1,53	0,40	0,94	1,76	1	1,79	6	30	250
C2000- 12P	1,21	0,40	0,59	1,08	3	1,83	5	24	250
C2000- 14P	1,29	0,40	0,67	1,24	3	1,87	5	24	250
C2000- 16P	1,37	0,40	0,75	1,40	3	1,89	5	24	250
C2000- 18P	1,45	0,40	0,84	1,57	3	1,92	5	24	250
C2000- 20P	1,53	0,40	0,94	1,76	3	1,94	5	24	250

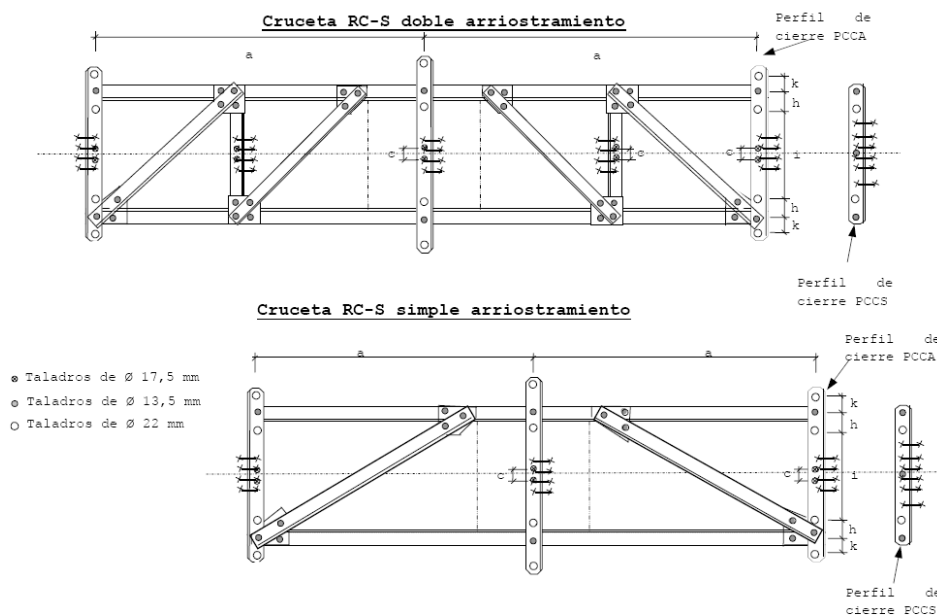
1.7.2.8 Crucetas

En los apoyos proyectados, se empleará crucetas rectas, según NI 52.31.02.

La cruceta además de cumplir la misión de dar la separación adecuada a los conductores, debe soportar las cargas verticales que los mismos transmiten.

Su diseño responde a las nuevas exigencias de distancias entre conductores y accesorios en tensión a apoyos y elementos metálicos, tendentes a la protección de la avifauna.

Cruceta recta RC-S



Designación	Esfuerzo vertical admisible daN	Separación entre fases contiguas, o al eje del apoyo. Cota "a" mm	Masa Kg	Nº de plano	Código
RC1-10-S	450	1.000	32,21	982.481	5231201
RC1-12,5-S	450	1.250	45,47	982.484	5231203
RC1-15-S	450	1.500	59,41	982.482	5231212
RC1-17,5-S	450	1.750	76,76	982.485	5231213
RC1-20-S	450	2.000	96,31	982.483	5231214
RC2-10-S	650	1.000	36,58	982.486	5231216
RC2-12,5-S	650	1.250	59,49	982.489	5231218
RC2-15-S	650	1.500	82,79	982.487	5231220
RC2-17,5-S	650	1.750	104,55	982.490	5231222
RC2-20-S	650	2.000	125,24	982.488	5231224

Significado de las siglas que componen la designación:

- RC: cruceta recta para apoyos de celosía.
- 1 ó 2: distingue la carga vertical que debe soportar la cruceta: 450 daN (1) y 650 daN (2) para el tipo de cruceta "S".
- 10/.../20: corresponde a la longitud de la cota "a" expresada en dm.
- S: Indicativo de ser una cruceta sin tirante.

1.7.2.9 Tomas de Tierra

Generalidades.

El RLAT en su ITC-LAT-7 establece los criterios y los requisitos de los sistemas de puesta a tierra en los apoyos de líneas eléctricas de manera que sea eficaz en todas las circunstancias y mantengan las tensiones de paso y de contacto dentro de niveles aceptables.

Los sistemas deberán cumplir los siguientes requisitos:

- Resistir los esfuerzos mecánicos y la corrosión.
- Resistir, desde un punto de vista térmico, la corriente de falta más elevada determinada en el cálculo.
- Garantizar la seguridad de las personas con respecto a tensiones que aparezcan durante una falta a tierra en los sistemas de puesta a tierra.
- Proteger de daños a propiedades y equipos y garantizar la fiabilidad de la línea.

Estos requisitos dependen fundamentalmente de:

- Método de puesta a tierra del neutro de la red: neutro aislado, neutro puesto a tierra mediante impedancia o neutro rígido a tierra.
- Del tipo de apoyo en función de su ubicación: apoyos frecuentados y apoyos no frecuentados y del material constituyente del apoyo: conductor o no conductor.

El sistema de puesta a tierra está constituido por uno o varios electrodos de puesta a tierra enterrados en el suelo y por la línea de tierra que conecta dichos electrodos a los elementos que deban quedar puestos a tierra.

Elementos sistema puesta tierra y condiciones montaje.

Los electrodos de puesta a tierra empleados son de material, diseño, dimensiones, colocación en el terreno y número apropiados para la naturaleza y condiciones del terreno, de modo que garanticen una tensión de contacto dentro de los niveles aceptables. Iberdrola para cumplimentar el RLAT, ha adoptado para sus líneas, los criterios reseñados en el documento MT 2.22.05, que en líneas generales consiste en:

- Tipos de electrodos:
 - Electrodos 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, de 2 y 3 metros de longitud, que podrán estar formadas por elementos empalmables.
- Instalación de electrodos horizontales de puesta a tierra:

El electrodo de puesta a tierra estará situado a una profundidad suficiente para evitar el efecto de la congelación del agua ocluida en el terreno. Los electrodos horizontales de puesta a tierra se situarán a una profundidad mínima de 1 m. Esta medida garantiza una cierta protección mecánica.

Los electrodos horizontales de puesta a tierra se colocarán en el fondo de una zanja perimetral al macizo de hormigón de la cimentación, a una distancia de 0,6 m de dicho macizo, de forma que:

- a) Se rodeen con tierra ligeramente apisonada.
- b) Las piedras o grava no estén directamente en contacto con los electrodos de puesta a tierra enterrados.
- c) Cuando el suelo natural sea corrosivo para el tipo de metal que constituye el electrodo, el suelo se reemplace por un relleno adecuado.
 - Instalación de picas de tierra verticales

Las picas verticales son particularmente ventajosas cuando la resistividad del suelo decrece mucho con la profundidad. Se clavarán en el suelo empleando herramientas apropiadas para evitar que los electrodos se dañen durante su hincado. La parte superior de cada pica quedará situada siempre por debajo del nivel de tierra y a la profundidad que corresponda en función del electrodo tipo seleccionado.

- Unión de los electrodos de puesta a tierra

Las uniones utilizadas para conectar las partes conductoras de una red de tierras, con los electrodos de puesta a tierra dentro de la propia red, tendrán las dimensiones adecuadas para asegurar una conducción eléctrica y un esfuerzo térmico y mecánico equivalente a los de los propios electrodos.

Los electrodos de puesta a tierra serán resistentes a la corrosión y no deben ser susceptibles de crear pares galvánicos.

Las uniones usadas para el ensamblaje de picas deben tener el mismo esfuerzo mecánico que las picas mismas y deben resistir fatigas mecánicas durante su colocación. Cuando se tengan que conectar metales diferentes, que creen pares galvánicos, pudiendo causar una corrosión galvánica, las uniones se realizarán mediante piezas de conexión bimetálica apropiadas para limitar estos efectos.

- Conexión de los apoyos a tierra

Todos los apoyos de material conductor o de hormigón armado deberán conectarse a tierra mediante una conexión específica. Los apoyos de material no conductor no necesitan tener puesta a tierra. Además, todos los apoyos frecuentados, salvo los de material aislante, deben ponerse a tierra.

La conexión específica a tierra de los apoyos de hormigón armado podrá efectuarse de las dos formas siguientes:

- a) Conectando a tierra directamente los herrajes o armaduras metálicas a las que estén fijados los aisladores, mediante un conductor de conexión.
- b) Conectando a tierra la armadura del hormigón, siempre que la armadura reúna las condiciones que se exigen para los conductores que constituyen la línea de tierra. Sin embargo, esta forma de conexión no se admitirá en los apoyos de hormigón pretensado.

La conexión a tierra de los pararrayos instalados en apoyos no se realizará ni a través de la estructura del apoyo metálico ni de las armaduras, en el caso de apoyos de hormigón armado. Los chasis de los aparatos de maniobra podrán ponerse a tierra a través de la estructura del apoyo metálico.

Dimensionamiento a frecuencia industrial.

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

a) Valor de la corriente de falta.

b) Duración de la falta.

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

c) Características del suelo.

Dimensionamiento respecto corrosión y resistencia mecánica.

Para el dimensionamiento con respecto a la corrosión y a la resistencia mecánica de los electrodos se seguirán los criterios indicados en el apartado 3 de la ITC-RAT 13 del RD 337/2014.

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.

Los conductores empleados en las líneas de tierra deberán tener una resistencia mecánica adecuada y ofrecerán una elevada resistencia a la corrosión.

Dimensionamiento respecto resistencia térmica.

Para el dimensionamiento con respecto a la resistencia térmica de los electrodos se seguirán los criterios indicados en la ITC-RAT 13 del RD 337/2014.

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.

Dimensionamiento respecto seguridad de personas.

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 estuviese tocándolas, podría circular a través de él una corriente peligrosa.

En la ITC-LAT 07 del RLAT, 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 la corriente de la falta.

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 RD 337/2014.

Clasificación de los apoyos según su ubicación

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

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

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

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

En estos casos, no obstante, habrá que garantizar que se cumplen las tensiones de paso aplicadas, especificadas en la ITC-RAT 13 del RD 337/2014.

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

Elección sistema puesta a tierra.

Apoyos no frecuentados.

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, para las protecciones usadas por Iberdrola puede verse en la tabla bajo este párrafo. Dicho valor se podrá conseguir mediante la utilización de una sola pica de acero cobrizado de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro, enterrada como mínimo a 1 m de profundidad. Si no es posible alcanzar, mediante una sola pica, los valores de resistencia indicados, se añadirán picas 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.

Tensión nominal de la red U_n (kV)	Máximo valor de la resistencia de puesta a tierra, $R_{m\acute{a}x}$ (Ω)
13,2	150
15	175
20	230

Valores máximos de la resistencia a tierra en apoyos no frecuentados

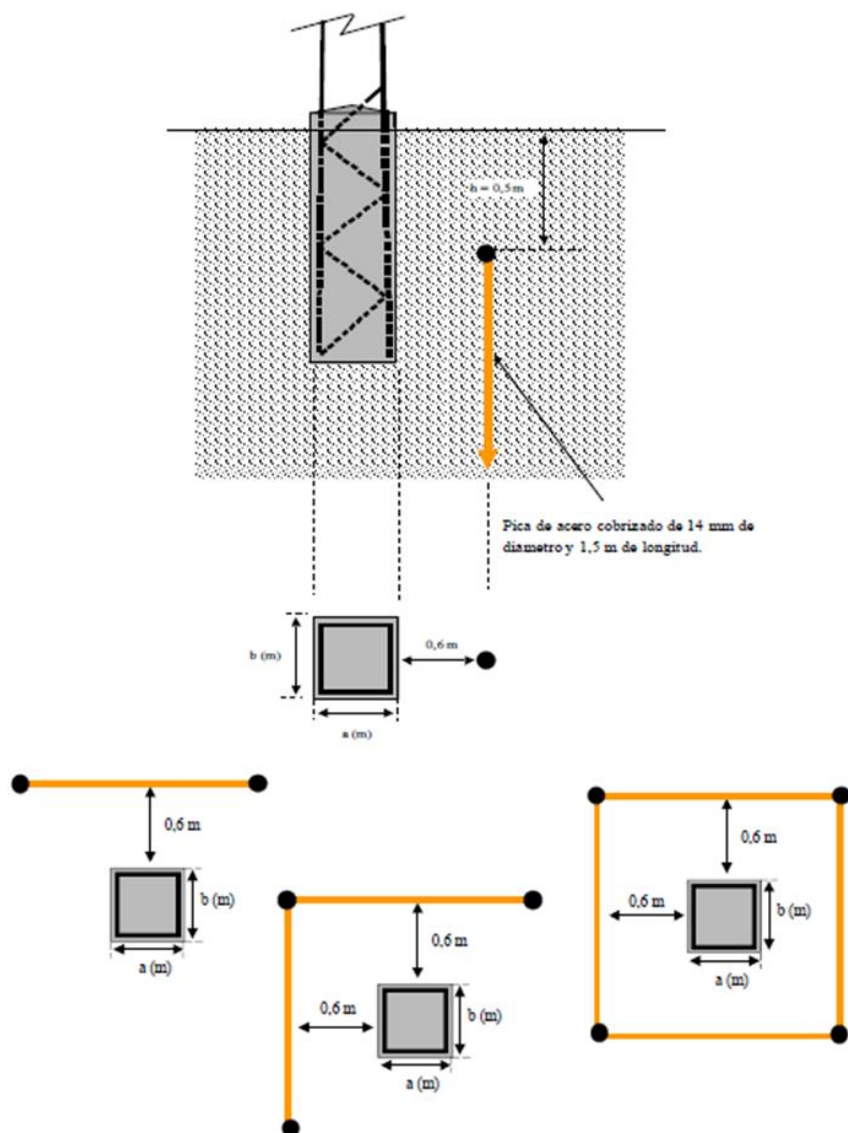


Figura 2. Configuración del electrodo de puesta a tierra para apoyos no frecuentados.

Apoyos frecuentados con calzado.

Con objeto de evitar tensiones de contacto se empleará 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 0,3 m, a una profundidad de al menos 0,1 m. Este mallado se conectará a un punto a la puesta a tierra de protección del apoyo.

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

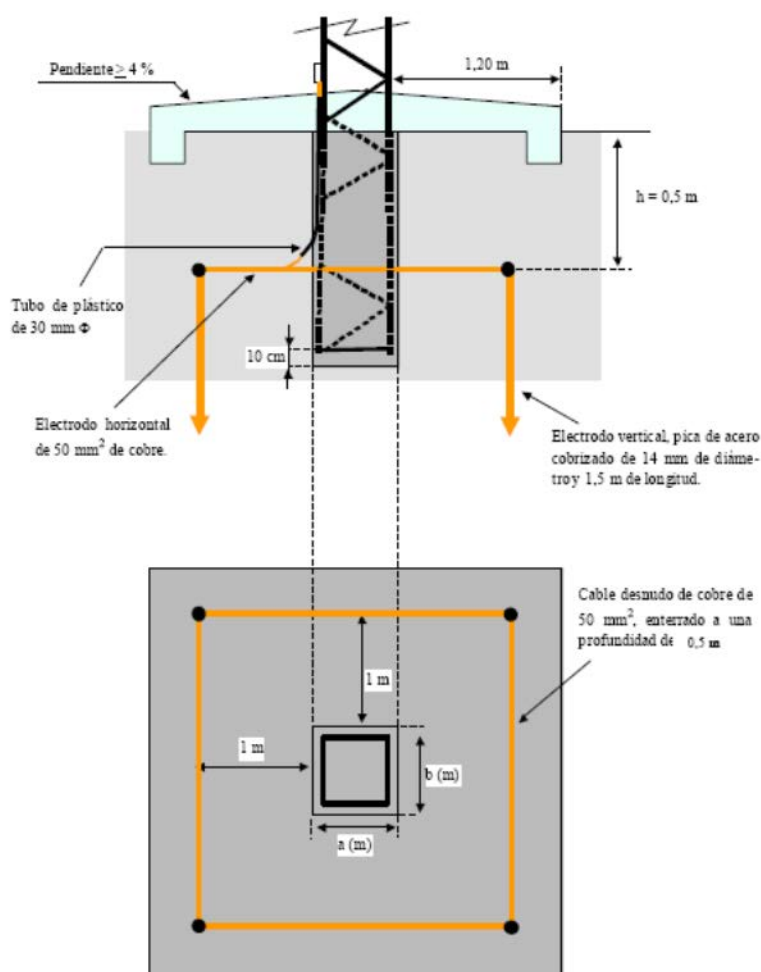


Figura 3. Configuración del electrodo de puesta a tierra para apoyos frecuentados con calzado.

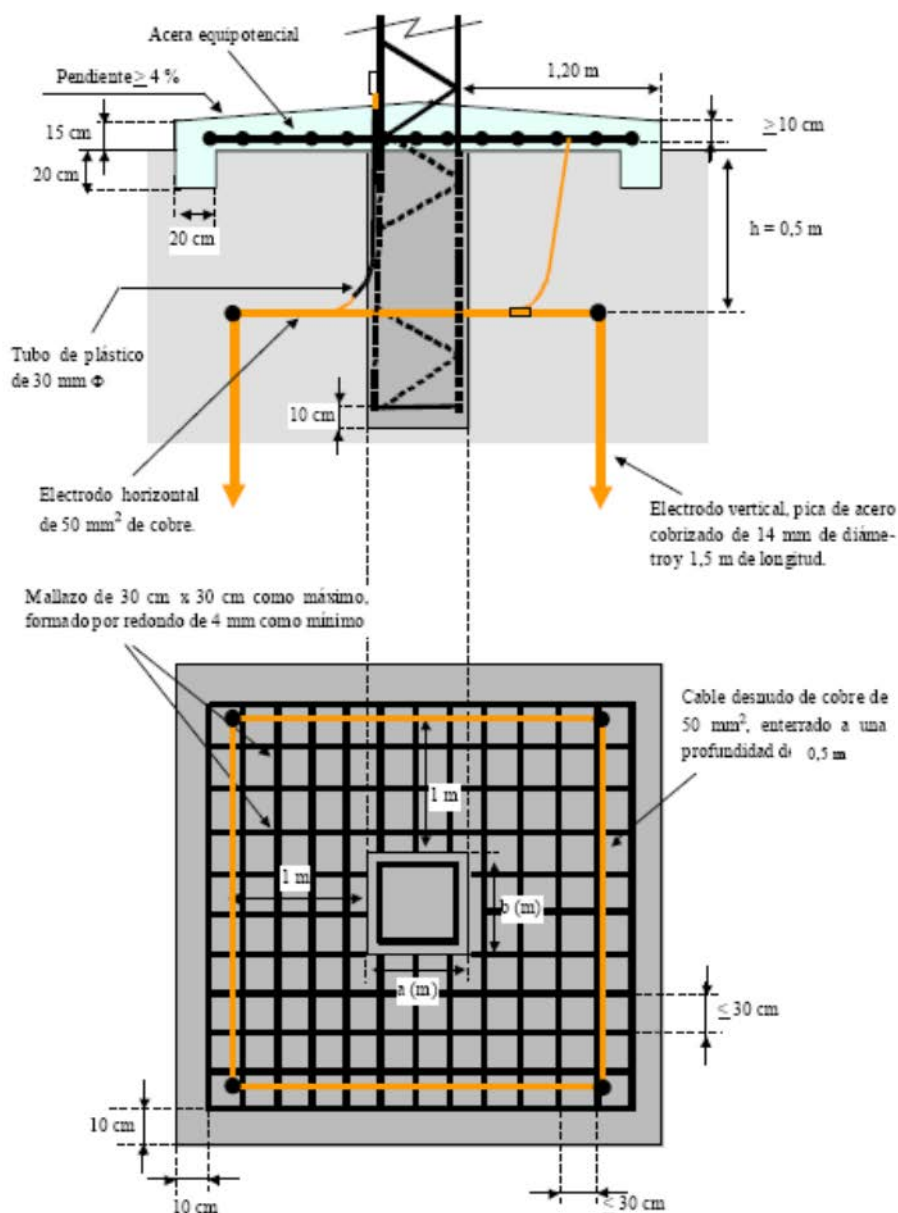


Figura 8.- Acera de hormigón, con mallazo equipotencial, perimetral con la cimentación del apoyo, empleado en líneas aéreas con apoyos frecuentados con calzado.

1.7.2.10 Señalización de los apoyos

Todos los apoyos llevarán instalada una placa de señalización de riesgo eléctrico tipo CE 14, según la norma NI 29.00.00.

1.7.2.11 Numeración de apoyos

El apoyo proyectado se numerará, empleando para ello placas y números de señalización según la norma NI 29.05.01.

1.7.2.12 Medidas Adicionales de Protección de la Avifauna

- **Distancias entre Conductores**

La distancia entre conductores adoptadas es como mínimo de 1500 mm. El proyectista tendrá presente que en apoyos de ángulo estas distancias se reducen en función del mismo, por ello en estos casos deberán emplearse siempre crucetas de 2000 mm de separación entre conductores.

En caso de que aun empleando crucetas de 2000 mm la distancia entre conductores sea inferior a los 1500 mm indicados, el proyectista deberá emplear armados en triángulo de altura suficiente para superar esta distancia.

- **Medidas de Prevención contra la Electrocución: Forrado aislante de puentes**

Si por exigencias medioambientales son exigidos los elementos anti electrocución para el forrado de conductores, grapas, aisladores y herrajes, deberán de cumplir con la NI 52.59.03.

En apoyos con cadenas de amarre se forrarán todos los puentes y las grapas de amarre.

En apoyos con cadenas de suspensión se forrarán los tres conductores que forman el circuito de media tensión 1,5 m a cada lado de la grapa de suspensión y la propia grapa.

También se forrarán:

- Cada uno de los puentes que van desde la grapa de la cadena de amarre, al terminal de entrada a los cortacircuitos CC/XS.

Las cubiertas para el forrado de puentes vienen definidas en la Tabla 1, en donde se indica las características esenciales, designaciones y códigos de las cubiertas para forrado de puentes y conductores.

Tabla 1

Cubiertas para el forrado de puentes y conductores normalizadas

Designación	Para conductor	Tensión de aislamiento kV	Rigidez dieléctrica kV/mm	Código
CUP-12	LA-56 o menor	≥24	≥ 14	5259201
CUP-16	LA-78, LA-110 y 100AL1/ST1A			5259203
CUP-18	LA-180			5259204
CUP-12-F	LA-56 o menor			5259211
CUP-16-F	LA-78, LA-110 y 100AL1/ST1A			5259213
CUP-18-F	LA-180			5259214



- **Aislamiento de las grapas de las cadenas de amarre**

Se aislarán las grapas de las cadenas de amarre mediante forros especialmente diseñados. En la tabla 2 se indican las características esenciales, designaciones y códigos de los forros para grapas de amarre. Su diseño aproximado corresponde a las imágenes que se adjuntan.

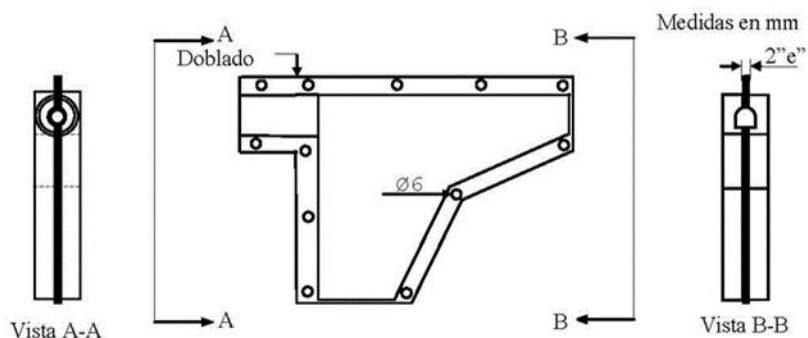
Tabla 2

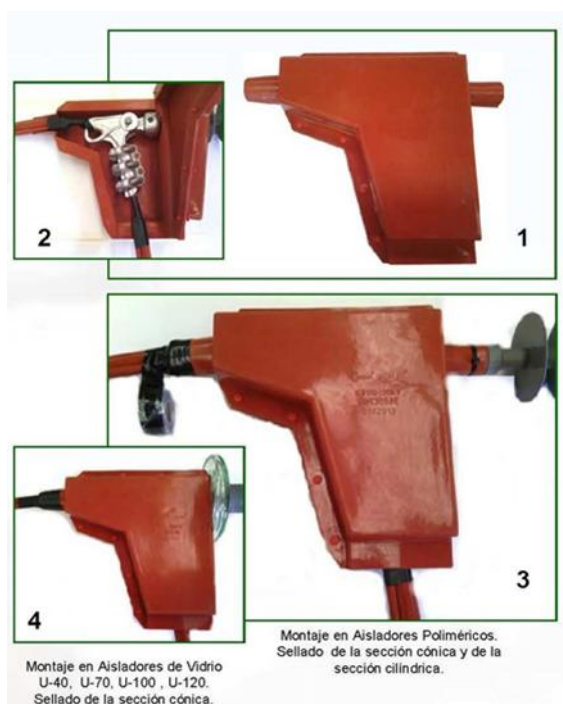
Forros para cadenas normalizados.

DESIGNACION	RIGIDEZ DIELECTRICA	e mm	CODIGO
FOGR-1	>20 KV	>20 KV	5259221
FOGR-2			5259222
FOGR-3			5259223

Ejemplo de denominación:

Forro para grapa FOGR-1, NI 52.59.03





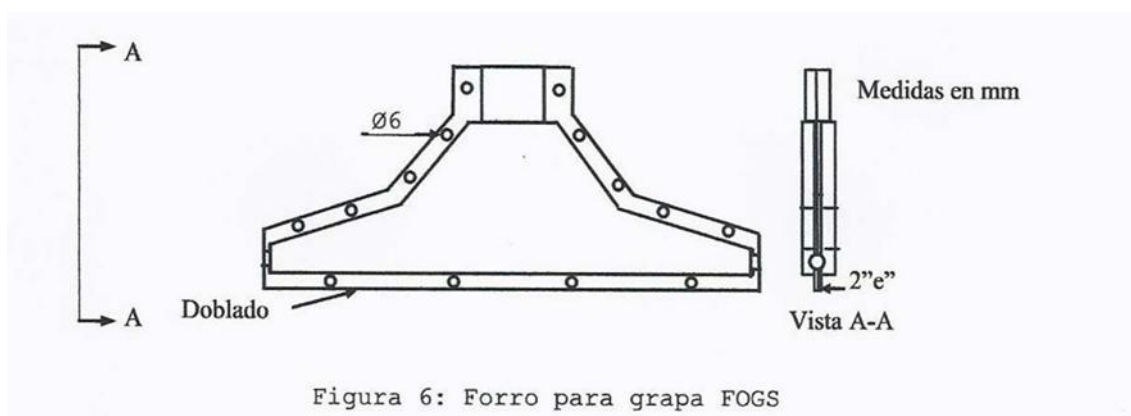
- **Aislamiento de las grapas de las cadenas de suspensión**

Se aislará la grapa central de las cadenas de suspensión en los apoyos de alineación mediante forros especialmente diseñados. En la tabla 3 se indican las características esenciales, designaciones y códigos de los forros para grapas de suspensión. Su diseño aproximado corresponde a las imágenes que se adjuntan.

Tabla 3

Forros para cadenas de suspensión normalizadas.

DESIGNACION	RIGIDEZ DIELECTRICA	e mm	CODIGO
FOGS-1	>20 KV	>20 KV	5259321
FOGS-2			5259322
FOGS-3			5259323





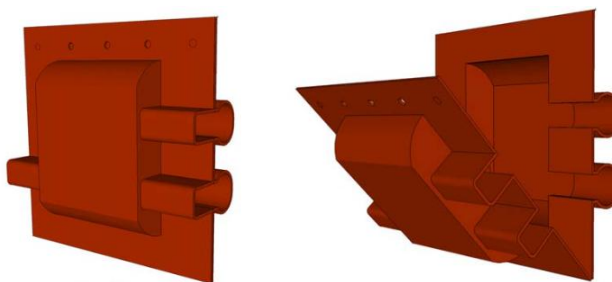
- **Forros para conectores por cuña a presión**

En la tabla 4 se indican las características esenciales, designaciones y códigos de los forros para conectores por cuña a presión.

Tabla 4

- **Forros para conectores por cuña a presión normalizados**

DESIGNACION	RIGIDEZ DIELECTRICA	e mm	CODIGO
FOCP	>20 KV	>1,2 KV	5259240



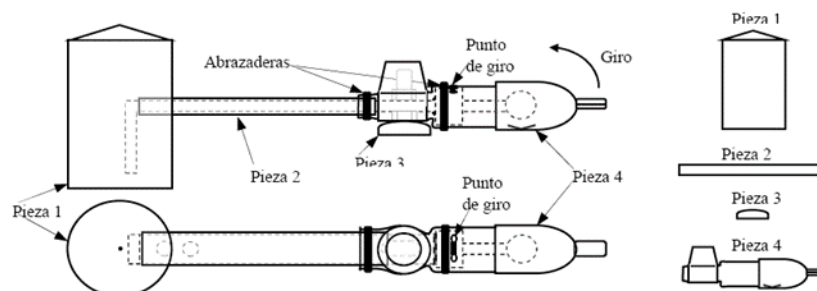
- **Forro para tornillo de punto fijo de puesta a tierra (FPFPT)**

En la tabla 4 se indica el forro para tornillo de punto fijo de puesta a tierra normalizado. Su diseño aproximado corresponde a la siguiente figura.

Tabla 4

Forro para tornillo de punto fijo de puesta a tierra normalizado

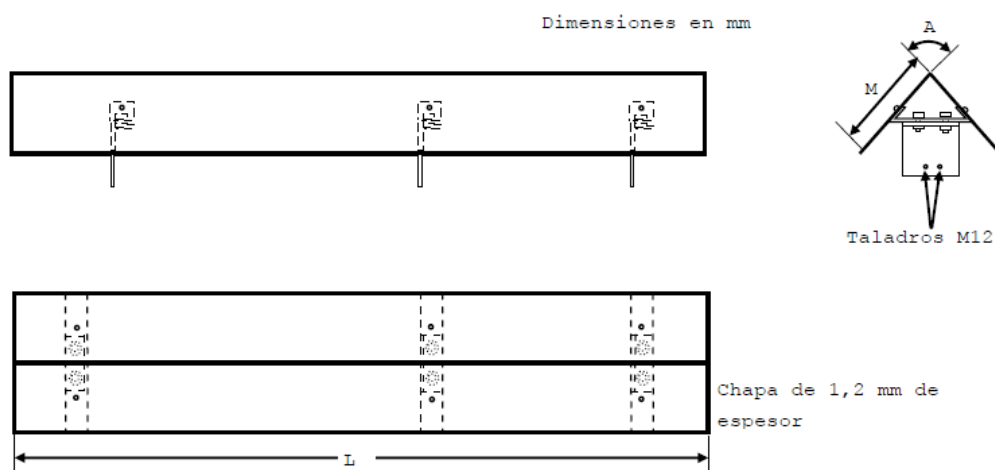
Designación	Rigidez dieléctrica kV/mm	Clase	Color	Código
FPFPT/30	≥ 18	0	ROJO	5259560



1.7.2.13 Tejadillos antinidación para crucetas TACR

El elemento TACR podrá colocarse sobre las crucetas de celosía tanto para apoyos de hormigón y chapa como para los de celosía. Cada elemento TACR estará formado por:

- 1 elemento como el indicado en la figura 11.
- 6 Tornillos con sus tuercas y arandelas para la unión del tejadillo con la cruceta M12.



Tejadillos antinidación para crucetas TACR

Características esenciales de tejadillos antinidación para crucetas. Medidas en mm.

Designación	A	L	M
TACR-HV/1500	90°	3200	400
TACR-HV/2000		4200	
TACR-C/1000		2200	
TACR-C/1250		2700	500
TACR-C/1500		3200	
TACR-C/1750		3700	
TACR-C/2000		4200	

1.7.2.14 Numeración de apoyos

Los apoyos proyectados se numerarán, empleando para ello placas y números de señalización según la norma NI 29.05.01.

1.7.3 CARACTERÍSTICAS DEL CABLE DE FIBRA ÓPTICA

La fibra óptica a instalar será del tipo FOADK-90, con las características que se describen a continuación y según la norma NI 33.26.01:

Designación	FOADK-90
Sección total (mm ²)	34
Número de fibras	90
Diámetro aparente del cable (mm)	16,2
Módulo de elasticidad (daN/mm ²)	10000
Carga de rotura (daN)	5.000
Coeficiente de dilatación (°C ⁻¹)	7x10 ⁻⁶
Masa aproximada (kg/km)	245

1.7.3.1 Cajas de empalme para fibra óptica

En la tabla 1 figuran los tipos de caja de empalme, integrados por envolvente, bandejas organizadoras y soportes, según NI 33.35.01:

Designación	Nº max.de fibras ópticas	Tipo envolvente	Tipo de cable	Dispositivo de fijación	Código
E/ME-OP/FO/OS-24-TP	24	metálica	OPGW, FOADK y OSGZ1	Torre / Poste	33 35 020
E/PL-FO/OS-24-AF		plástica	FOADK Y OSGZ1	Arqueta/Fachada/galería	33 35 030
E/ME-OP/FO/OS-48-TP	48	metálica	OPGW, FOADK y OSGZ1	Torre / Poste	33 35 021
E/PL-FO/OS-48-AF		plástica	FOADK Y OSGZ1	Arqueta/Fachada/galería	33 35 031
E/ME-OP/FO/OS-96-TP	96	metálica	OPGW, FOADK y OSGZ1	Torre / Poste	33 35 035
E/PL-FO/OS-96-AF		plástica	FOADK Y OSGZ1	Arqueta/Fachada/galería	33 35 040
E/ME-OP/FO/OS-144-TP	144	metálica	OPGW, FOADK y OSGZ1	Torre / Poste	33 35 023
E/PL-FO/OS-144-AF		plástica	FOADK Y OSGZ1	Arqueta/Fachada/galería	33 35 033

Significado de las siglas que componen la designación:

- E/EM: Envolvente metálica.
- P/PL: Envolvente plástica
- OP/FO/OS: Cable OPGW/FOADK/OSGZ1.
- 24: Límite del nº de fibras a conexionar.
- TP: Fijación para torre o poste.
- AF: Fijación para arqueta, fachada, galería.

Las cajas de empalme están constituidas fundamentalmente por:

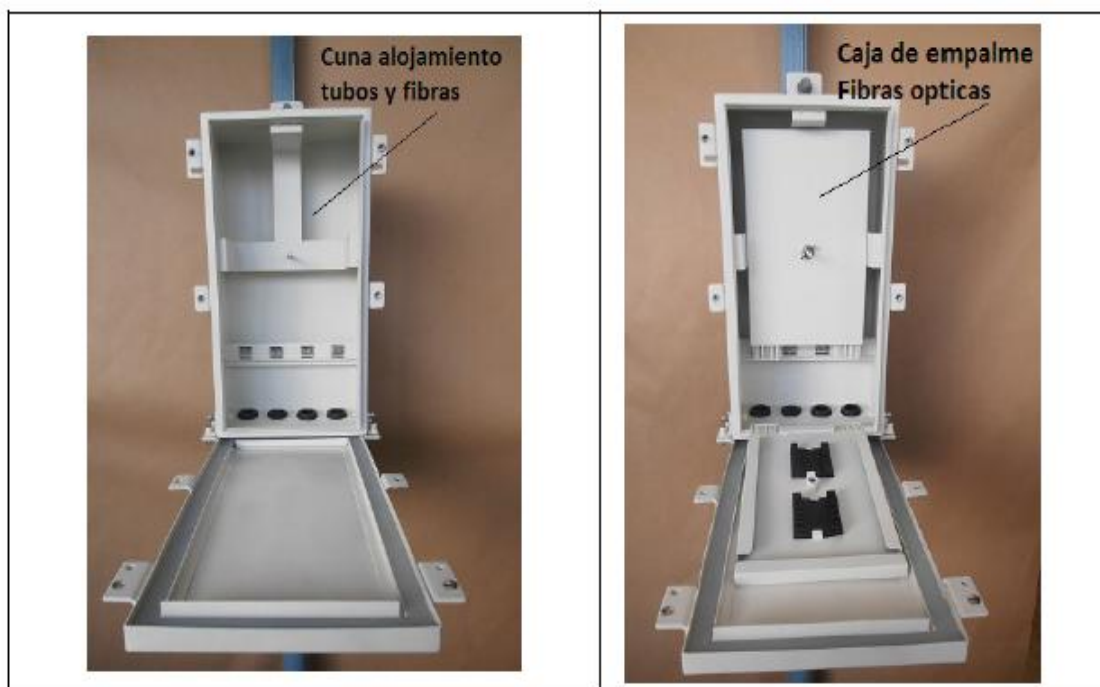
Envolvente de protección

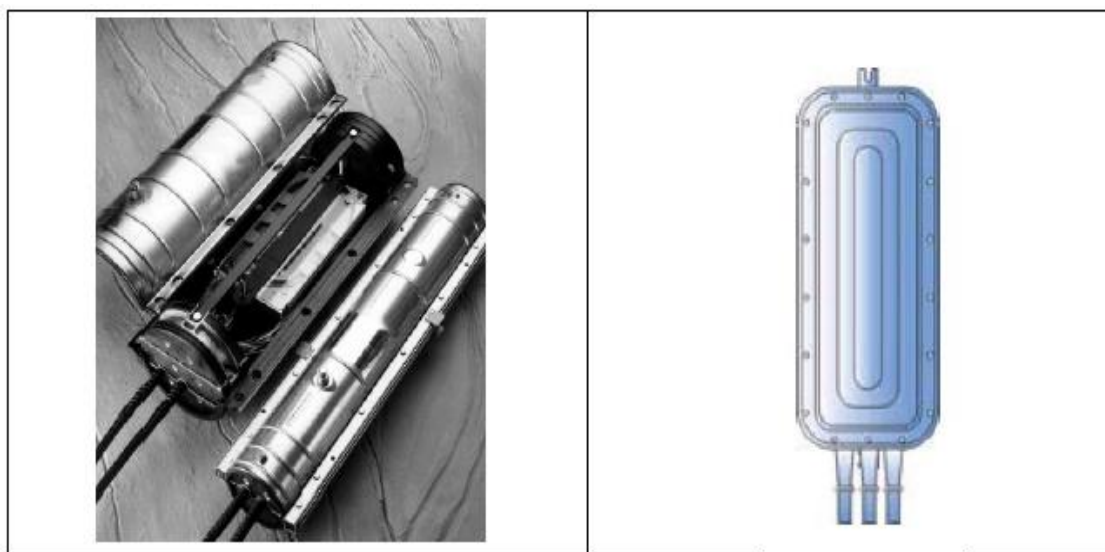
Puede ser metálica o plástica, estando ambas acondicionadas para alojar en su interior los elementos necesarios para la ordenación de las conexiones de empalmes o derivaciones de las fibras ópticas constitutivas de los cables.

Las envolventes metálicas estarán constituidas por una caja metálica resistente al ácido, preferiblemente de acero inoxidable o galvanizado en caliente, con una puerta o dos semi-envolventes metálicas en presentación vertical presentando un grado de protección contra la penetración de cuerpos sólidos y líquidos IP 65, según UNE 20 324 y una protección contra los impactos mecánicos IK 10, según UNE EN 50 102.

Dispondrán de al menos tres accesos de cables con sus respectivas prensaestopas, o bien estarán diseñadas para ser selladas con termo retráctiles. En ambos casos se impide la entrada de agua al interior de la caja. En el caso de tener más accesos de cables se suministrarán los tapones necesarios para sellar las entradas no utilizadas y mantener el grado de estanqueidad requerido. El rango de los diámetros interiores irá de 12 a 18,5 mm, que se corresponden con los diámetros de los cables normalizados.

Frente a la ubicación de cada prensaestopas, dispondrá de al menos una abrazadera metálica dimensionada para garantizar la fijación mecánica de los cables tipo OPGW, que también garantizará el contacto eléctrico de los cables compuestos tierra-ópticos, y para los cables FOADK u OSGZ1 estará protegida para no dañar las cubiertas. La caja dispondrá de toma de tierra para los componentes metálicos.





La envoltente incorporará en su parte posterior dispositivos de fijación y en su interior puntos de anclaje para soportar el elemento central u otros elementos resistentes. Las cajas incorporarán las bandejas de fibras según se describe a continuación.

Dispondrán de un sistema de cierre, para la colocación de un candado o cerradura. La envoltente se podrá abrir y cerrar repetidamente sin necesidad de herramienta especial o material adicional.

En cuanto a **las envoltentes plásticas**, estarán destinadas a alojar y proteger las bandejas organizadoras de fibras. La envoltente será estanca y compuesta de dos partes desmontables, soporte con accesos de cables y caperuza o tapa pudiendo ser oval o rectangular. La envoltente será estanca, presentando un grado de protección contra la penetración de cuerpos sólidos y líquidos IP 6, según UNE 20 324, y protección contra impactos mecánicos IK 10, según UNE EN 50 102.



Dispondrán de al menos tres accesos de cables con sus respectivas prensaestopas, o bien estarán diseñadas para ser selladas con termo retráctiles. En ambos casos se impide la entrada de agua al interior de la caja. En el caso de tener más accesos de cables se suministrarán los tapones necesarios para sellar las entradas no utilizadas y mantener el grado de estanqueidad requerido. El rango de los diámetros interiores irá de 12 a 18,5 mm, que se corresponden con los diámetros de los cables normalizados.

Frente a la ubicación de cada prensaestopas, dispondrá de abrazaderas dimensionadas para garantizar la fijación mecánica de los cables tipo FOADK u OGSZ1. La caja llevará en su parte posterior los dispositivos o pletinas de fijación a la arqueta o fachada. Las cajas se podrán abrir y cerrar repetidamente sin necesidad de herramientas especiales o materiales adicionales.

La envolvente plástica rectangular incorporará las bandejas organizadoras necesarias para la confección de empalmes y derivaciones. En el interior de la caja existirán puntos de anclaje para sujetar el elemento central u otros elementos resistentes como los hilos de aramida o hilos de acero.

Bandejas organizadoras de fibras

Las bandejas de empalmes de cualquiera de los modelos anteriores, deberán ser idénticas e intercambiables. Sus dimensiones, se ajustarán a la disposición interna de las envolventes de protección, permitiendo un radio mínimo de curvatura de las fibras de 35 mm. El número de bandejas será el necesario para permitir alojar las fibras establecidas y permitirán albergar hasta 144 empalmes, así como las cocas de fibras correspondientes.

Estas bandejas se dispondrán debidamente ordenadas, siempre dentro de la envolvente de protección. La función de las bandejas será la de gestionar y fijar cada unión de las fibras de manera ordenada, de fácil inspección visual y en una forma muy segura de operar de cara al mantenimiento, por lo cual dispondrán de compartimentos que permiten fijar las conexiones soldadas de fibras ópticas, metros de cables sobrantes, algunos metros de fibras utilizadas o no. Las bandejas organizadoras dispondrán de los siguientes compartimentos: para el sobrante de cable suelto, para la conducción de cable suelto y su soporte, para las fibras no utilizadas y para soporte de empalmes de las fibras ópticas.

El acceso a la bandeja de empalmes se realizará por los laterales de la misma. Con el fin de proteger las cocas de las fibras y los empalmes deberá disponer de una tapa, que a ser posible será transparente. Las bandejas de empalmes serán independientes entre sí de forma que se pueda trabajar en ellas sin poner en riesgo empalmes o conexiones de las otras bandejas del módulo, y cada bandeja dispondrá de su tapa.

Estarán apiladas de forma que se puedan desplazar de una en una. Dispondrán de un sistema de fijación para evitar su movimiento involuntario, tanto cuando están en su posición para evitar su movimiento involuntario, tanto cuando están en su posición de trabajo como en su posición normal. Deberá ser posible que el movimiento de una bandeja arrastre las bandejas colaterales. Cada bandeja de empalmes tendrá elementos de fijación de las protecciones holgadas de las fibras, tubos de transporte y además dispondrá de una superficie visible en la que incluir una numeración sin necesidad de moverla. Existirán elementos de fijación de las protecciones holgadas de las fibras, bien individualmente o agrupadas. Estos elementos de fijación permitirán la manipulación de cada cable sin tener que desmontar ninguno del resto de cables. Así mismo, existirán fijaciones para los sistemas que agrupan diferentes protecciones holgadas, como pueden ser protecciones helicoidales, etc.

Dispositivos de fijación

Se refiere a los elementos de fijación que dispondrán y se adaptarán a las envolventes de protección para que puedan ser instalados en torres, postes, arquetas o fachadas y que serán incluidos en el suministro.

Estos elementos estarán tratados para garantizar la resistencia a la corrosión en intemperie. Las fijaciones de las envolventes metálicas estarán diseñadas para adaptarse a los perfiles metálicos de las torres. No se permitirán fijaciones que exijan la perforación de elementos de la torre o postes.

Las envolventes plásticas dispondrán de un soporte que posibilite su sujeción a postes de hormigón mediante abrazaderas o flejes, y a postes de madera, arquetas y fachadas mediante tornillos, abrazaderas o flejes.



Conjuntos de amarre y suspensión para cables de F.O.

La designación de los conjuntos se realizará según la NI 52.50.03 de la siguiente forma:

ESTRUCTURA	1	.	2	3	4	-	5		6		7
Variante	C	.	S	T	1	-	S	G	8	5	P
de			A	C	2	-	S	A	8	9	
cada					3	-	T	0	1	5	
clave					4	-	0	A	1	6	

Significado de las siglas que componen la designación:

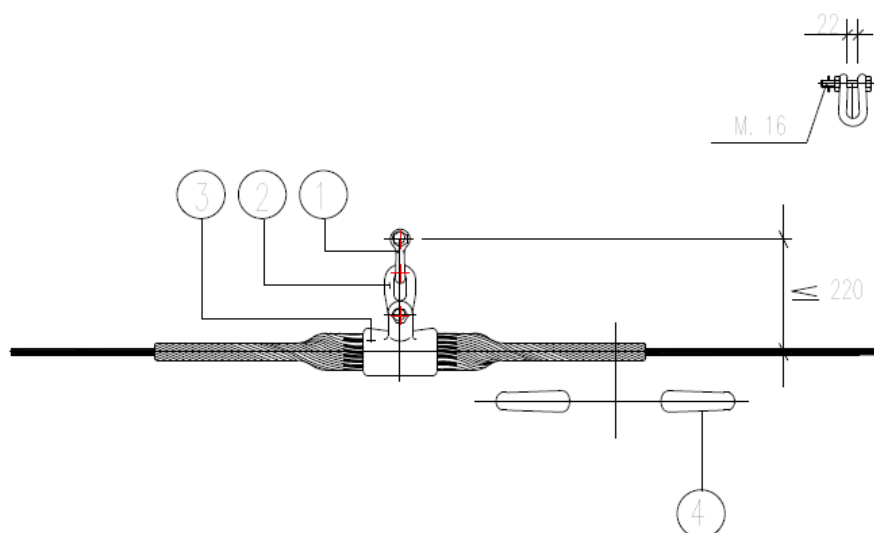
- C: Conjunto de elementos.
- S/A: Conjunto de suspensión/amarre
- T/C: Para cable de tierra/comunicaciones óptico.
- 1,2,3...: Indica los elementos del conjunto.

- SG: Cable de acero galvanizado.
- SA: Cable de acero recubierto de aluminio.
- TO: Cable de tierra-óptico.
- OA: Cable de fibra óptica autoportado y dieléctrico.
- Dígito 6: Diámetro del cable.
- P: Empalme de protección para el cable.

Para el caso proyectado (cable FOADK-90), se tienen los siguientes conjuntos de elementos normalizados:

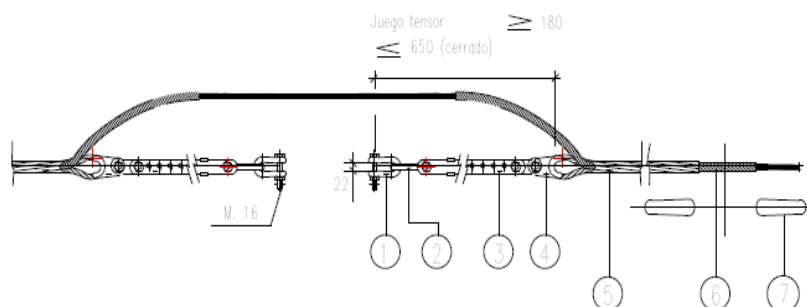
Designación del conjunto	Utilización		Carga mínima de rotura daN	Figura	Código
	Función	Tipo de cable			
C.SC1-OA 13 C.SC2-OA 13 C.SC3-OA 13 C.SC1-OA 13P C.SC2-OA 13P C.SC3-OA 13P C.AC1-OA 13P	Cable óptico de comunicaciones	FOAD - (12,8-13,2)	7000	21	5250271
				22	5250272
				23	5250273
		FOAD - (12,7-13,2)	10000	24	5250275
				25	5250279
				26	5250276
C.SC1-OA 14 C.SC2-OA 14 C.SC3-OA 14 C.AC1-OA 14P	Autosportado dieléctrico	FOAD - (13,8-14,2)	7000	21	5250290
				22	5250291
				23	5250292
		FOAD - (13,4-14,2)	12000	27	5250293
C.SC1-OA 15 C.SC2-OA 15 C.SC3-OA 15 C.AC1-OA 15P		FOAD - (14,8-15,2)	7000	21	5250296
				22	5250297
				23	5250298
		FOAD - (14,4-15,3)	12000	27	5250299
C.SC1-OA 16 C.SC2-OA 16 C.SC3-OA 16 C.AC1-OA 16P		FOAD - (15,5-16,6)	7000	21	5250277
				22	5250281
				23	5250285
		FOAD - (15,5-16,6)	12000	27	5250287

Así, los conjuntos de suspensión tendrán el siguiente esquema:



Composición			Posición	NI
1	Grillete normal	GN16	1	52.51.20
1	Eslabón plano	ESP16	2	52.51.00
1	Grapa de suspensión armada	GSATO-Ø	3	58.85.60
1	Amortiguador (opcional)	AMS-22	4	52.53.60

Los conjuntos de amarre serán:



Composición			Posición	NI
2	Grillete normal	GN16	1	52.51.20
2	Eslabón revirado	ESR16	2	52.51.00
2	Tensor de corredera	TC16	3	52.52.00
2	Horquilla guardacabos	HGR16	4	58.77.80
2	Retención preformada	RA-	5	58.77.80
2	Empalme de protección	EP-	6	58.77.80
1	Amortiguador (opcional)	AMS-22	7	52.36.60

} GAR-OAØP

1.8 SITUACIÓN PROYECTADA

A continuación, se detallan los requisitos en cuanto a distancias reglamentarias a cumplir, de las cuales se especifica en el RLAT.

1.8.1 DISTANCIAS DE SEGURIDAD

Distancia de conductores al terreno, caminos, sendas y a cursos de agua no navegables

Según el ITC-LAT-07 (apartado 5.5), la altura de los apoyos será la necesaria para que los conductores, con su máxima flecha vertical, queden situados por encima de cualquier punto del terreno a una altura mínima de:

$$D_{add} + D_{el} = 5,3 + D_{el}$$

con un mínimo de 6 m, siendo $D_{el} = 0,22$ m en líneas de 20 kV.

Una vez deducido el estado tensorial de la línea se llega a la conclusión que ambos tramos estudiados cumplen con la distancia Reglamentaria.

Distancia de conductores a otras líneas eléctricas aéreas o líneas aéreas de telecomunicación

Según el ITC-LAT-07 (apartado 5.6), la mínima distancia vertical entre los conductores de fase de ambas líneas en las condiciones más desfavorables, no deberá ser inferior:

$$D_{add} + D_{pp}$$

Una vez deducido el estado tensorial de la línea se llega a la conclusión que ambos tramos estudiados cumplen con la distancia Reglamentaria.

Distancia entre conductores y fibra óptica

De acuerdo con lo establecido en el apdo. 5.4.2 del ITC-LAT-07, teniendo presente los efectos de las oscilaciones de los conductores debidas al viento, la distancia mínima de los conductores al cable de fibra óptica vendrá dada por D_{el} , que para 20 kV es 0,22 m.

Se deberá comprobar que se cumple esta distancia mínima tanto entre conductores como entre los conductores y el cable de fibra óptica, todo ello para las tres hipótesis de flecha máxima (50°C, 0°C+Hielo y 15°C+Viento).

1.8.2 CÁLCULOS MECÁNICOS

A continuación, se resumen los valores obtenidos en los cálculos mecánicos realizados de acuerdo a lo indicado en el Proyecto Tipo y que comprenden:

- Tabla 1: Cálculo mecánico del conductor existente y cable de F.O para los vanos ideales de regulación, de acuerdo con las hipótesis reglamentarias fijadas para la zona que corresponda.
- Tabla 2: Tablas de tendido por cantones partiendo del cálculo mecánico realizado teniendo en cuenta en cada cantón los diferentes vanos y sus correspondientes desniveles.
- Tabla 3: Flechas máximas y distancias mínimas entre conductores para cada vano teniendo en cuenta el desnivel y si los apoyos que forman el vano disponen de cadenas de amarre ($L=0$) ó de cadenas de suspensión.
- Tablas 4: Esfuerzos horizontales máximos en cada apoyo en las hipótesis reglamentarias de viento (H-1), de hielo (H-2), desequilibrio de tracciones (H-3) y rotura de un conductor (H-4). Situaciones con los apoyos existentes y los proyectados.
- Tabla 5: Esfuerzos verticales en los armados y esfuerzos horizontales combinados en apoyos proyectados.
- Tabla 6: Inclinación de las cadenas de suspensión en las hipótesis de viento.
- Tabla 7: Tabla comparativa de coeficientes de seguridad.
- Tabla 8: Tabla de puesta a tierra de apoyos proyectados.

TABLA 1: CÁLCULO MECÁNICO DE CONDUCTORES

SITUACIÓN PROPUESTA

ZONA B (-15°C + H)

TRAMO ENTRE AP. 44 A AP. 5078

CONDUCTOR **FOADK-90**

SECCION 34 mm²
ELASTICIDAD 10000 daN/mm²
DILATACION 7E-06 °C-1
DIAMETRO 16,2 mm
PESO PROPIO 0,245 daN/m
FUERZA VIENTO 50 daN/m²
CARGA ROTURA 5000 daN

				FLECHA MINIMA			FLECHA MAXIMA			TRACCION MAXIMA			DESV. DE CADENAS			FLECHA MAXIMA			TRACCION MAXIMA			FLECHA MAXIMA			EDS				C.S.		
ZONA B				-15 °C			50 °C			-10 °C + Viento			-10 °C + Viento mitad			15 °C + Viento			-15 °C + Hielo			0 °C + Hielo			15 °C				Tmax/C.R.		
A		Vano Ideal		T (daN)	p (m)	flecha (m)	T (daN)	p (m)	flecha (m)	T (daN)	p (m)	flecha (m)	T 2 (daN)	p (m)	flecha (m)	T (daN)	p (m)	flecha (m)	T (daN)	C.S.	p (m)	flecha (m)	T (daN)	p (m)	flecha (m)	T (daN)	p (m)	flecha (m)	%		
5078 - 44		133,5		416	1697	1,31	321	1309	1,70	693	819	2,72	523	1105	2,02	665	786	2,83	750	6,67	774	2,88	733	757	2,94	368	1504	1,48	7,37	6,67	

ZONA B (-15°C + H)

TRAMO ENTRE AP. 5078 A AP. 5082

CONDUCTOR LA-56

SECCION 54,6 mm²
ELASTICIDAD 7100 daN/mm²
DILATACION 2E-05 °C-1
DIAMETRO 9,45 mm
PESO PROPIO 0,186 daN/m
FUERZA VIENTO 60 daN/m²
CARGA ROTURA 1640 daN

		FLECHA MINIMA			FLECHA MAXIMA			TRACCION MAXIMA			DESV. DE CADENAS			FLECHA MAXIMA			TRACCION MAXIMA			FLECHA MAXIMA			EDS			C.S.		
ZONA B		-15 °C			50 °C			-10 °C + Viento			-10 °C + Viento mitad			15 °C + Viento			-15 °C + Hielo			0 °C + Hielo			15 °C			Tmax/C.R.		
A	Vano Ideal	T (daN)	p (m)	flecha (m)	T (daN)	p (m)	flecha (m)	T (daN)	p (m)	flecha (m)	T 2 (daN)	p (m)	flecha (m)	T (daN)	p (m)	flecha (m)	T (daN)	C.S.	p (m)	flecha (m)	T (daN)	p (m)	flecha (m)	T (daN)	p (m)	flecha (m)	%	
5078 - 5079	237,5	156	841	8,38	134	722	9,77	448	751	9,39	270	796	8,86	427	715	9,86	545	3,01	737	9,57	530	717	9,84	145	780	9,04	8,84	3,01
5079 - 5082	118,5	166	895	1,96	106	568	3,09	387	648	2,71	253	747	2,35	344	576	3,05	463	3,54	626	2,81	433	586	3,00	129	696	2,52	7,89	3,54

CONDUCTOR FOADK-90

SECCION 34 mm²
ELASTICIDAD 10000 daN/mm²
DILATACION 7E-06 °C-1
DIAMETRO 16,2 mm
PESO PROPIO 0,245 daN/m
FUERZA VIENTO 50 daN/m²
CARGA ROTURA 5000 daN

		FLECHA MINIMA			FLECHA MAXIMA			TRACCION MAXIMA			DESV. DE CADENAS			FLECHA MAXIMA			TRACCION MAXIMA			FLECHA MAXIMA			EDS			C.S.		
ZONA B		-15 °C			50 °C			-10 °C + Viento			-10 °C + Viento mitad			15 °C + Viento			-15 °C + Hielo			0 °C + Hielo			15 °C			Tmax/C.R.		
A	Vano Ideal	T (daN)	p (m)	flecha (m)	T (daN)	p (m)	flecha (m)	T (daN)	p (m)	flecha (m)	T 2 (daN)	p (m)	flecha (m)	T (daN)	p (m)	flecha (m)	T (daN)	C.S.	p (m)	flecha (m)	T (daN)	p (m)	flecha (m)	T (daN)	p (m)	flecha (m)	%	
5078 - 5079	237,5	142	580	12,16	138	562	12,54	460	543	12,98	267	564	12,51	455	538	13,11	522	9,58	538	13,10	519	535	13,18	140	571	12,34	2,80	9,58
5079 - 5082	118,5	198	808	2,17	167	681	2,58	485	574	3,06	319	674	2,60	469	554	3,17	538	9,29	555	3,16	528	545	3,22	182	743	2,36	3,64	9,29

ZONA B (-15°C +V)

TRAMO ENTRE AP. 5082 A AP. CTI PUERTO MIRAVETE

CONDUCTOR LA-56

SECCION 54,6 mm²
ELASTICIDAD 7900 daN/mm²
DILATACION 1,9E-05 °C-1
DIAMETRO 9,45 mm
PESO PROPIO 0,188 daN/m
FUERZA VIENTO 60 daN/m²
CARGA ROTURA 1629 daN

ZONA B		FLECHA MINIMA			FLECHA MAXIMA			TRACCION MAXIMA			DESV. DE CADENAS			FLECHA MAXIMA			TRACCION MAXIMA			FLECHA MAXIMA			EDS				C.S.	
		-15 °C			50 °C			-10 °C + Viento			-10 °C + Viento mitad			15 °C + Viento			-15 °C + Hielo			0 °C + Hielo			15 °C				Tmax/C.R.	
A	Vano Ideal	T (daN)	p (m)	flecha (m)	T (daN)	p (m)	flecha (m)	T (daN)	p (m)	flecha (m)	T 2 (daN)	p (m)	flecha (m)	T (daN)	p (m)	flecha (m)	T (daN)	C.S.	p (m)	flecha (m)	T (daN)	p (m)	flecha (m)	T (daN)	p (m)	flecha (m)	%	
5082 - 2120	43,3	29	152	1,54	25	130	1,80	88	147	1,59	51	149	1,57	83	139	1,69	110	14,81	148	1,58	106	143	1,64	27	141	1,66	1,63	14,81
2120 - 2121	98,4	240	1275	0,95	110	583	2,08	429	718	1,69	306	900	1,34	361	605	2,00	506	3,22	683	1,77	460	621	1,95	152	808	1,50	9,32	3,22
2121 - 2122	110,3	214	1141	1,33	113	602	2,52	429	718	2,12	295	868	1,75	370	619	2,46	509	3,20	687	2,21	469	633	2,40	149	791	1,92	9,13	3,20
2122 - 2123	124,5	163	868	2,23	108	573	3,38	394	659	2,94	254	746	2,60	351	588	3,29	474	3,43	640	3,03	445	600	3,23	130	691	2,80	7,97	3,43
2123 - 2124	94,1	128	681	1,63	82	437	2,53	315	528	2,10	201	590	1,88	277	464	2,39	382	4,26	516	2,15	355	479	2,31	100	532	2,08	6,14	4,26
2124 - 2125	79,2	154	821	0,96	80	424	1,85	325	545	1,44	219	643	1,22	274	459	1,71	391	4,16	528	1,49	355	479	1,64	105	556	1,41	6,42	4,16
2125 - CTI	80,2	359	1909	0,42	113	600	1,34	472	789	1,02	379	1114	0,72	374	627	1,28	543	3,00	732	1,10	480	647	1,24	192	1019	0,79	11,76	3,00

CONDUCTOR FOADK-90

SECCION 34 mm²
ELASTICIDAD 3100 daN/mm²
DILATACION 7E-06 °C-1
DIAMETRO 16,2 mm
PESO PROPIO 0,245 daN/m
FUERZA VIENTO 50 daN/m²
CARGA ROTURA 5000 daN

ZONA B		FLECHA MINIMA			FLECHA MAXIMA			TRACCION MAXIMA			DESV. DE CADENAS			FLECHA MAXIMA			TRACCION MAXIMA			FLECHA MAXIMA			EDS				C.S.	
		-15 °C			50 °C			-10 °C + Viento			-10 °C + Viento mitad			15 °C + Viento			-15 °C + Hielo			0 °C + Hielo			15 °C				Tmax/C.R.	
A	Vano Ideal	T (daN)	p (m)	flecha (m)	T (daN)	p (m)	flecha (m)	T (daN)	p (m)	flecha (m)	T 2 (daN)	p (m)	flecha (m)	T (daN)	p (m)	flecha (m)	T (daN)	C.S.	p (m)	flecha (m)	T (daN)	p (m)	flecha (m)	T (daN)	p (m)	flecha (m)	%	
5082 - 2120	43,3	34	138	1,70	32	131	1,79	108	127	1,84	63	133	1,76	106	125	1,87	122	41,01	126	1,86	121	125	1,88	33	135	1,74	0,66	41,01
2120 - 2121	98,4	163	664	1,82	143	584	2,07	335	395	3,06	235	496	2,44	328	387	3,13	365	13,68	377	3,21	361	373	3,25	153	624	1,94	3,06	13,68
2121 - 2122	110,3	166	677	2,25	148	603	2,52	353	417	3,65	245	517	2,94	346	409	3,72	386	12,95	398	3,82	382	394	3,86	157	641	2,37	3,14	12,95
2122 - 2123	124,5	155	631	3,07	141	576	3,37	359	424	4,57	241	510	3,80	353	417	4,65	395	12,67	407	4,76	391	403	4,80	148	604	3,21	2,96	12,67
2123 - 2124	94,1	119	484	2,29	107	438	2,53	287	339	3,26	190	401	2,76	282	333	3,33	317	15,79	327	3,39	313	323	3,42	113	461	2,40	2,26	15,79
2124 - 2125	79,2	118	481	1,63	104	424	1,85	269	317	2,47	182	384	2,04	263	310	2,53	295	16,92	305	2,57	292	301	2,60	111	453	1,73	2,22	16,92
2125 - CTI	80,2	173	705	1,14	147	599	1,34	315	373	2,16	231	488	1,65	308	363	2,21	342	14,60	353	2,28	338	348	2,31	160	653	1,23	3,20	14,60

TABLA 2: TABLA DE TENDIDO

SITUACIÓN PROPUESTA

ZONA B (-15°C + H)

TRAMO ENTRE AP. 44 A AP. 5078

FOADK-90

					Temperatura 10 °C		Temperatura 15 °C		Temperatura 20 °C		Temperatura 25 °C		Temperatura 30 °C		Temperatura 35 °C		Temperatura 40 °C		Temperatura 50 °C	
V.I.R. (m)	Tramo entre apoyos	Vano (m)	Desnivel (m)		tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión 2 (daN)	flecha (m)
133,5	5078	44	133,47	1,24	375	1,45	368	1,48	361	1,51	354	1,54	347	1,57	340	1,61	333	1,64	320	1,70

ZONA B (-15°C + H)

TRAMO ENTRE AP. 5078 A AP. 5082

LA-56

					Temperatura 10 °C		Temperatura 15 °C		Temperatura 20 °C		Temperatura 25 °C		Temperatura 30 °C		Temperatura 35 °C		Temperatura 40 °C		Temperatura 50 °C	
V.I.R. (m)	Tramo entre apoyos	Vano (m)	Desnivel (m)		tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión 2 (daN)	flecha (m)
237,5	5078	5079	237,54	12,21	147	8,97	145	9,08	143	9,18	142	9,29	140	9,39	139	9,50	137	9,60	134	9,80
118,5	5079	5080	138,14	17,23	134	3,35	129	3,47	125	3,59	121	3,70	117	3,82	114	3,93	111	4,04	105	4,25
118,5	5080	5081	116,33	13,42	134	2,37	129	2,46	125	2,54	121	2,62	117	2,70	114	2,78	111	2,86	105	3,01
118,5	5081	5082	65,19	8,88	134	0,75	129	0,77	125	0,80	121	0,83	117	0,85	114	0,88	111	0,90	105	0,95

FOADK-90

					Temperatura 10 °C		Temperatura 15 °C		Temperatura 20 °C		Temperatura 25 °C		Temperatura 30 °C		Temperatura 35 °C		Temperatura 40 °C		Temperatura 50 °C		
V.I.R. (m)	Tramo entre apoyos		Vano (m)	Desnivel (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión 2 (daN)	flecha (m)	
237,5	5078	5079	237,54	12,03	140	12,37	140	12,40	140	12,43	139	12,46	139	12,49	139	12,52	138	12,55	138	12,61	
118,5	5079	5080	138,14	18,34	184	3,20	182	3,24	180	3,28	177	3,33	175	3,37	173	3,41	171	3,45	167	3,54	
118,5	5080	5081	116,33	13,45	184	2,26	182	2,29	180	2,32	177	2,35	175	2,38	173	2,41	171	2,44	167	2,50	
118,5	5081	5082	65,19	5,60	184	0,71	182	0,72	180	0,73	177	0,74	175	0,75	173	0,76	171	0,76	167	0,78	

ZONA B (-15°C +V)

TRAMO ENTRE AP. 5082 A AP. CTI PUERTO MIRAVETE

LA-56

V.I.R. (m)	Tramo entre apoyos	Vano (m)	Desnivel (m)	Temperatura 10 °C		Temperatura 15 °C		Temperatura 20 °C		Temperatura 25 °C		Temperatura 30 °C		Temperatura 35 °C		Temperatura 40 °C		Temperatura 50 °C	
				tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión 2 (daN)	flecha (m)
43,3	5082	2120	43,28	7,31	1,64	27	1,66	27	1,68	26	1,70	26	1,72	26	1,74	25	1,76	25	1,796
98,4	2120	2121	98,43	2,78	1,41	152	1,50	143	1,59	136	1,68	129	1,76	124	1,84	118	1,92	110	2,080
110,3	2121	2122	110,29	21,53	1,86	157	1,96	142	2,05	136	2,14	131	2,23	126	2,32	121	2,40	113	2,570
124,5	2122	2123	124,52	38,06	2,84	134	2,93	126	3,02	122	3,12	119	3,20	116	3,29	113	3,38	108	3,540
94,1	2123	2124	94,07	33,85	2,14	104	2,21	97	2,28	94	2,36	91	2,43	89	2,49	86	2,56	82	2,692
79,2	2124	2125	79,22	46,80	1,55	111	1,63	105	1,71	96	1,79	92	1,86	88	1,94	85	2,01	80	2,145
80,2	2125	CTI	80,17	8,06	0,71	213	0,79	174	0,87	159	0,95	147	1,03	136	1,11	127	1,19	113	1,344

FOADK-90

					Temperatura 10 °C		Temperatura 15 °C		Temperatura 20 °C		Temperatura 25 °C		Temperatura 30 °C		Temperatura 35 °C		Temperatura 40 °C		Temperatura 50 °C	
V.I.R. (m)	Tramo entre apoyos		Vano (m)	Desnivel (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión 2 (daN)	flecha (m)
43,3	5082	2120	43,28	7,31	33	1,76	33	1,77	33	1,77	33	1,78	33	1,79	32	1,79	32	1,80	32	1,81
98,4	2120	2121	98,43	2,78	155	1,92	153	1,94	151	1,96	150	1,98	149	2,00	147	2,02	146	2,04	143	2,08
110,3	2121	2122	110,29	21,53	158	2,40	157	2,42	156	2,44	154	2,46	153	2,48	152	2,50	150	2,53	148	2,57
124,5	2122	2123	124,52	38,06	149	3,33	148	3,36	147	3,38	146	3,40	145	3,43	144	3,45	143	3,48	141	3,52
94,1	2123	2124	94,07	33,85	114	2,53	113	2,55	112	2,57	111	2,59	110	2,61	110	2,63	109	2,65	107	2,69
79,2	2124	2125	79,22	46,80	112	1,99	111	2,01	110	2,03	109	2,05	108	2,07	107	2,09	106	2,11	104	2,15
80,2	2125	CTI	80,17	8,06	162	1,22	160	1,24	158	1,25	156	1,27	154	1,28	152	1,30	150	1,32	147	1,35

TABLA 3: FLECHAS MÁXIMAS Y DISTANCIAS ENTRE CONDUCTORES

SITUACIÓN PROPUESTA

ZONA B (-15°C + H)

TRAMO ENTRE AP. 44 A AP. 5078

FOADK-90

					15 °C + VIENTO		0 °C + H		50 °C			
V.I.R. (m)	Tramo entre apoyos		Vano (m)	Desnivel (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	Distancia Conductores	
											CA	CS
133,5	5078	44	133,47	1,24	665	2,84	733	2,95	320	1,70	1,22	1,32

ZONA B (-15°C + H)

TRAMO ENTRE AP. 5078 A AP. 5082

LA-56

					15 °C + VIENTO		0 °C + H		50 °C			
V.I.R. (m)	Tramo entre apoyos		Vano (m)	Desnivel (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	Distancia Conductores	
											CA	CS
237,5	5078	5079	237,54	12,21	427	9,90	530	9,87	134	9,80	2,23	2,29
118,5	5079	5080	138,14	17,23	343	4,18	432	4,12	105	4,25	1,53	1,62
118,5	5080	5081	116,33	13,42	343	2,96	432	2,92	105	3,01	1,32	1,42
118,5	5081	5082	65,19	8,88	343	0,93	432	0,92	105	0,95	0,82	1,00

FOADK-90

					15 °C + VIENTO		0 °C + H		50 °C			
V.I.R. (m)	Tramo entre apoyos		Vano (m)	Desnivel (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	Distancia Conductores	
											CA	CS
237,5	5078	5079	237,54	12,03	455	13,18	519	13,25	138	12,61	2,37	2,42
118,5	5079	5080	138,14	18,34	469	4,35	528	4,42	167	3,54	1,45	1,53
118,5	5080	5081	116,33	13,45	469	3,07	528	3,13	167	2,50	1,25	1,35
118,5	5081	5082	65,19	5,60	469	0,96	528	0,98	167	0,78	0,78	0,94

ZONA B (-15°C +V)

TRAMO ENTRE AP. 5082 A AP. CTI PUERTO MIRAVETE

LA-56

					15 °C + VIENTO		0 °C + H		50 °C			
V.I.R. (m)	Tramo entre apoyos		Vano (m)	Desnivel (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	Distancia Conductores	
											CA	CS
43,3	5082	2120	43,28	7,31	84	1,69	108	1,63	25	1,80	1,06	1,19
98,4	2120	2121	98,43	2,78	361	2,00	460	1,95	110	2,08	1,12	1,25
110,3	2121	2122	110,29	21,53	370	2,50	470	2,45	113	2,57	1,23	1,34
124,5	2122	2123	124,52	38,06	352	3,45	445	3,38	108	3,54	1,41	1,51
94,1	2123	2124	94,07	33,85	277	2,54	355	2,46	82	2,69	1,25	1,37
79,2	2124	2125	79,22	46,80	275	1,98	356	1,90	80	2,15	1,14	1,26
80,2	2125	CTI	80,17	8,06	375	1,29	480	1,25	113	1,34	0,94	1,09

FOADK-90

					15 °C + VIENTO		0 °C + H		50 °C			
V.I.R. (m)	Tramo entre apoyos		Vano (m)	Desnivel (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	Distancia Conductores	
											CA	CS
43,3	5082	2120	43,28	7,31	106	1,90	121	1,91	32	1,81	1,02	1,14
98,4	2120	2121	98,43	2,78	328	3,13	361	3,26	143	2,08	1,27	1,37
110,3	2121	2122	110,29	21,53	346	3,79	382	3,94	148	2,57	1,38	1,47
124,5	2122	2123	124,52	38,06	353	4,87	391	5,03	141	3,52	1,53	1,61
94,1	2123	2124	94,07	33,85	282	3,54	313	3,64	107	2,69	1,33	1,42
79,2	2124	2125	79,22	46,80	263	2,94	292	3,03	104	2,15	1,23	1,33
80,2	2125	CTI	80,17	8,06	308	2,22	338	2,32	147	1,35	1,10	1,21

TABLA 4: ESFUERZOS HORIZONTALES, APOYOS PROYECTADOS Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD

SITUACIÓN PROPUESTA

1ª HIPOTESIS : VIENTO											
Nº de apoyo	Función	Tipo de apoyo	Conductor de fases			Cable de comunicación F.O.			Esfuerzo solicitante total (daN)	Esfuerzo resistente (daN)	Coef. de seguridad
			Esfuerzo solicitante por conduc. (daN)	Factor de corrección conductor	Esfuerzo solicitante total (daN)	Esfuerzo solicitante F.O. (daN)	Factor de corrección F.O.	Esfuerzo solicitante total (daN)			
5078	AL	C2000-16E RC2-20-S CA	179,0	0,941	505,237	915,8	0,968	886,475	1.391,7	2.000,0	2,16
5079	AL	C2000-16E RC2-20-S CA	167,5	0,941	472,867	289,2	0,954	275,849	748,7	2.000,0	4,01
5080	AL	HV EXISTENTE	72,1	1,210	261,876	103,1	0,921	94,919	356,8	510,0	3,22
5081	AL	HV EXISTENTE	51,5	1,210	186,803	73,5	0,941	69,178	256,0	510,0	4,48
5082	AL	C2000-14E 2RC2-20-S CA	454,7	1,000	1.364,228	80,8	0,694	56,079	1.420,3	2.000,0	2,11
2120	AG	CELOSÍA EXISTENTE	402,3	1,000	1.206,841	302,5	0,957	289,505	1.496,3	2.000,0	2,00
2121	AG	CELOSÍA EXISTENTE	262,7	1,000	787,986	264,1	0,958	253,012	1.041,0	2.000,0	2,88
2122	AL	CELOSÍA EXISTENTE	101,6	1,000	304,706	101,1	0,964	97,459	402,2	2.000,0	7,46
2123	AL	CELOSÍA EXISTENTE	141,0	1,000	422,911	160,5	0,965	154,910	577,8	2.000,0	5,19
2124	AL	CELOSÍA EXISTENTE	59,1	1,000	177,383	88,2	0,962	84,832	262,2	2.000,0	11,44
2125	AG	C2000-22P RC2-15-S CA	380,4	1,000	1.141,275	249,4	0,974	242,910	1.384,2	2.000,0	2,17
CTI	FL	CELOSÍA EXISTENTE	494,7	0,964	1.430,754	347,5	0,958	332,875	1.763,6	3.000,0	2,55

2ª HIPOTESIS : HIELO										
Nº de apoyo	Función	Tipo de apoyo	Conductor de fases			Cable de comunicación F.O.			Esfuerzo resistente (daN)	Coef. de seguridad
			Esfuerzo solicitante por conduc. (daN)	Factor de corrección conductor	Esfuerzo solicitante total (daN)	Esfuerzo solicitante F.O. (daN)	Factor de corrección F.O.	Esfuerzo solicitante total (daN)		
5078	AL	C2000-16E RC2-20-S CA	109,0	0,941	307,707	894,2	0,968	865,586	1.173,3	2,56
5079	AL	C2000-16E RC2-20-S CA	82,0	0,941	231,486	159,0	0,954	151,686	383,2	7,83
5080	AL	HV EXISTENTE	-	1,210	-	-	0,921	-	-	-
5081	AL	HV EXISTENTE	-	1,210	-	-	0,941	-	-	-
5082	AL	C2000-14E 2RC2-20-S CA	433,1	1,000	1.299,183	50,0	0,694	34,700	1.333,9	2,25
2120	AG	CELOSÍA EXISTENTE	421,2	1,000	1.263,591	263,0	0,957	251,673	1.515,3	1,98
2121	AG	CELOSÍA EXISTENTE	245,7	1,000	737,008	200,0	0,958	191,606	928,6	3,23
2122	AL	CELOSÍA EXISTENTE	35,0	1,000	105,000	9,0	0,964	8,676	113,7	26,39
2123	AL	CELOSÍA EXISTENTE	92,0	1,000	276,000	78,0	0,965	75,270	351,3	8,54
2124	AL	CELOSÍA EXISTENTE	9,0	1,000	27,000	22,0	0,962	21,164	48,2	62,29
2125	AG	C2000-22P RC2-15-S CA	374,8	1,000	1.124,393	200,7	0,974	195,439	1.319,8	2,27
CTI	FL	CELOSÍA EXISTENTE	543,0	0,964	1.570,356	342,0	0,958	327,636	1.898,0	2,37

3ª HIPOTESIS : DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES											
Nº de apoyo	Función	Tipo de apoyo	Conductor de fases			Cable de comunicación F.O.			Esfuerzo resistente (daN)	Coef. de seguridad	
			Esfuerzo solicitante por conduc. (daN)	Factor de corrección conductor	Esfuerzo solicitante total (daN)	Esfuerzo solicitante F.O. (daN)	Factor de corrección F.O.	Esfuerzo solicitante total (daN)			
5078	AL	C2000-16E RC2-20-S CA	81,8	0,941	230,780	933,4	0,968	903,531	1.134,3	2.000,0	2,64
5079	AL	C2000-16E RC2-20-S CA	81,8	0,941	230,780	96,0	0,954	91,584	322,4	2.000,0	9,31
5080	AL	HV EXISTENTE	37,0	1,210	134,455	38,5	0,921	35,440	169,9	510,0	5,40
5081	AL	HV EXISTENTE	37,0	1,210	134,455	38,5	0,941	36,210	170,7	510,0	5,38
5082	AL	C2000-14E 2RC2-20-S CA	81,6	1,000	244,800	72,2	0,694	50,072	294,9	2.000,0	10,17
2120	AG	CELOSÍA EXISTENTE	114,6	1,000	343,928	82,7	0,957	79,141	423,1	2.000,0	7,09
2121	AG	CELOSÍA EXISTENTE	299,3	1,000	898,043	227,0	0,958	217,476	1.115,5	2.000,0	2,69
2122	AL	CELOSÍA EXISTENTE	76,4	1,000	229,050	59,3	0,964	57,117	286,2	2.000,0	10,48
2123	AL	CELOSÍA EXISTENTE	71,1	1,000	213,300	59,3	0,965	57,176	270,5	2.000,0	11,09
2124	AL	CELOSÍA EXISTENTE	58,7	1,000	175,950	47,6	0,962	45,743	221,7	2.000,0	13,53
2125	AG	C2000-22P RC2-15-S CA	323,5	1,000	970,634	203,8	0,974	198,481	1.169,1	2.000,0	2,57
CTI	FL	CELOSÍA EXISTENTE	-	0,964	-	-	0,958	-	-	3.000,0	-

4ª HIPOTESIS : ROTURA DE UN CONDUCTOR

Nº de apoyo	Función	Tipo de apoyo	Tiro máximo solicitante (daN·m)	Esfuerzo resistente Cs = 1,2 (daN·m)	Coef. de seguridad
5078	AL	C2000-16E RC2-20-S CA	1.090,0	-	-
5079	AL	C2000-16E RC2-20-S CA	1.090,0	-	-
5080	AL	HV EXISTENTE	486,2	-	-
5081	AL	HV EXISTENTE	393,6	-	-
5082	AL	C2000-14E 2RC2-20-S CA	924,8	-	-
2120	AG	CELOSÍA EXISTENTE	921,4	-	-
2121	AG	CELOSÍA EXISTENTE	1.077,9	-	-
2122	AL	CELOSÍA EXISTENTE	890,8	-	-
2123	AL	CELOSÍA EXISTENTE	829,5	-	-
2124	AL	CELOSÍA EXISTENTE	684,3	-	-
2125	AG	C2000-22P RC2-15-S CA	988,3	-	-
CTI	FL	CELOSÍA EXISTENTE	814,5	2.100,0	3,09

TABLA 5: ESFUERZOS VERTICALES EN LOS ARMADOS Y ESFUERZOS HORIZONTALES COMBINADOS EN APOYOS PROYECTADOS

SITUACIÓN PROPUESTA

HIPOTESIS DE VIENTO, ESFUERZOS VERTICALES EN LOS ARMADOS DE LOS APOYOS								HIPOTESIS DE HIELO/VIENTO ESFUERZ. HORIZ. Y VERTIC. COMBINADOS		
Nº de apoyo	Función	Tipo de apoyo	Carga vertical por conductor (daN)	Carga vertical por aislamiento (daN)	C. vertical total solicitante en punta de cruceta (daN)	Esfuerzo resistente (daN)	Coef. de seguridad	Ecuación Solicitante (5H _S +V _S)	Ecuación Resistente (5H _R +V _R)	Coef. de seguridad
5078	AL	C2000-16E RC2-20-S CA	97,8	12,0	109,8	650,0	8,88	3.014	10.800	5,37
5079	AL	C2000-16E RC2-20-S CA	96,2	12,0	108,2	650,0	9,01	2.837	10.800	5,71
5080	AL	HV EXISTENTE	110,0	6,0	116,0	170,0	2,20	1.430	3.350	3,51
5081	AL	HV EXISTENTE	99,2	6,0	105,2	170,0	2,43	1.087	3.350	4,62
5082	AL	C2000-14E 2RC2-20-S CA	57,8	12,0	69,8	650,0	13,97	7.031	10.800	2,30
2120	AG	CELOSÍA EXISTENTE	57,1	12,0	69,1	650,0	14,12	6.525	10.650	2,45
2121	AG	CELOSÍA EXISTENTE	-7,2	12,0	4,8	650,0	202,44	3.954	10.650	4,04
2122	AL	CELOSÍA EXISTENTE	43,3	12,0	55,3	650,0	17,63	1.689	10.650	9,46
2123	AL	CELOSÍA EXISTENTE	92,1	12,0	104,1	650,0	9,36	2.427	10.650	6,58
2124	AL	CELOSÍA EXISTENTE	-40,0	12,0	-28,0	650,0	34,82	803	10.650	19,90
2125	AG	C2000-22P RC2-15-S CA	271,5	12,0	283,5	650,0	3,44	6.557	10.650	2,44
CTI	FL	CELOSÍA EXISTENTE	75,0	12,0	87,0	650,0	11,21	8.406	15.650	2,79

TABLA 6: INCLINACIÓN DE LAS CADENAS DE SUSPENSIÓN EN LA HIPÓTESIS DE VIENTO

SITUACIÓN PROPUESTA

HIPOTESIS DE VIENTO, INCLINACION DE LAS CADENAS EN APOYOS DE ALINEACION

Nº de apoyo	Función	tipo de apoyo	Carga vertical por fase (daN)	Carga vertical mas aislamiento (daN)	Esfuerzo horizontal por fase (daN)	Angulo de inclinación de la cadena β (° sex)
5078	AL	C2000-16E RC2-20-S CA	23,76	35,76	44,99	-
5079	AL	C2000-16E RC2-20-S CA	25,42	37,42	53,25	-
5080	AL	HV EXISTENTE	25,15	31,15	36,07	49,19
5081	AL	HV EXISTENTE	14,07	20,07	25,73	52,04
5082	AL	C2000-14E 2RC2-20-S CA	19,25	31,25	15,33	-
2120	AG	CELOSÍA EXISTENTE	13,36	25,36	20,07	-
2121	AG	CELOSÍA EXISTENTE	-7,36	4,64	28,73	-
2122	AL	CELOSÍA EXISTENTE	11,38	23,38	33,28	-
2123	AL	CELOSÍA EXISTENTE	24,40	36,40	30,99	-
2124	AL	CELOSÍA EXISTENTE	-19,08	-7,08	24,56	-
2125	AG	C2000-22P RC2-15-S CA	77,06	89,06	21,92	-
CTI	FL	CELOSÍA EXISTENTE	25,00	37,00	11,36	-

TABLA 7: TABLA COMPARATIVA DE COEFICIENTES DE SEGURIDAD

SITUACIÓN PROPUESTA

Nº de apoyo	Función	tipo de apoyo	ESFUERZOS HORIZONTALES				ESFUERZOS VERTICALES EN ARMADOS DE APOYOS	ESFUERZOS COMBINADOS EN LOS APOYOS	Observ.
			1ª Hipótesis (viento)	2ª Hipótesis (hielo)	3ª hipótesis (deseq. de tracciones)	4ª hipótesis (rotura de un conductor)	Con sobrecarga de viento	Con sobrecarga de viento	
5078	AL	C2000-16E RC2-20-S CA	2,16	2,56	2,64	-	8,88	5,37	-
5079	AL	C2000-16E RC2-20-S CA	4,01	7,83	9,31	-	9,01	5,71	-
5080	AL	HV EXISTENTE	3,22	-	5,40	-	3,88	3,51	-
5081	AL	HV EXISTENTE	4,48	-	5,38	-	4,28	4,62	-
5082	AL	C2000-14E 2RC2-20-S CA	2,11	2,25	10,17	-	13,97	2,30	-
2120	AG	CELOSÍA EXISTENTE	2,00	1,98	7,09	-	14,12	2,45	-
2121	AG	CELOSÍA EXISTENTE	2,88	3,23	2,69	-	202,44	4,04	CRUZAMIENTO LAAT 400 KV
2122	AL	CELOSÍA EXISTENTE	7,46	26,39	10,48	-	17,63	9,46	-
2123	AL	CELOSÍA EXISTENTE	5,19	8,54	11,09	-	9,36	6,58	CRUZAMIENTO LAAT 220 KV
2124	AL	CELOSÍA EXISTENTE	11,44	62,29	13,53	-	34,82	19,90	-
2125	AG	C2000-22P RC2-15-S CA	2,17	2,27	2,57	-	3,44	2,44	-
CTI	FL	CELOSÍA EXISTENTE	2,55	2,37	-	3,09	11,21	2,79	-

TABLA 8: TABLA PUESTA A TIERRA EN APOYOS PROYECTADOS

CÁLCULO DE PUESTA A TIERRA EN APOYOS DE LINEAS AÉREAS IGUAL O INFERIOR A 20kV																	
TENSION DE RED:		20 kV															
RESISTIVIDAD DEL TERRENO:		250 Ohm*m															
MAX. VALOR PUESTA TIERRA AP. NO FRECUENTADO:		230 Ohm															
MAX. VALOR PUESTA TIERRA AP. FRECUENTADO:		50 Ohm															
IMPEDANCIA SUBESTACION:		12,7 Ohm															
CARACTERÍSTICAS DEL ELECTRODO SELECCIONADO							CÁLCULOS SISTEMA DE PUESTA A TIERRA										
Nº Apoyo	Tipo apoyo	Electrodo seleccionado	Coef. Kr (Ω/Ωm)	Coef. Kc (Ω/Ωm)	Coef. Kp1 (Ω/Ωm)	Coef. Kp2 (Ω/Ωm)	Medidas adicionales	Resistencia de tierra (Rt) (Ω)	Intensidad de defecto (If) (A)	Tensión de contacto máxima (V)	Tensión de contacto aplicada (V)	Tiempo act. de las prot. (s)	Tensión de paso max. (U' p1) (terreno-terreno) (V)	Tensión de paso max. (U' p2) (acera-terreno) (V)	Tensión de paso max aplicada (U' pa1) (terreno-terreno) (V)	Tensión de paso max aplicada (U' pa2) (acera-terreno) (V)	Tensión de paso max admisible (Upa,adm) (V)
5078	Ap. No Frecuentado	1 Pica	0,604	-	-	-	N/A	151	83,82	-	-	4,77	-	-	-	-	-
5079	Ap. No Frecuentado	1 Pica	0,604	-	-	-	N/A	151	83,82	-	-	4,77	-	-	-	-	-
5082	Ap. Frecuentado	CPT-LA-32/0,5	0,113	0,035	0,023	0,065	Plataforma	28,25	410,08	3.588,24	1.510,84	0,98	2.357,98	6.663,87	362,77	451,79	1.070,00
2125	Maniobra	CPT-LA-32/0,5	0,113	0,035	0,023	0,065	Plataforma	28,25	410,08	3.588,24	1.510,84	0,98	2.357,98	6.663,87	362,77	451,79	1.070,00
Nota "Medidas adicionales": - Plataforma: 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 0,3 m a una profundidad de al menos 0,1 m. Este mallado se conectará a un punto a la puesta a tierra del apoyo. - Forrado: forrado mediante paramento aislante (forrado de obra) hasta 2,5 m de altura. En este caso no se calculan las tensiones de contacto por el aislamiento de las partes metálicas.																	

1.9 CONCLUSIÓN

Expuestas en este Proyecto las razones que justifican la necesidad del montaje de dicha instalación, cuyas características quedan recogidas en el mismo, se solicita la **Autorización Administrativa Previa y Autorización Administrativa de Construcción**.

Cáceres, septiembre de 2023

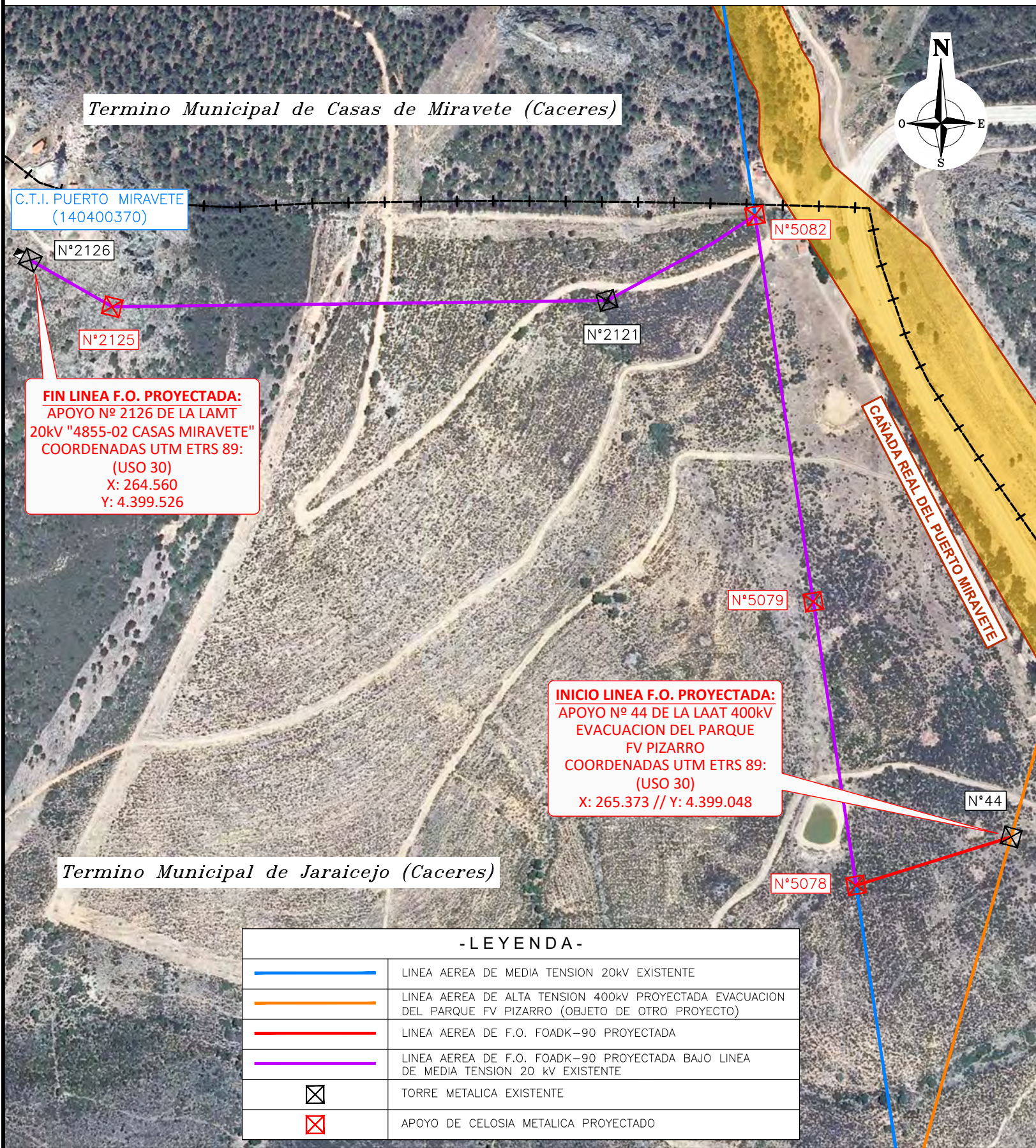

HEMAG S.A.
ARAGONESES, 14
28108 - ALCOBENDAS (MADRID)
CIF: A-28637817

2 PLANOS

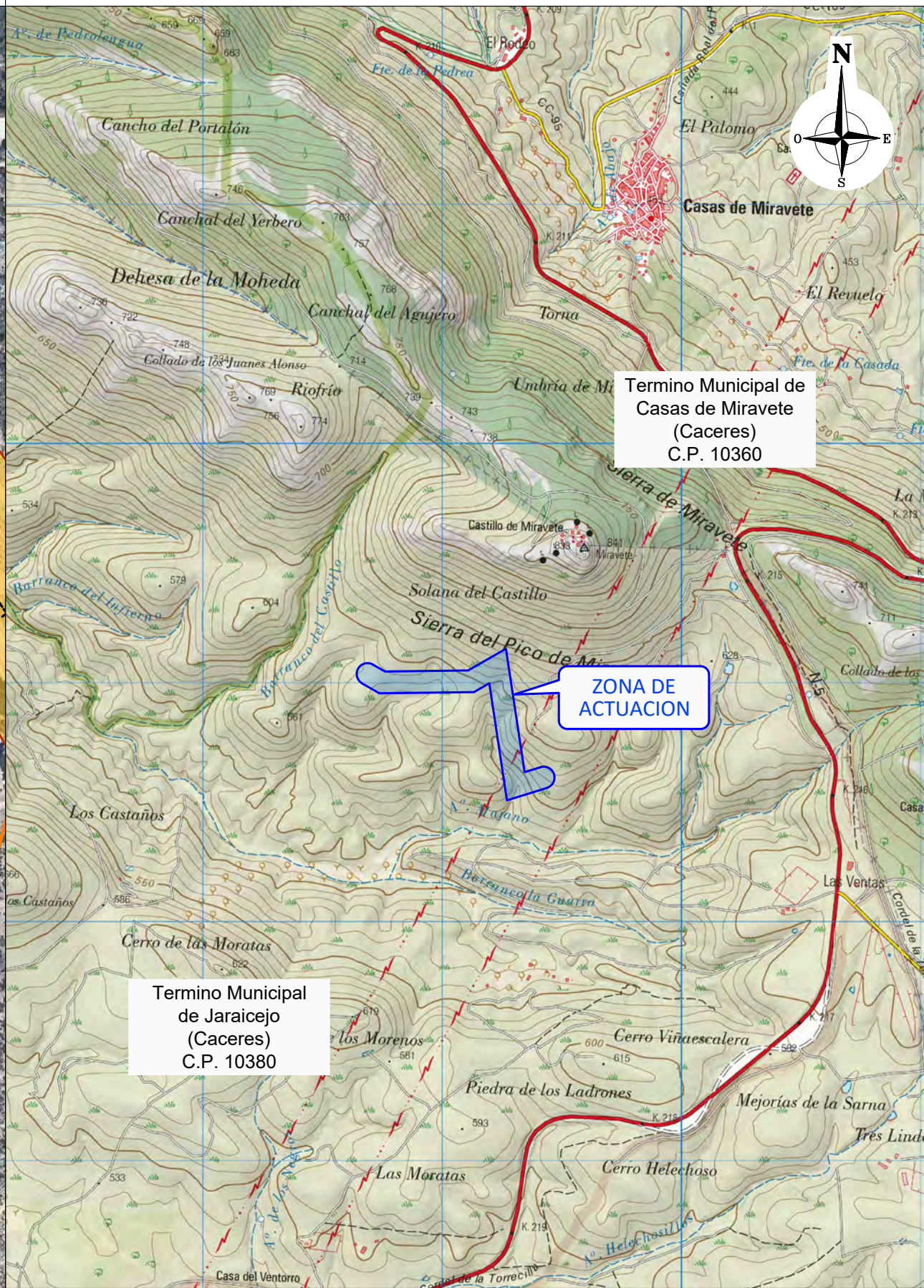
2.1 LISTA DE PLANOS

- Plano de Situación y Emplazamiento 1
- Plano de Planta y Perfil 2

EMPLAZAMIENTO
Escala 1/4.000



SITUACIÓN
Escala 1/25.000



- LEYENDA -

	LINEA AEREA DE MEDIA TENSION 20KV EXISTENTE
	LINEA AEREA DE ALTA TENSION 400KV PROYECTADA EVACUACION DEL PARQUE FV PIZARRO (OBJETO DE OTRO PROYECTO)
	LINEA AEREA DE F.O. FOADK-90 PROYECTADA
	LINEA AEREA DE F.O. FOADK-90 PROYECTADA BAJO LINEA DE MEDIA TENSION 20 KV EXISTENTE
	TORRE METALICA EXISTENTE
	APOYO DE CELOSIA METALICA PROYECTADO

0	25/09/2023	IEL	VMB	MGD	i-DE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA

i-DE
Grupo IBERDROLA

Nº EXPTE. IB.: -

ESCALAS: Emp.: 1/4.000
Sit.: 1/25.000

PLANO Nº: 1
HOJA: 1 de 1

TENDIDO DE FOADK-90 ENTRE AP. Nº44 DE LA LAAT 400KV EVACUACION DEL PARQUE FV PIZARRO Y CTI PUERTO MIRAVETE (140400370) POR LA LAMT 20KV "4855-2 CASAS MIRAVETE" - JARAICEJO - (CACERES)

- SITUACION Y EMPLAZAMIENTO -

Grupo Hemaq
INGENIERIA - SERVICIOS
TSG Group Company

Nº REF. HEMAG: 22/029.00394
EL AUTOR DEL PROYECTO:

-LEYENDA-

LINEA AEREA MT 20 kV EXISTENTE
LINEA AEREA DE F.O. FOADK-90 PROYECTADA
CATENARIA CONDUCTORES FLECHA MAX. 50°C
CATENARIA F.O. FOADK-90 FLECHA MAX. 50°C
CATENARIA F.O. FOADK-90 FLECHA MAX. 0°C + H
PARALELA A 6.00m. DEL TERRENO ACTUAL

NOTA:

- 1.- LAS CADENAS DE AMARRE (CA) SERAN CON AISLADOR DE COMPOSITE BASTON LARGO (SIN ESPIRAL).
- 2.- PROTECCIÓN AVIFAUNA: EN TODOS LOS APOYOS PROYECTADOS SE FORRARAN LAS GRAPAS, PUENTES, ETC.
- 3.- SE INSTALARÁN ELEMENTOS ANTICOLISIÓN A LO LARGO DEL TRAMO PROYECTADO.

(R.A.T.2008) MINIMAS DISTANCIAS
REGLAMENTARIAS EN CRUZAMIENTOS:
(7) - CON LINEAS ELECTRICAS AEREAS AT 220 kV
 $d \geq D_{add} + D_{pp} = 1.80 + 2.00 = 3.80 \text{ m}$

CONDUCTOR EXISTENTE: LA-56
ZONA B

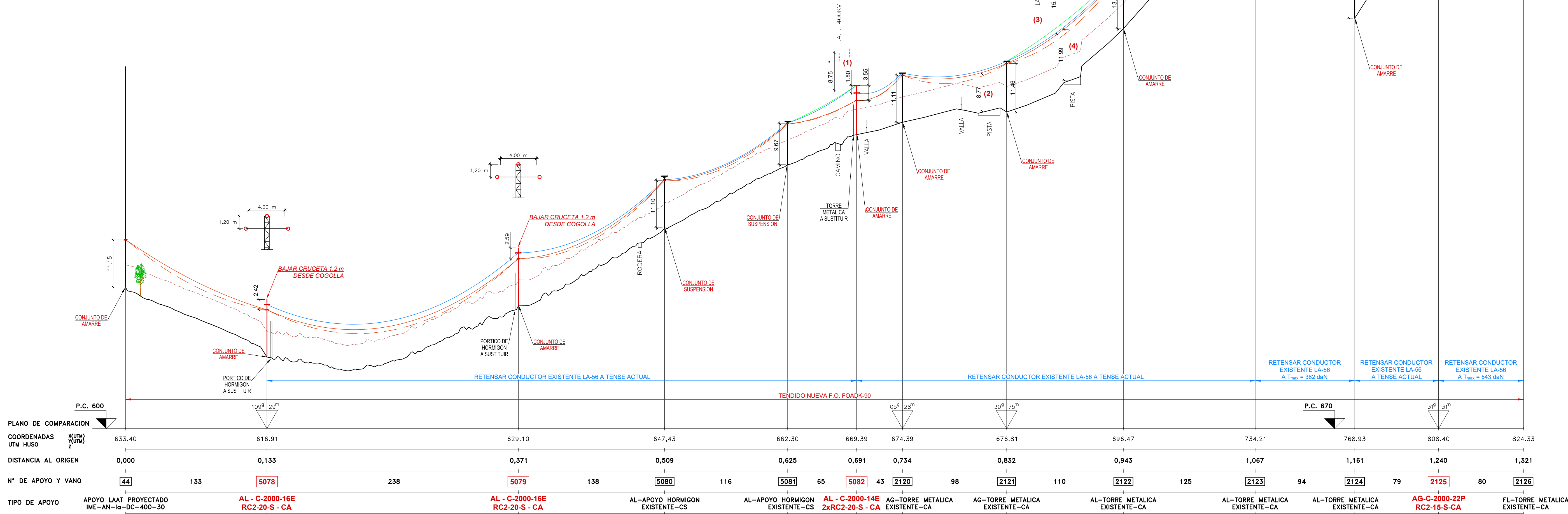
F.O.: FOADK-90
ZONA B

(R.A.T.2008) MINIMAS DISTANCIAS
REGLAMENTARIAS EN CRUZAMIENTOS:
(5) y (6) - A PISTA
 $d \geq D_{add} + D_{el} = 6.30 + 0.22 = 6.52 \text{ m}$ (Min. 7.00m)

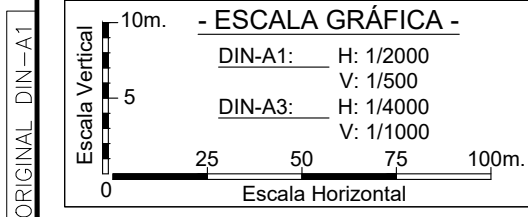
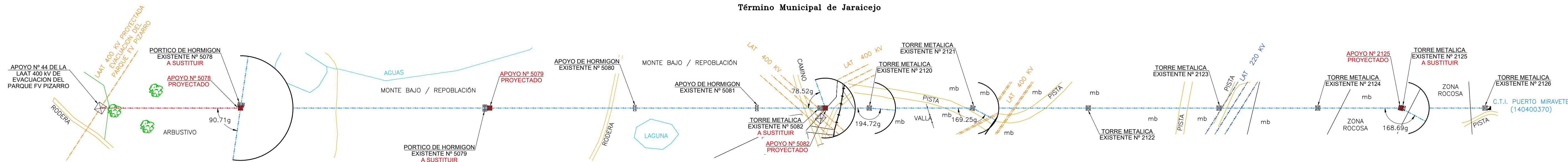
(R.A.T.2008) MINIMAS DISTANCIAS
REGLAMENTARIAS EN CRUZAMIENTOS:
(3) - CON LINEAS ELECTRICAS AEREAS AT 400 kV
 $d \geq D_{add} + D_{pp} = 1.80 + 3.20 = 5.00 \text{ m}$

(R.A.T.2008) MINIMAS DISTANCIAS
REGLAMENTARIAS EN CRUZAMIENTOS:
(2) y (4) - A PISTA
 $d \geq D_{add} + D_{el} = 6.30 + 0.22 = 6.52 \text{ m}$ (Min. 7.00m)

(R.A.T.2008) MINIMAS DISTANCIAS
REGLAMENTARIAS EN CRUZAMIENTOS:
(1) - CON LINEAS ELECTRICAS AEREAS AT 400 kV
 $d \geq D_{add} + D_{pp} = 1.80 + 3.20 = 5.00 \text{ m}$



Término Municipal de Jaraicejo



EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA
0	26/09/2023	IEL	VMB	MGD	I-DE	PROYECTO

iDE
Grupo IBERDROLA

TENDIDO DE FOADK-90 ENTRE AP. Nº44 DE LA
LAAT 400kV EVACUACION DEL PARQUE FV
PIZARRO Y CTI PUERTO MIRAVETE (140400370)
POR LA LAMT 20KV "4855-2 CASAS MIRAVETE"
- JARAICEJO - (CACERES)

Grupo Hems
INGENIERIA Y SERVICIOS
TSC Group Company
Nº REF. HEMAG: 22/029.00394
EL AUTOR DEL PROYECTO:
JARAICEJO (140400370)

3 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

ÍNDICE

3.1	PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES Y TÉCNICAS PARA LINEAS DE A.T.	1
3.2	PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES	7

3.1 PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES Y TÉCNICAS PARA LINEAS DE A.T.

3.1.1 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.

3.1.2 Campo de aplicación

Este Pliego de Condiciones de refiere a la construcción de redes aéreas de media tensión hasta 30 kv, así como a centros de transformación

3.1.3 Disposiciones Generales

El Contratista está obligado al cumplimiento de la Reglamentación del Trabajo correspondiente, la contratación del Seguro Obligatorio, Subsidio familiar y de vejez, Seguro de Enfermedad y todas aquellas reglamentaciones de carácter social vigentes o que en lo sucesivo se dicten. En particular, deberá cumplir lo dispuesto en la Norma UNE 24042 "Contratación de Obras. Condiciones Generales", siempre que no lo modifique el presente Pliego de Condiciones.

El Contratista deberá estar clasificado, según Orden del Ministerio de Hacienda, en el Grupo, Subgrupo y Categoría correspondientes al Proyecto y que se fijará en el Pliego de Condiciones Particulares, en caso de que proceda. Igualmente deberá ser Instalador, provisto del correspondiente documento de calificación empresarial.

3.1.3.1 Condiciones facultativas legales

Las obras del Proyecto, además de lo prescrito en el presente Pliego de Condiciones, se regirán por lo especificado en:

- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-LAT 01 a 09, aprobado por Real Decreto 223/2008 de 15-02-08, y publicado en el B.O.E. del 19-03-08.
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23, aprobado por Real Decreto 337/2014 de 09-05-14, y publicado en el B.O.E. del 09-06-14.
- Decreto 19/2004, de 20 de abril, por el que se regula el procedimiento para la instalación y puesta en funcionamiento de Establecimientos Industriales.
- Orden de 12 de diciembre de 2005 por la que se dictan normas para la tramitación de los expedientes de instalación y puesta en funcionamiento de establecimientos e instalaciones industriales.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental
- Ley 16/2015, de 23 de abril, de Protección Ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.
- Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Aprobada por Orden del Ministerio de Trabajo de 9.03.71.

- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Ley 24/2013 de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico (LSE)
- Ley 54/2003 de 12 de diciembre de Reforma del Marco Normativo de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por la que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. BOE núm. 27 de 31 enero.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto. 1627/97 sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en obras de construcción.
- Real Decreto Legislativo 1/1995, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Real Decreto 485/1997, 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.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1407/92, de 20 de noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 1124/2000, de 16 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. BOE núm. 145 de 17 de julio de 2000.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 1955/2000 por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (B.O.E. 27-12-00).

- Real Decreto 7/88 sobre exigencias de seguridad de material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo de 1999, dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos de presión y modifica el Real Decreto 1244/1979, que aprobó el Reglamento de aparatos a presión. BOE núm. 129 de 31 de mayo de 1999.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Real Decreto 2291/1985, de 8 noviembre, que aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención. BOE núm. 296 de 11 de diciembre 1985 modificado por Real Decreto 1314/1997, de 1 de agosto.
- Real Decreto 286/2006 (10-03-2006) Protección de la seguridad y la salud de los trabajadores expuestos a ruido.
- Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual. B.O.E. de 8 de marzo
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 948/2005, de 29 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos que incluye pantallas de visualización.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

Normativa Compañía:

- Prescripciones de Seguridad para trabajos mecánicos y diversos de AMYS
- Prescripciones de Seguridad para trabajos y maniobras en instalaciones eléctricas AMYS
- Normas y Manuales Técnicos de compañía que puedan afectar a las actividades desarrolladas por el contratista.

3.1.3.2 Seguridad en el trabajo

El Contratista está obligado a cumplir las condiciones indicadas del punto 3.1. de este Pliego de Condiciones y cuantas en esta materia fueran de 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. Se llevarán las herramientas o equipos en bolsas y se utilizará calzado aislante o al menos sin herrajes ni clavos en suelas.

El personal de la Contrata viene obligado a usar todos los dispositivos y medios de protección personal, herramientas y prendas de seguridad exigidos para eliminar o reducir los riesgos: 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, 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.

3.1.3.3 Seguridad pública

El Contratista deberá tomar todas las precauciones máximas en todas las operaciones y usos de equipos para proteger a las personas, animales y cosas de los peligros procedentes del trabajo, siendo de su cuenta las responsabilidades que por tales accidentes se ocasionen.

El Contratista mantendrá póliza de Seguros que proteja suficientemente a él y a sus empleados frente a daños, responsabilidad civil, etc., que en uno y otro pudieran incurrir para el Contratista o para terceros, como consecuencia de la ejecución de los trabajos.

3.1.3.4 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 la Obra, al amparo de las condiciones siguientes:

3.1.3.5 Datos de la obra

Se entregará al Contratista una copia de los planos y pliegos de condiciones del Proyecto, así como cuantos planos o datos necesite para la completa ejecución de la Obra.

Por otra parte, en un plazo máximo de quince días, 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 dos expedientes completos al Director de Obra.

No se harán por el Contratista alteraciones, correcciones, omisiones, adiciones o variaciones sustanciales en los datos fijados en el Proyecto, salvo aprobación previa por escrito del Director de Obra.

3.1.3.6 Replanteo de la obra

El Director de Obra deberá hacer el replanteo de las mismas, entregando al Contratista, que correrá con los gastos del mismo, las referencias y datos necesarios para fijar completamente la ubicación de las obras. Se levantará por duplicado Acta de los datos entregados.

3.1.3.7 Mejoras y variaciones del proyecto

No se considerarán como mejoras ni variaciones del Proyecto más que aquellas que hayan sido ordenadas expresamente por escrito por el Director de Obra.

Las obras accesorias o delicadas, no incluidas en los precios de adjudicación, podrán ejecutarse con personal independiente del Contratista.

3.1.3.8 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.

3.1.3.9 Facilidades para la inspección

El Contratista proporcionará al Director de Obra o Delegados y colaboradores, toda clase de facilidades para los replanteos reconocimientos, mediciones y pruebas de los materiales, así como de la mano de obra necesaria para los trabajos que tengan por objeto comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas, permitiendo el acceso a todas las partes de la obra e incluso a los talleres o fabricas donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos para las obras.

3.1.3.10 Ensayos

Los ensayos, análisis y pruebas que deban realizarse para comprobar si los materiales reúnen las condiciones exigibles, se verificarán por la Dirección Técnica, o bien, si ésta lo estima oportuno, por el correspondiente Laboratorio Oficial.

Todos los gastos de pruebas y análisis serán de cuenta del Contratista.

3.1.3.11 Limpieza y seguridad en las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus inmediaciones de escombros y materiales, y hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean precisas, así como adoptar las medidas y ejecutar los trabajos necesarios para que las obras ofrezcan un buen aspecto a juicio de la Dirección técnica.

Se tomarán las medidas oportunas de tal modo que durante la ejecución de las obras se ofrezca seguridad absoluta, en evitación de accidentes que puedan ocurrir por deficiencia en esta clase de precauciones; durante la noche estarán los puntos de trabajo perfectamente alumbrados y cercados los que por su índole fueran peligrosos.

3.1.3.12 Ejecución de las obras

Las obras se ejecutarán conforme al Proyecto y a las condiciones contenidas en este Pliego de Condiciones y en el Pliego Particular si lo hubiera y de acuerdo con las especificaciones señaladas en el de Condiciones Técnicas.

El Contratista, salvo aprobación por escrito del Director de Obra, no podrá hacer ninguna alteración o modificación de la obra en relación con el Proyecto como en las Condiciones Técnicas especificadas, sin perjuicio de lo que en cada momento pueda ordenarse por el Director de Obra a tenor de lo dispuesto anteriormente.

El Contratista no podrá utilizar en los trabajos personal que no sea de su exclusiva cuenta y cargo.

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.

3.1.3.13 Subcontratación de las 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 éste concertar con terceros la realización de determinadas unidades de obra.

En cualquier caso, el Contratista 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

3.1.3.14 Plazo de ejecución

Los plazos de ejecución, total y parciales, indicados en el contrato, se empezarán a contar a partir de la fecha de replanteo.

El Contratista estará obligado a cumplir con los plazos que se señalen en el contrato para la ejecución de las obras y que serán improrrogables.

No obstante, lo anteriormente indicado, los plazos podrán ser objeto de modificaciones cuando así resulte por cambios determinados por el Director de Obra debidos a exigencias de la realización de las obras y siempre que tales cambios influyan realmente en los plazos señalados en el contrato.

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.

3.1.3.15 Recepción provisional

Se hará a los quince días siguientes a la petición del Contratista, requiriendo la presencia del Director de Obra y del representante del Contratista, levantándose la correspondiente Acta de conformidad, si este es el caso, comenzando a contar el plazo de garantía. Si no se hallase la obra en estado de ser recibida, se hará constar en el Acta, fijando al Contratista un plazo de ejecución para remediar los defectos observados, al final del cual se hará un nuevo reconocimiento. Si el Contratista no cumpliera estas prescripciones podrá declararse rescindido el contrato con pérdida de la fianza.

3.1.3.16 Periodo de garantía

Será el señalado en el contrato. Hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el Contratista es responsable de la conservación de la Obra.

3.1.3.17 Recepción definitiva

Al terminar el plazo de garantía 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 el representante del contratista, levantándose el Acta correspondiente por duplicado.

3.1.3.18 Disposición final

La concurrencia a cualquier Subasta, Concurso o Concurso-Subasta cuyo proyecto incluya el presente Pliego de condiciones generales, supone la plena aceptación de todas y cada una de sus cláusulas.

3.2 PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

3.2.1 Características de los materiales

Las características de todos los materiales empleados en la realización de la obra estarán de acuerdo con las Normas de i-DE Redes Eléctricas Inteligentes (N.I.).

3.2.2 Ejecución de las instalaciones proyectadas

Las condiciones para la realización de la obra estarán de acuerdo con los Manuales Técnicos (M.T.).

Cáceres, septiembre de 2023
EL AUTOR DEL PROYECTO


HEMAG S.A.
ARAGONENSES, 14
28108 ALCOBENDAS (MADRID)
CIF: A28637817

4 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

**ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD EN
LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO DE:**

- **LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS**

ÍNDICE

1.	OBJETO	3
2.	CAMPO DE APLICACIÓN	3
3.	MEMORIA DESCRIPTIVA	3
3.1.	ASPECTOS GENERALES	3
3.3.	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS	4
3.4.	MEDIDAS DE PREVENCIÓN NECESARIAS PARA EVITAR RIESGOS	6
3.5.	PROTECCIONES	7
3.6.	CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA	8
3.7.	MEDIDAS DE SEGURIDAD ESPECÍFICAS PARA CADA UNA DE LAS FASES MÁS COMUNES EN LOS TRABAJOS A DESARROLLAR	9
4	PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES	10
4.1.	NORMAS OFICIALES	10
4.2.	NORMAS I-DE	13
4.3.	PREVISIONES E INFORMACIONES ÚTILES PARA TRABAJOS POSTERIORES	13
5	ANEXOS.....	14
5.1.	ANEXO 1.	14
5.2.	ANEXO 2. LÍNEAS AÉREAS	15
5.3.	ANEXO 5. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SITUACIÓN	18

1. OBJETO

El objeto de este documento es dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, identificando, analizando y estudiando los posibles riesgos laborales que puedan ser evitados, identificando las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos que no pueden eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

Asimismo, este Estudio Básico de Seguridad y Salud da cumplimiento a la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales en lo referente a la obligación del empresario titular de un centro de trabajo de informar y dar instrucciones adecuadas, en relación con los riesgos existentes en el centro de trabajo y las medidas de protección y prevención correspondientes.

En base a este Estudio Básico de Seguridad y Salud, el Contratista elaborará su Plan de Seguridad y Salud, en el que tendrá en cuenta las circunstancias particulares de los trabajos objeto del contrato.

2. CAMPO DE APLICACIÓN

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud es de aplicación en los trabajos de construcción, mantenimiento y desguace o recuperación de instalaciones de “Líneas Aéreas” que se realizan dentro de Distribución de I-DE.

3. MEMORIA DESCRIPTIVA

3.1. Aspectos generales

El Contratista acreditará ante I-DE, la adecuada formación y adiestramiento de todo el personal de la obra en materia de Prevención y Primeros Auxilios, de forma especial, frente a los riesgos eléctrico y de caída de altura.

La Dirección Facultativa comprobará que existe un plan de emergencia para atención del personal en caso de accidente y que han sido contratados los servicios asistenciales adecuados. La dirección y teléfonos de estos servicios deberá ser colocada de forma visible en lugares estratégicos de la obra.

Antes de comenzar la jornada, los mandos procederán a planificar los trabajos de acuerdo con el plan establecido, informando a todos los operarios claramente las maniobras a realizar, los posibles riesgos existentes y las medidas preventivas y de protección a tener en cuenta para eliminarlos o minimizarlos. Deben cerciorarse de que todos lo han entendido.

3.3. Identificación de riesgos

En función de las obras a realizar y de las fases de trabajo de cada una de ellas, se indican en los Anexos los riesgos más comunes, sin que su relación sea exhaustiva.

La descripción e identificación generales de los riesgos indicados amplía los contemplados en la Guía de referencia para la identificación y evaluación de riesgos en la Industria Eléctrica, de AMYS, y es la siguiente:

DESCRIPCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS:

- 1) **Caída de personas al mismo nivel:** Este riesgo puede identificarse cuando existen en el suelo obstáculos o sustancias que pueden provocar una caída por tropiezo o resbalón.

Puede darse también por desniveles del terreno, conducciones o cables, bancadas o tapas sobresalientes del terreno, por restos de materiales varios, barro, tapas y losetas sin buen asentamiento, pequeñas zanjas y hoyos, etc.

- 2) **Caída de personas a distinto nivel:** Existe este riesgo cuando se realizan trabajos en zonas elevadas en instalaciones que, en este caso por construcción, no cuenta con una protección adecuada como barandilla, murete, antepecho, barrera, etc., Esta situación de riesgo está presente en los accesos a estas zonas. Otra posibilidad de existencia de este riesgo lo constituyen los huecos sin protección ni señalización existentes en pisos y zonas de trabajo.

- 3) **Caída de objetos:** Posibilidad de caída de objetos o materiales durante la ejecución de trabajo en un nivel superior a otra zona de trabajo o en operaciones de transporte y elevación por medios manuales o mecánicos. Además, existe la posibilidad de caída de objetos que no se están manipulando y se desprenden de su emplazamiento.

- 4) **Desprendimientos, desplomes y derrumbes:** Posibilidad de desplome o derrumbamiento de estructuras fijas o temporales o de parte de ellas sobre la zona de trabajo.

Con esta denominación deben contemplarse la caída de escaleras portátiles, cuando no se emplean en condiciones de seguridad, el desplome de los apoyos, estructuras o andamios y el posible vuelco de cestas o grúas en la elevación del personal o traslado de cargas.

También debe considerarse el desprendimiento o desplome de muros y el hundimiento de zanjas o galerías.

- 5) **Choques y golpes:** Posibilidad de que se provoquen lesiones derivadas de choques o golpes con elementos tales como partes salientes de máquinas, instalaciones o materiales, estrechamiento de zonas de paso, vigas o conductos a baja altura, etc. y los derivados del manejo de herramientas y maquinaria con partes en movimiento.

- 6) **Contactos eléctricos:** Posibilidad de lesiones o daño producidos por el paso de corriente por el cuerpo.

En los trabajos sobre líneas de alta tensión y en subestaciones es frecuente la proximidad, a la distancia de seguridad, de circuitos energizados eléctricamente en alta tensión y debe tenerse en cuenta que puede originarse el paso de corriente al aproximarse, sin llegar a tocar directamente, a la parte de instalación energizada.

En las maniobras previas al comienzo de los trabajos que puede tener que desarrollar el Agente de Zona de Trabajo, cuando sea requerido para que actúe como Operador Local, puede entrar en contacto eléctrico por un error en la maniobra o por fallo de los elementos con los que opere.

Cuando se emplean herramientas accionadas eléctricamente y elementos de iluminación portátil puede producirse un contacto eléctrico en baja tensión

- 7) **Arco eléctrico:** Posibilidad de lesiones o daño producidos por quemaduras al cebarse un arco eléctrico.

En los trabajos sobre líneas de alta tensión y en subestaciones es frecuente la proximidad, a la distancia de seguridad, de circuitos energizados eléctricamente en alta tensión y debe tenerse en cuenta que puede originarse el arco eléctrico al aproximarse, sin llegar a tocar directamente, a la parte de instalación energizada.

En las maniobras previas al comienzo de los trabajos que puede tener que desarrollar el Agente de Zona de Trabajo, cuando sea requerido para que actúe como Operador Local, puede quedar expuesto al arco eléctrico producido por un error en la maniobra o fallo de los elementos con los que opere.

Cuando se emplean herramientas accionadas eléctricamente puede producirse un arco eléctrico en baja tensión

- 8) **Sobreesfuerzos (Carga física dinámica):** Posibilidad de lesiones músculo-esqueléticas al producirse un desequilibrio acusado entre las exigencias de la tarea y la capacidad física.

En el trabajo sobre estructuras puede darse en situaciones de manejo de cargas o debido a la posición forzada en la que se debe realizar en algunos momentos el trabajo.

- 9) **Explosiones:** Posibilidad de que se produzca una mezcla explosiva del aire con gases o sustancias combustibles o por sobrepresión de recipientes a presión.

- 10) **Incendios:** Posibilidad de que se produzca o se propague un incendio como consecuencia de la actividad laboral y las condiciones del lugar del trabajo.

- 11) **Confinamiento:** Posibilidad de quedarse recluido o aislado en recintos cerrados o de sufrir algún accidente como consecuencia de la atmósfera del recinto. Debe tenerse en cuenta la posibilidad de existencia de instalaciones de gas en las proximidades.

- 12) **Complicaciones** debidas a mordeduras, picaduras, irritaciones, sofocos, alergias, etc., provocadas por vegetales o animales, colonias de los mismos o residuos debidos a ellos y originadas por su crecimiento, presencia, estancia o nidificación en la instalación. Igualmente, los sustos o imprevistos por esta presencia, pueden provocar el inicio de otros riesgos.

En el Anexo 1 se contemplan los riesgos en las fases de pruebas y puesta en servicio de las nuevas instalaciones, como etapa común para toda obra nueva o mantenimiento y similares a los riesgos de la desconexión de una instalación a desmontar o retirar. En el Anexo 2 se enumeran los riesgos específicos para las obras siguientes:

Líneas aéreas

Cuando los trabajos a realizar sean de mantenimiento, desmontaje o retirada de una instalación antigua o parte de ella, el orden de las fases puede ser diferente, pero, los riesgos a considerar son similares a los de las fases de montaje. En los anexos se incorporan entre paréntesis las fases correspondientes a los trabajos de mantenimiento y desguace o desmontaje.

3.4. Medidas de Prevención necesarias para evitar riesgos

En los Anexos se incluyen, junto con algunas medidas de protección, las acciones tendentes a evitar o disminuir los riesgos en los trabajos, además de las que con carácter general se recogen a continuación y en los documentos relacionados en el apartado “Pliego de condiciones particulares”, en el punto 4.

Por ser la presencia eléctrica un factor muy importante en la ejecución de los trabajos habituales dentro del ámbito de I-DE, con carácter general, se incluyen las siguientes medidas de prevención/ protección para: Contacto eléctrico directo e indirecto en AT y BT. Arco eléctrico en AT y BT. Elementos candentes y quemaduras:

- Formación en tema eléctrico de acuerdo con lo requerido en el Real Decreto 614/2001, función del trabajo a desarrollar. En el Anexo C del MO 12.05.02 se recoge la formación necesaria para algunos trabajos, pudiendo servir como pauta.
- Utilización de EPI's (Equipos de Protección Individual)
- Coordinar con la Empresa Suministradora definiendo las maniobras eléctricas a realizar, cuando sea preciso.
- Seguir los procedimientos de descargo de instalaciones eléctricas, cuando sea preciso. En el caso de instalaciones de I-DE, deben seguirse los MO correspondientes.
- Aplicar las 5 Reglas de Oro, siguiendo el Permiso de Trabajo del MO 12.05.03.
- Apantallar en caso de proximidad los elementos en tensión, teniendo en cuenta las distancias del Real Decreto 614/2001
- Informar por parte del Jefe de Trabajo a todo el personal, la situación en la que se encuentra la zona de trabajo y donde se encuentran los puntos en tensión más cercanos

Por lo que, en las referencias que hagamos en este MT con respecto a “Riesgos Eléctricos”, se sobreentiende que se deberá tener en cuenta lo expuesto en este punto.

Para los trabajos que se realicen mediante métodos de trabajo en tensión, TET, el personal debe tener la formación exigida por el R.D. 614 y la empresa debe estar autorizada por el Comité Técnico de Trabajos en Tensión de I-DE.

Otro riesgo que merece especial consideración es el de caída de altura, por la duración de los trabajos con exposición al mismo y la gravedad de sus consecuencias, debiendo estar el personal formado en el empleo de los distintos dispositivos a utilizar.

Asimismo, deben considerarse también las medidas de prevención - coordinación y protección frente a la posible existencia de atmósferas inflamables, asfixiantes o tóxicas consecuencia de la proximidad de las instalaciones de gas.

Con carácter general deben tenerse en cuenta las siguientes observaciones, disponiendo el personal de los medios y equipos necesarios para su cumplimiento:

- Protecciones y medidas preventivas colectivas, según normativa vigente relativa a equipos y medios de seguridad colectiva
- Prohibir la permanencia de personal en la proximidad de las máquinas en movimiento
- Prohibir la entrada a la obra a todo el personal ajeno
- Establecer zonas de paso y acceso a la obra
- Balizar, señalizar y vallar el perímetro de la obra, así como puntos singulares en el interior de la misma
- Establecer un mantenimiento correcto de la maquinaria
- Controlar que la carga de los camiones no sobrepase los límites establecidos y reglamentarios
- Utilizar escaleras, andamios, plataformas de trabajo y equipos adecuados para la realización de los trabajos en altura con riesgo mínimo.
- Acotar o proteger las zonas de paso y evitar pasar o trabajar debajo de la vertical de otros trabajos
- Analizar previamente la resistencia y estabilidad de las superficies, estructuras y apoyos a los que haya que acceder y disponer las medidas o los medios de trabajo necesarios para asegurarlas.

En relación a los riesgos originados por seres vivos, es conveniente la concienciación de su posible presencia en base a las características biogeográficas del entorno, al periodo anual, a las condiciones meteorológicas y a las posibilidades que elementos de la instalación pueden brindar (cuadros, zanjas y canalizaciones, penetraciones, etc.)

3.5. Protecciones

3.5.1. Ropa de trabajo:

- Ropa de trabajo, adecuada a la tarea a realizar por los trabajadores del contratista

3.5.2. Equipos de protección

Se relacionan a continuación los equipos de protección individual y colectiva de uso más frecuente en los trabajos que desarrollan para I-DE. El Contratista deberá seleccionar aquellos que sean necesarios según el tipo de trabajo.

- Equipos de protección individual (EPI), de acuerdo con las normas UNE en
 - Calzado de seguridad
 - Casco de seguridad
 - Guantes aislantes de la electricidad BT y AT
 - Guantes de protección mecánica
 - Pantalla contra proyecciones

- Gafas de seguridad
 - Cinturón de seguridad
 - Discriminador de baja tensión
 - Equipo contra caídas desde alturas (arnés anticaída, pértiga, cuerdas, etc.)
- Protecciones colectivas
- Señalización: cintas, banderolas, etc.
 - Cualquier tipo de protección colectiva que se pueda requerir en el trabajo a realizar, de forma especial, las necesarias para los trabajos en instalaciones eléctricas de Alta o Baja Tensión, adecuadas al método de trabajo y a los distintos tipos y características de las instalaciones.
 - Dispositivos y protecciones que eviten la caída del operario tanto en el ascenso y descenso como durante la permanencia en lo alto de estructuras y apoyos: línea de seguridad, doble amarre o cualquier otro dispositivo o protección que evite la caída o aminore sus consecuencias: redes, aros de protección, etc.

3.5.3. Equipo de primeros auxilios y emergencias

- Botiquín con los medios necesarios para realizar curas de urgencia en caso de accidente. Ubicado en el vestuario u oficina, a cargo de una persona capacitada designada por la Empresa Contratista. En este botiquín debe estar visible y actualizado el teléfono de los Centros de Salud más cercano así como el del Instituto de Herpetología, centro de Apicultura, etc.
- Se dispondrá en obra de un medio de comunicación, teléfono o emisora, y de un cuadro con los números de los teléfonos de contacto para casos de emergencia médica o de otro tipo.

3.5.4. Equipo de protección contra incendios

- Extintores de polvo seco clase A, B, C de eficacia suficiente, según la legislación y normativa vigente.

3.6. Características generales de la obra

En este punto se analizan con carácter general, independientemente del tipo de obra, las diferentes servidumbres o servicios que se deben tener perfectamente definidas y solucionadas antes del comienzo de las obras.

3.6.1. Descripción de la obra y situación

La situación de la obra a realizar y el tipo de la misma se deberá recoger en un Anexo específico para la obra objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud concreto.

Se deberán tener en cuenta las dificultades que pudieran existir en los accesos, estableciendo los medios de transporte y traslado más adecuados a la orografía del terreno.

3.6.2. Suministro de energía eléctrica

El suministro de energía eléctrica provisional de obra será facilitado por la Empresa constructora, proporcionando los puntos de enganche necesarios. Todos los puntos de toma de corriente, incluidos los provisionales para herramientas portátiles, contarán con protección térmica y diferencial adecuada.

3.6.3. Suministro de agua potable

El suministro de agua potable será a través de las conducciones habituales de suministro en la región, zona, etc., en el caso de que esto no sea posible dispondrán de los medios necesarios (cisternas, etc.) que garantice su existencia regular desde el comienzo de la obra.

3.6.4. Servicios higiénicos

Dispondrá de servicios higiénicos suficientes y reglamentarios. Si fuera posible, las aguas fecales se conectarán a la red de alcantarillado, en caso contrario, se dispondrá de medios que faciliten su evacuación o traslado a lugares específicos destinados para ello, de modo que no se agreda al medio ambiente.

3.7. Medidas de seguridad específicas para cada una de las fases más comunes en los trabajos a desarrollar

En el Anexo 1 se recogen las medidas de seguridad específicas para trabajos relativos a pruebas y puesta en servicio de las diferentes instalaciones, que son similares a las de desconexión, en las que el riesgo eléctrico puede estar presente.

En el Anexo 2 se indican los riesgos y las medidas preventivas de los distintos tipos de instalaciones, en cada una de las etapas de un trabajo de construcción, montaje o desmontaje, que son similares en algunas de las etapas de los trabajos de mantenimiento.

4 PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

4.1. Normas Oficiales

La relación de normativa que a continuación se presenta no pretende ser exhaustiva, se trata únicamente de recoger la normativa legal vigente en el momento de la edición de este documento, que sea de aplicación y del mayor interés para la realización de los trabajos objeto del contrato al que se adjunta este Estudio Básico de Seguridad y Salud.

- Ley de Prevención de Riesgos laborales (Ley 31/1995 de 8/11) (B.O.E. 10-11-95).
- Ley 54/2003 de 12 de diciembre de Reforma del Marco Normativo de la 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 Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. BOE núm. 27 de 31 enero.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE núm. 127 del viernes 29 de mayo de 2006.
- Real Decreto. 1627/97 sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en obras de construcción.
- Real Decreto Legislativo 2/2015, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo (Real Decreto 485/1997 de 14 de abril) (B.O.E. 23-4-97).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo (en los apartados aplicables a las obras de construcción) (Real Decreto 486/1997 de 14 de abril) (B.O.E. 23-4-97).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores (Real Decreto. 487/1997 de 14 de abril) (. B.O.E. 23-4-97).
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo) (B.O.E. 12-6-97).
- Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.
- Protección de la seguridad y salud de trabajadores contra riesgos de agentes químicos. Real Decreto 374/2001.

- Real Decreto 1124/2000, de 16 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. BOE núm. 145 de 17 de junio de 2000.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/02 de 2 de agosto).
- Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico (Real Decreto 614/2001 de 8 de junio) (B.O.E. 21-6-2001).
- Real Decreto 223/2008 de 15-02-08, y publicado en el B.O.E. del 19-03-08.
- 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.
- Se aplicarán las modificaciones del Real Decreto 542/2020 de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial, y publicado en el B.O.E. del 20 de junio de 2020.
- Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 «Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos», del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo.
- Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Real Decreto 1955/2000 por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (B.O.E. 27-12-00).
- Real Decreto 154/1995 del 3 de febrero de 1995 sobre exigencias de los materiales eléctricos destinados a ser utilizados en determinados límites de tensión
- Ley 2/2002 de 19 junio de Evaluación Ambiental de la Comunidad de Madrid.
- Orden de 15 de marzo de 1963, por la que se aprueba una Instrucción que dicta normas complementarias para la aplicación del Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas.
- Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, el cual, según las obligaciones establecidas en la Directiva 2006/42/CE, tiene por objetivo establecer las prescripciones relativas a la comercialización y puesta en servicio de las máquinas, con el fin de garantizar la seguridad de las mismas y su libre circulación.
- Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo.
- Orden de 29 de abril de 1999 por la que se modifica la ORDEN de 6 de Mayo de 1988 de Requisitos y Datos de las Comunicaciones de Apertura Previa o Reanudación de Actividades. BOE núm. 124, de 25 de mayo.

- Real Decreto 2291/1985, de 8 noviembre, que aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención. BOE núm. 296 de 11 de diciembre 1985
- Real Decreto 203/2016, de 20 de mayo, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad para ascensores.
- 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. BOE núm. 170 de 17 de julio.
- Real Decreto 286/2006 (10-03-2006) Protección de la seguridad y la salud de los trabajadores expuestos a ruido.
- Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual. B.O.E. de 8 de marzo.
- Ley 28/2005, de 26 de diciembre, de medidas sanitarias frente al tabaquismo y reguladora de la venta, el suministro, el consumo y la publicidad de los productos del tabaco.
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos que incluye pantallas de visualización.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

4.2. Normas I-DE

- Prescripciones de Seguridad para trabajos mecánicos y diversos de AMYS
- Prescripciones de Seguridad para trabajos y maniobras en instalaciones eléctricas AMYS
- MO.02.P4.01 Gestión de descargos en la red de distribución
- MO 07.P2.02 Coordinación de actividades empresariales,
- MO 07.P2.03 Procedimiento de Descargos para la ejecución de trabajos sin tensión en instalaciones de alta tensión
- MO.07.P2.04 Procedimiento para la puesta en régimen especial de explotación de instalaciones de alta tensión.
- MO.07.P2.05 Procedimiento para la autorización y coordinación de trabajos en el interior del recinto de las instalaciones de alta tensión en explotación.
- MO.07.P2.06 Prescripciones de seguridad para la realización de trabajos de tala y poda de arbolado en la proximidad de instalaciones de alta tensión.
- MO.07.P2.08 Acceso a recintos de probable presencia de atmósferas inflamables, asfixiantes y/o tóxicas
- MO.07.P2.09 Ascenso-descenso, permanencia y desplazamientos horizontales en apoyos de líneas aéreas.
- MO.07.P2.10 Seguridad e higiene. Cooperación preventiva de actividades con empresas de gas.
- MO.07.P2.12 Señalización y bloqueo de elementos de maniobra y delimitación de zonas de trabajo en instalaciones de AT de líneas y CT's.
- MO 07.P2.13 Comunicación de los OL y COD

Otras Normas y Manuales Técnicos de I-DE que puedan afectar a las actividades desarrolladas por el contratista, cuya relación se adjuntará a la petición de oferta.

4.3. Previsiones e informaciones útiles para trabajos posteriores

Entre otras se deberá disponer de:

- Instrucciones de operación normal y de emergencia.
- Señalización clara de mandos de operación y emergencia.
- Dispositivos de protección personal y colectiva para trabajos posteriores de mantenimiento.
- Equipos de rescate y auxilio para casos necesarios.

5 ANEXOS

5.1. ANEXO 1.

5.1.1. Riesgos y medidas de prevención y protección en cada fase del trabajo.

Se indican con carácter general los posibles riesgos existentes en la construcción, mantenimiento, pruebas, puesta en servicio de instalaciones, retirada, desmontaje o desguace de instalaciones y las medidas preventivas y de protección a adoptar para eliminarlos o minimizarlos

NOTA.- Cuando alguna anotación sea específica de mantenimiento, retirada y desmontaje o desguace de instalaciones, se incluirá dentro de paréntesis, sin perjuicio de que las demás medidas indicadas sean de aplicación.

PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO DE LAS INSTALACIONES

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
1. Pruebas y puesta en servicio <i>(Desconexión y/o protección en el caso de mantenimiento, retirada o desmontaje de instalaciones)</i>	• Golpes • Heridas • Caídas de objetos • Atrapamientos • Contacto eléctrico directo e indirecto en AT y BT. Arco eléctrico en AT y BT. Elementos candentes y quemaduras • Presencia de animales, colonias, etc.	• Ver punto 3.3 • Cumplimiento MO 12.05.02 al 05 • Mantenimiento equipos y utilización de EPI's • Utilización de EPI's • Adecuación de las cargas • Control de maniobras • Vigilancia continuada. • Utilización de EPI's • Ver punto 3.3 • Prevención antes de aperturas de armarios, etc.

5.2. ANEXO 2. LÍNEAS AÉREAS

Riesgos y medios de protección para evitarlos o minimizarlos

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
1. Acopio, carga y descarga <i>(Recuperación de chatarras)</i>	• Golpes • Heridas • Caídas de objetos • Atrapamientos • Ataques o sustos por animales	• Ver punto 3.3 • Mantenimiento equipos • Utilización de EPI's • Adecuación de las cargas • Control de maniobras Vigilancia continuada. Utilización de EPI's • Revisión del entorno
2. Excavación, hormigonado e izado apoyos <i>(Desmontaje de apoyos)</i>	• Caídas al mismo nivel • Caídas a diferente nivel • Caídas de objetos • Desprendimientos • Golpes y heridas • Oculares, cuerpos extraños • Riesgos a terceros • Sobresfuerzos • Atrapamientos • (Desplome o rotura del apoyo o estructura) • (Eléctrico)	• Ver punto 3.3 • Orden y limpieza • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Utilización de EPI's • Entibamiento • Utilización de EPI's • Utilización de EPI's • Vallado de seguridad • Protección huecos • Utilizar fajas de protección lumbar • Control de maniobras y vigilancia continuada • (Análisis previo de las condiciones de tiro y equilibrio y atirantado o medios de trabajo específicos)
3. Montaje de armados <i>(Desmontaje de armados)</i>	• Caídas desde altura • Desprendimiento de carga • Rotura de elementos de tracción • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Contactos Eléctricos • En los desmontajes, posibles nidos, colmenas.	• Ver punto 3.3 • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Revisión de elementos de elevación y transporte • Dispositivos de control de cargas y esfuerzos soportados • Utilización de EPI's • Control de maniobras y vigilancia continuada • Utilización de EPI's • Ver 3.3 • Revisión del entorno

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
4. Cruzamientos	• Caídas desde altura • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Sobresfuerzos • Riesgos a terceros • Eléctrico por caída de conductor encima de otra línea	• Ver punto 3.3 • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Utilización de EPI's • Control de maniobras y vigilancia continuada • Utilización de EPI's • Utilizar fajas de protección lumbar • Vigilancia continuada y señalización de riesgos • Colocación de pórticos y protecciones aislantes. Coordinar con la Empresa Suministradora • Ver punto 3.3
5. Tendido de conductores <i>(Desmontaje de conductores)</i>	• Vuelco de maquinaria • Caídas desde altura • Riesgo eléctrico • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Sobresfuerzos • Riesgos a terceros	• Ver punto 3.3 • Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las máquinas de tracción. • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Puesta a tierra de los conductores y señalización de ella • Utilización de EPI's • Control de maniobras y vigilancia continuada • Utilización de EPI's • Utilizar fajas de protección lumbar • Vigilancia continuada y señalización de riesgos
6. Tensado y engrapado <i>(Destensar, soltar o cortar conductores en el caso de retirada o desmontaje de instalaciones)</i>	• Caídas desde altura • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Sobresfuerzos • Riesgos a terceros • (Desplome o rotura del apoyo o estructura)	• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Utilización de EPI's • Control de maniobras y vigilancia continuada • Utilización de EPI's • Utilizar fajas de protección lumbar • Vigilancia continuada y señalización de riesgos

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
		(Análisis previo de las condiciones de tiro y equilibrio y atirantado o medios de trabajo específicos)
7. Pruebas y puesta en servicio <i>(Mantenimiento, desconexión y protección en el caso de retirada o desmontaje de instalación)</i>	Ver Anexo 1	Ver Anexo 1

5.3. ANEXO 5. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SITUACIÓN

El presente estudio será de obligada aplicación para la ejecución de la obra correspondiente al “PROYECTO PARA TENDIDO DE CABLE DE FIBRA FOADK-90 ENTRE APOYO Nº 44 DE LA LAAT 400KV DE EVACUACIÓN DEL PARQUE FV PIZARRO CON EL CTI PUERTO MIRAVETE (140400370) PASANDO POR LA LAMT 20KV “4855-02-CASAS MIRAVETE”.

La totalidad de la obra está ubicada en el Término Municipal de Jaraicejo, en la provincia de Cáceres.

Jaraicejo, septiembre de 2023
EL AUTOR DEL PROYECTO


HEMAG S.A.
TRAGONESES, 14
28108 ALCOBENDAS (MADRID)
CIF: A-28637817

5 GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE

5.1	OBJETO.....	1
5.2	OBJETO DEL PLAN.....	1
5.3	ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN	2
5.4	NORMATIVA DE APLICACIÓN	19

5.1 OBJETO

Con frecuencia las actividades que desarrollan nuestras sociedades suelen ser poco eficientes en cuanto al consumo de energía, agua y materiales, con procesos generadores de grandes cantidades de residuos, que contribuyen al deterioro y agotamiento de los recursos naturales y a la liberación de contaminantes al medio ambiente.

Uno de los factores clave que condiciona y determina la calidad ambiental de una región es, junto con los niveles de contaminación acústica, atmosférica y de las aguas, la correcta gestión de los residuos que en ella se producen.

La creciente generación de residuos y su adecuada gestión se convierten así en un problema ambiental que es necesario abordar, de forma global e integral, con políticas multinacionales, nacionales y regionales, para detener y revertir estos procesos, de acuerdo con los principios inspiradores de la moderna gestión de los residuos.

Se redacta este Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición, que establece en su artículo 5, entre las obligaciones del poseedor de residuos de construcción y demolición, presentar un plan que refleje como llevar a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. Estos serán:

- RCD nivel I: los residuos que componen este nivel resultan de los excedentes de la excavación. El volumen de tierra excedente que no pueda ser utilizada en obra deberá ser gestionado de acuerdo con el Plan Integrado De Residuos De Extremadura (PIREX) de 2016-2022
- RCD nivel II: la composición de residuos de este nivel, denominados escombros, se caracteriza por ser muy heterogénea, encontrándose materiales como ladrillos, azulejos y otros cerámicos, hormigón, piedra, arena, grava y otros áridos, madera, vidrio, plástico, etc. Estos deberán entregarse a los distintos gestores autorizados para su valorización. Pueden segregarse y acopiarse en la propia obra para luego entregarse a los gestores autorizados de los distintos tipos de materiales, o bien entregarse a la correspondiente planta de clasificación.

5.2 OBJETO DEL PLAN

De acuerdo con el R.D. 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición y el Decreto 20/2011, de 25 de Febrero, por el que se establece el Régimen Jurídico de la Producción, Posesión y Gestión de los Residuos de la Construcción y Demolición en la Comunidad Autónoma de Extremadura, se presenta el presente Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 4 del R.D., con el siguiente contenido:

- Estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición que se generarán (según DECISIÓN 2014/955/UE)
- Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Medidas para la separación de residuos en obra para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.
- Planos de instalaciones previstas para almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos dentro de la obra.

- Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto en relación al almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos dentro de la obra.
- Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos.

Estos puntos se desarrollan a continuación.

5.3 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN

5.3.1 Generalidades

Los trabajos de construcción de una obra dan lugar a una amplia variedad de residuos, los cuales sus características y cantidad dependen de la fase de construcción y del tipo de trabajo ejecutado.

Así, por ejemplo, al iniciarse una obra es habitual que haya que derribar una construcción existente y/o que se deban efectuar ciertos movimientos de tierras. Durante la realización de la obra también se origina una importante cantidad de residuos en forma de sobrantes y restos diversos de embalajes.

Es necesario identificar los trabajos previstos en la obra y el derribo con el fin de contemplar el tipo y el volumen de residuos se producirán, organizar los contenedores e ir adaptando esas decisiones a medida que avanza la ejecución de los trabajos. En efecto, en cada fase del proceso se debe planificar la manera adecuada de gestionar los residuos, hasta el punto de que, antes de que se produzcan los residuos, hay que decidir si se pueden reducir, reutilizar y reciclar.

La previsión incluso debe alcanzar a la gestión de los residuos del comedor del personal y de otras actividades, que si bien no son propiamente la ejecución material se originarán durante el transcurso de la obra: reciclar los residuos de papel de la oficina de la obra, los toners y tinta de las impresoras y fotocopadoras, los residuos biológicos, etc.

En definitiva, ya no es admisible la actitud de buscar excusas para no reutilizar o reciclar los residuos, sin tomarse la molestia de considerar otras opciones.

5.3.2 Clasificación y descripción de los residuos

RCDs de Nivel I.- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

RCDs de Nivel II.- residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la DECISIÓN 2014/955/UE. No se consideraran incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

La inclusión de un material en la lista no significa, sin embargo, que dicho material sea un residuo en todas las circunstancias. Un material sólo se considera residuo cuando se ajusta a la definición de residuo de la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE, es decir, cualquier sustancia u objeto del cual se desprenda su poseedor o tenga la obligación de desprenderse en virtud de las disposiciones nacionales en vigor.

RCDs Nivel I

1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN

X	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

RCDs Nivel II

RCD: Naturaleza no pétreo

	1. Asfalto	
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
	2. Madera	
X	17 02 01	Madera
	3. Metales	
X	17 04 01	Cobre, bronce, latón
X	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
X	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
X	17 04 06	Metales mezclados
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
	4. Papel	
X	20 01 01	Papel
	5. Plástico	
X	17 02 03	Plástico
	6. Vidrio	
X	17 02 02	Vidrio
	7. Yeso	
X	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01

RCD: Naturaleza pétreo

1. Arena Grava y otros áridos

X	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
	01 04 09	Residuos de arena y arcilla

	2. Hormigón	
X	17 01 01	Hormigón

	3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	
X	17 01 02	Ladrillos
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
X	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.

	4. Piedra	
x	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03

RCD: Potencialmente peligrosos y otros

	1. Basuras	
	20 02 01	Residuos biodegradables
	20 03 01	Mezcla de residuos municipales

	2. Potencialmente peligrosos y otros	
	17 01 06	mezcal de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla
	17 03 03	Alquitran de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's

17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
15 02 02	Absorventes contaminados (trapos,...)
13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
16 01 07	Filtros de aceite
20 01 21	Tubos fluorescentes
16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
16 06 03	Pilas botón
15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
15 01 11	Aerosoles vacíos
16 06 01	Baterías de plomo
13 07 03	Hidrocarburos con agua
17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

5.3.3 Estimación de los residuos a generar

La estimación se realizará en función de la categorías indicadas anteriormente, y expresadas en Toneladas y Metros Cúbicos tal y como establece el RD 105/2008.

Obra Demolición, Rehabilitación, Reparación o Reforma:

Se deberá elaborar un inventario de los residuos peligrosos.

Obra Nueva:

En ausencia de datos más contrastados se manejan parámetros estimativos estadísticos de 20cm de altura de mezcla de residuos por m² construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tn/m³.

En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra es:

Estimación de residuos en OBRA NUEVA	
Superficie Construida total	8,91 m ²
Volumen de residuos (S x 0,08)	0,71 m ³
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m ³)	0,70 Tn/m ³
Toneladas de residuos	0,50 Tn
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación	1,11 m ³
Presupuesto estimado de la obra (sin IVA)	59.331,64 €
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto	889,97 €

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios realizados para obras similares de la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos plasmados en el Plan Nacional de RCDs 2001-2006, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

RCDs Nivel I				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétros procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		1,67	1,50	1,11
RCDs Nivel II				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétreo				
1. Asfalto	0,050	0,02	1,30	0,02
2. Madera	0,040	0,02	0,60	0,03
3. Metales	0,025	0,01	1,50	0,01
4. Papel	0,003	0,00	0,90	0,00
5. Plástico	0,015	0,01	0,90	0,01
6. Vidrio	0,005	0,00	1,50	0,00
7. Yeso	0,002	0,00	1,20	0,00
TOTAL estimación	0,140	0,07		0,07
RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena Grava y otros áridos	0,040	0,02	1,50	0,01
2. Hormigón	0,120	0,06	1,50	0,04
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,540	0,27	1,50	0,18
4. Piedra	0,050	0,02	1,50	0,02
TOTAL estimación	0,750	0,37		0,25
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,070	0,03	0,90	0,04
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,040	0,02	0,50	0,04
TOTAL estimación	0,110	0,05		0,08

5.3.4 Medidas para la prevención de estos residuos

Se establecen las siguientes pautas las cuales deben interpretarse como una clara estrategia por parte del poseedor de los residuos, aportando la información dentro del Plan de Gestión de Residuos, que él estime conveniente en la Obra para alcanzar los siguientes objetivos.

.- Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan y de los residuos que se originan son aspectos prioritarios en las obras.

Hay que prever la cantidad de materiales que se necesitan para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales, además de ser caro, es origen de un mayor volumen de residuos sobrantes de ejecución. También es necesario prever el acopio de los materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas.

.- Los residuos que se originan deben ser gestionados de la manera más eficaz para su valorización.

Es necesario prever en qué forma se va a llevar a cabo la gestión de todos los residuos que se originan en la obra. Se debe determinar la forma de valorización de los residuos, si se reutilizarán, reciclarán o servirán para recuperar la energía almacenada en ellos. El objetivo es poder disponer los medios y trabajos necesarios para que los residuos resultantes estén en las mejores condiciones para su valorización.

.-Fomentar la clasificación de los residuos que se producen de manera que sea más fácil su valorización y gestión en el vertedero

La recogida selectiva de los residuos es tan útil para facilitar su valorización como para mejorar su gestión en el vertedero. Así los residuos, una vez clasificados pueden enviarse a gestores especializados en el reciclaje o deposición de cada uno de ellos, evitándose así transportes innecesarios porque los residuos sean excesivamente heterogéneos o porque contengan materiales no admitidos por el vertedero o la central recicladora.

.- Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión.

No se puede realizar una gestión de residuos eficaz si no se conocen las mejores posibilidades para su gestión. Se trata, por tanto, de analizar las condiciones técnicas necesarias y, antes de empezar los trabajos, definir un conjunto de prácticas para una buena gestión de la obra, y que el personal deberá cumplir durante la ejecución de los trabajos.

.- Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización.

Se deben identificar, en cada una de las fases de la obra, las cantidades y características de los residuos que se originarán en el proceso de ejecución, con el fin de hacer una previsión de los métodos adecuados para su minimización o reutilización y de las mejores alternativas para su deposición.

Es necesario que las obras vayan planificándose con estos objetivos, porque la evolución nos conduce hacia un futuro con menos vertederos, cada vez más caros y alejados.

.- Disponer de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos.

La información sobre las empresas de servicios e industriales dedicadas a la gestión de residuos es una base imprescindible para planificar una gestión eficaz.

.- El personal de la obra que participa en la gestión de los residuos debe tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios.

El personal debe recibir la formación necesaria para ser capaz de rellenar partes de transferencia de residuos al transportista (apreciar cantidades y características de los residuos), verificar la calificación de los transportistas y supervisar que los residuos no se manipulan de modo que se mezclen con otros que deberían ser depositados en vertederos especiales.

.- La reducción del volumen de residuos reporta un ahorro en el coste de su gestión.

El coste actual de vertido de los residuos no incluye el coste ambiental real de la gestión de estos residuos. Hay que tener en cuenta que cuando se originan residuos también se producen otros costes directos, como los de almacenamiento en la obra, carga y transporte; asimismo se generan otros costes indirectos, los de los nuevos materiales que ocuparán el lugar de los residuos que podrían haberse reciclado en la propia obra; por otra parte, la puesta en obra de esos materiales dará lugar a nuevos residuos. Además, hay que considerar la pérdida de los beneficios que se podían haber alcanzado si se hubiera recuperado el valor potencial de los residuos al ser utilizados como materiales reciclados.

.- Los contratos de suministro de materiales deben incluir un apartado en el que se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella.

Se trata de hacer responsable de la gestión a quien origina el residuo. Esta prescripción administrativa de la obra también tiene un efecto disuasorio sobre el derroche de los materiales de embalaje que padecemos.

.- Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente.

Los residuos deben ser fácilmente identificables para los que trabajan con ellos y para todo el personal de la obra. Por consiguiente, los recipientes que los contienen deben ir

etiquetados, describiendo con claridad la clase y características de los residuos. Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuada, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas, esto es, capaces de soportar el deterioro de los agentes atmosféricos y el paso del tiempo.

5.3.5 Las Operaciones Encaminadas A La Posible Reutilización Y Separación De Estos Residuos.

.- Proceso de gestión de residuos sólidos, inertes y materiales de construcción.

De manera esquemática, el proceso a seguir en la Planta de Tratamiento es el siguiente:

- .- Recepción del material bruto.
- .- Separación de Residuos Orgánicos y Tóxicos y Peligrosos (y envío a vertedero o gestores autorizados, respectivamente).
- .- Stokaje y reutilización de tierras de excavación aptas para su uso.
- .- Separación de voluminosos (Lavadoras, T.V., Sofás, etc.) para su reciclado.
- .- Separación de maderas, plásticos cartones y férricos (reciclado)
- .- Tratamiento del material apto para el reciclado y su clasificación.
- .- Reutilización del material reciclado (áridos y restauraciones paisajísticas)
- .- Eliminación de los inertes tratados no aptos para el reciclado y sobrantes del reciclado no utilizado.

La planta de tratamiento dispondrá de todos los equipos necesarios de separación para llevar a cabo el proceso descrito. Además contará con una extensión, lo suficientemente amplia, para la eliminación de los inertes tratados, en la cual se puedan depositar los rechazos generados en el proceso, así como los excedentes del reciclado, como más adelante se indicará.

La planta dispondrá de todas las medidas preventivas y correctoras fijadas en el proyecto y en el Estudio y Declaración de Impacto Ambiental preceptivos:

- .- Sistemas de riego para la eliminación de polvo.
- .- Cercado perimetral completo de las instalaciones.
- .- Pantalla vegetal.
- .- Sistema de depuración de aguas residuales.
- .- Trampas de captura de sedimentos.
- .- Etc..

Estará diseñada de manera que los subproductos obtenidos tras el tratamiento y clasificación reúnan las condiciones adecuadas para no producir riesgo alguno y cumplir las condiciones de la Legislación Vigente.

Las operaciones o procesos que se realizan en el conjunto de la unidad vienen agrupados en los siguientes:

- .- Proceso de recepción del material.
- .- Proceso de triaje y de clasificación
- .- Proceso de reciclaje
- .- Proceso de stokaje
- .- Proceso de eliminación

Pasamos a continuación a detallar cada uno de ellos:

Proceso de recepción del material.

A su llegada al acceso principal de la planta los vehículos que realizan el transporte de material a la planta así como los que salen de la misma con subproductos, son sometidos a pesaje y control en la zona de recepción

Proceso de Triage y clasificación.

En una primera fase, se procede a inspeccionar visualmente el material. El mismo es enviado a la plaza de stokaje, en el caso de que sea material que no haya que tratar (caso de tierras de excavación). En los demás casos se procede al vaciado en la plataforma de recepción o descarga, para su tratamiento.

En la plataforma de descarga se realiza una primera selección de los materiales más voluminosos y pesados. Asimismo, mediante una cizalla, los materiales más voluminosos, son troceados, a la vez que se separan las posibles incrustaciones férricas o de otro tipo.

Son separados los residuos de carácter orgánico y los considerados tóxicos y peligrosos, siendo incorporados a los circuitos de gestión específicos para tales tipos de residuos.

Tras esta primera selección, el material se incorpora a la línea de triaje, en la cual se lleva a cabo una doble separación. Una primera separación mecánica, mediante un tromel, en el cual se separan distintas fracciones: metálicos, maderas, plásticos, papel y cartón, así como fracciones pétreas de distinta granulometría.

El material no clasificado se incorpora en la línea de triaje manual. Los elementos no separados en esta línea constituyen el material de rechazo, el cual se incorpora a vertedero controlado. Dicho vertedero cumple con las prescripciones contenidas en el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Todos los materiales (subproductos) seleccionados en el proceso anterior son recogidos en contenedores y almacenados en las zonas de clasificación (trojes y contenedores) para su posterior reciclado y/o reutilización.

Proceso de reciclaje.

Los materiales aptos para ser reciclados, tales como: férricos, maderas, plásticos, cartones etc., son reintroducidos en el ciclo comercial correspondiente, a través de empresas especializadas en cada caso.

En el caso de residuos orgánicos y basuras domésticas, éstos son enviadas a las instalaciones de tratamiento de RSU más próximas a la Planta.

Los residuos tóxicos y peligrosos son retirados por gestores autorizados al efecto.

Proceso de stokaje.

En la planta se preverán zonas de almacenamiento (trojes y contenedores) para los diferentes materiales (subproductos), con el fin de que cuando haya la cantidad suficiente, proceder a la retirada y reciclaje de los mismos.

Existirán zonas de acopio para las tierras de excavación que sean aptas para su reutilización como tierras vegetales. Asimismo, existirán zonas de acopio de material reciclado apto para su uso como áridos, o material de relleno en restauraciones o construcción.

Proceso de eliminación.

El material tratado no apto para su reutilización o reciclaje se depositará en el área de eliminación, que se ubicará en las inmediaciones de la planta. Este proceso se realiza sobre células independientes realizadas mediante diques que se irán rellenando y restaurando una vez colmatadas. En la base de cada una de las células se creará un sistema de drenaje en forma de raspa de pez que desemboca en una balsa, que servirá para realizar los controles de calidad oportunos.

.- Medidas de segregación "in situ" previstas (clasificación/selección).

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse, para facilitar su valorización posterior, en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Obras iniciadas posteriores a 14 de Agosto de 2.008.

Hormigón	160,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	80,00 T
Metales	4,00 T
Madera	2,00 T
Vidrio	2,00 T
Plásticos	1,00 T
Papel y cartón	1,00 T

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado)

	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
X	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

.- Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos (en este caso se identificará el destino previsto).

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	Externo
X	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	Propia obra
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
	Reutilización de materiales cerámicos	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	
	Reutilización de materiales metálicos	

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
	Otros (indicar)	

.- Previsión de operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados.

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA
X	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE
	Otros (indicar)

.- Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ".

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Junta de Extremadura para la gestión de residuos no peligrosos, indicándose por parte del poseedor de los residuos el destino previsto para estos residuos.

.- Se indican a continuación las características y cantidad de cada tipo de residuos.

RCDs Nivel I

1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN		
X	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

Tratamiento	Destino	Cantidad
Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	1,67
Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00
Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00

RCDs Nivel II

RCD: Naturaleza no pétreo		
1. Asfalto		
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
2. Madera		
X	17 02 01	Madera
3. Metales		
X	17 04 01	Cobre, bronce, latón
X	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
X	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estano
X	17 04 06	Metales mezclados
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
4. Papel		
X	20 01 01	Papel
5. Plástico		
X	17 02 03	Plástico
6. Vidrio		
X	17 02 02	Vidrio
7. Yeso		
X	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01

Tratamiento	Destino	Cantidad
Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,02
Reciclado	Gestor autorizado RNP's	0,02
Reciclado	Gestor autorizado RNP's	0,00
Reciclado		0,00
		0,00
		0,00
Reciclado		0,02
		0,00
Reciclado		0,00
Reciclado		0,00
Reciclado	Gestor autorizado RNP's	0,00
Reciclado	Gestor autorizado RNP's	0,01
Reciclado	Gestor autorizado RNP's	0,00
Reciclado	Gestor autorizado RNP's	0,00

RCD: Naturaleza pétreo		
1. Arena Grava y otros áridos		
X	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
2. Hormigón		
X	17 01 01	Hormigón
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos		
X	17 01 02	Ladrillos
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
X	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.
4. Piedra		
x	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03

Tratamiento	Destino	Cantidad
Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	0,06
Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,09
Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	0,09
Reciclado		0,02

RCD: Potencialmente peligrosos y otros		
1. Basuras		
	20 02 01	Residuos biodegradables
	20 03 01	Mezcla de residuos municipales
2. Potencialmente peligrosos y otros		
	17 01 06	mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla
	17 03 03	Alquitran de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07	Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
	16 01 07	Filtros de aceite
	20 01 21	Tubos fluorescentes
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
	16 06 03	Pilas botón
	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
	08 01 11	Sobranes de pintura o barnices
	14 06 03	Sobranes de disolventes no halogenados
	07 07 01	Sobranes de desencofrantes
	15 01 11	Aerosoles vacíos
	16 06 01	Baterías de plomo
	13 07 03	Hidrocarburos con agua
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

Tratamiento	Destino	Cantidad	
Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,00	
Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,00	
Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs	0,00	
Tratamiento Fco-Qco		0,00	
Depósito / Tratamiento		0,00	
Depósito / Tratamiento		0,00	
Tratamiento Fco-Qco		0,00	
Tratamiento Fco-Qco		0,00	
Depósito Seguridad		0,00	
Depósito Seguridad		0,00	
Depósito Seguridad		0,00	
Tratamiento Fco-Qco		0,00	
Depósito Seguridad		0,00	
Depósito Seguridad		0,00	
Depósito Seguridad		0,00	
Reciclado		Gestor autorizado RNPs	0,00
Tratamiento Fco-Qco			0,00
Tratamiento Fco-Qco			0,00
Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,00	
Depósito / Tratamiento		0,00	
Depósito / Tratamiento		0,00	
Depósito / Tratamiento		0,00	
Depósito / Tratamiento		0,00	
Depósito / Tratamiento		0,00	
Depósito / Tratamiento		0,00	
Depósito / Tratamiento		0,00	
Depósito / Tratamiento		0,00	
Depósito / Tratamiento		0,00	
Depósito / Tratamiento		0,00	
Depósito / Tratamiento		0,00	
Depósito / Tratamiento		0,00	
Depósito / Tratamiento		0,00	
Depósito / Tratamiento		0,00	
Depósito / Tratamiento		Restauración / Vertedero	0,00
Depósito / Tratamiento	0,00		
Depósito / Tratamiento	0,00		
Depósito / Tratamiento	0,00		
Depósito / Tratamiento	0,00		
Depósito / Tratamiento	0,00		

Aunque apenas haya lugar donde colocar los contenedores, el poseedor de los residuos deberá encontrar en la obra un lugar apropiado en el que almacenar los residuos. Si para ello dispone de un espacio amplio con un acceso fácil para máquinas y vehículos, conseguirá que la recogida sea más sencilla. Si, por el contrario, no se acondiciona esa zona, habrá que mover los residuos de un lado a otro hasta depositarlos en el camión que los recoja.

Además, es peligroso tener montones de residuos dispersos por toda la obra, porque fácilmente son causa de accidentes. Así pues, deberá asegurarse un adecuado almacenaje y evitar movimientos innecesarios, que entorpecen la marcha de la obra y no facilitan la gestión eficaz de los residuos. En definitiva, hay que poner todos los medios para almacenarlos correctamente, y, además, sacarlos de la obra tan rápidamente como sea posible, porque el almacenaje en un solar abarrotado constituye un grave problema.

Es importante que los residuos se almacenen justo después de que se generen para que no se ensucien y se mezclen con otros sobrantes; de este modo facilitamos su posterior reciclaje. Asimismo hay que prever un número suficiente de contenedores -en especial cuando la obra genera residuos constantemente- y anticiparse antes de que no haya ninguno vacío donde depositarlos.

Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra, planos que posteriormente podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

En los planos de especifica la situación y dimensiones de:

x	Bajantes de escombros
x	Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones...
x	Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón
x	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos
x	Contenedores para residuos urbanos
	Planta móvil de reciclaje "in situ"
x	Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.

5.3.7 Pliego de condiciones

Para el **Productor de Residuos**. (artículo 4 RD 105/2008)

- Incluir en el Proyecto de Ejecución de la obra en cuestión, un "estudio de gestión de residuos", el cual ha de contener como mínimo:

- Estimación de los residuos que se van a generar.
- Las medidas para la prevención de estos residuos.
- Las operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos.
- Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc...
- Pliego de Condiciones
- Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos, en capítulo específico.

- En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos, así como su retirada selectiva con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

- Disponer de la documentación que acredite que los residuos han sido gestionados adecuadamente, ya sea en la propia obra, o entregados a una instalación para su posterior tratamiento por Gestor Autorizado. Esta documentación la debe guardar al menos los 5 años siguientes.

- Si fuera necesario, por así exigírselo, constituir la fianza o garantía que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en la Licencia, en relación con los residuos.

Para el Poseedor de los Residuos en la Obra. (artículo 5 RD 105/2008)

La figura del poseedor de los residuos en la obra es fundamental para una eficaz gestión de los mismos, puesto que está a su alcance tomar las decisiones para la mejor gestión de los residuos y las medidas preventivas para minimizar y reducir los residuos que se originan.

En síntesis, los principios que debe observar son los siguientes:

- Presentar ante el promotor un Plan que refleje cómo llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla él mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditándolo fehacientemente. Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quien es el Gestor final de estos residuos.

- Este Plan, debe ser aprobado por la Dirección Facultativa, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.

- Mientras se encuentren los residuos en su poder, los debe mantener en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas, si esta selección hubiere sido necesaria, pues además establece el articulado a partir de qué valores se ha de proceder a esta clasificación de forma individualizada.

Esta clasificación, que es obligatoria una vez se han sobrepasado determinados valores conforme al material de residuo que sea (indicado en el apartado 3), puede ser dispensada por la Junta de Extremadura, de forma excepcional.

Ya en su momento, la Ley 10/1998 de 21 de abril, de Residuos, en su artículo 14, mencionaba la posibilidad de eximir de la exigencia a determinadas actividades que pudieran realizar esta valorización o de la eliminación de estos residuos no peligrosos en los centros de producción, siempre que las Comunidades Autónomas dictaran normas generales sobre cada tipo de actividad, en las que se fijen los tipos y cantidades de residuos y las condiciones en las que la actividad puede quedar dispensada.

Si él no pudiera por falta de espacio, debe obtener igualmente por parte del Gestor final, un documento que acredite que él lo ha realizado en lugar del Poseedor de los residuos.

- Debe sufragar los costes de gestión, y entregar al Productor (Promotor), los certificados y demás documentación acreditativa.

- En todo momento cumplirá las normas y órdenes dictadas.

- Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra.

- Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.

- Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.

- Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.

- Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.

- Informar a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.
- Debe seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.
- Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores obra conozcan dónde deben depositar los residuos.
- Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

El personal de la obra es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas.

Para el personal de obra, los cuales están bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, estarán obligados a:

- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán.
- Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible.
- Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.
- Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.
- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.
- No colocar residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.
- Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.
- Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.
- Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra.
- Las buenas ideas deben comunicarse a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

Con carácter General:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por DECISIÓN 2014/955/UE de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados, así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Junta de Extremadura.

Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Con carácter Particular:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra)

	Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligroso, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes. Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan.
x	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m ³ , con la ubicación y condicionado a lo que al respecto establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
x	El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
x	Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.
x	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. 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.
x	En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.
x	Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

x	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería que tenga atribuciones para ello, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los <u>avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos</u>
x	La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
x	Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos. En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.
x	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros
x	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos
x	Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en cabellones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.
	Otros (indicar)

Definiciones. (Según artículo 2 RD 105/2008)

.- **Productor** de los residuos, que es el titular del bien inmueble en quien reside la decisión de construir o demoler. Se identifica con el titular de la licencia o del bien inmueble objeto de las obras.

.- **Poseedor** de los residuos, que es quien ejecuta la obra y tiene el control físico de los residuos que se generan en la misma.

.- **Gestor**, quien lleva el registro de estos residuos en última instancia y quien debe otorgar al poseedor de los residuos, un certificado acreditativo de la gestión de los mismos.

.- **RCD**, Residuos de la Construcción y la Demolición

.- **RSU**, Residuos Sólidos Urbanos

.- **RNP**, Residuos NO peligrosos

.- RP, Residuos peligrosos

5.3.8 Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, (Este presupuesto formará parte del PEM de la Obra, en capítulo aparte).

A continuación, se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

6.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calculo sin fianza)				
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vestadero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	1,11	4,00	4,46	0,0075%
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €				0,0075%
RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza Pétreo	0,25	10,00	2,49	0,0042%
RCDs Naturaleza no Pétreo	0,07	10,00	0,73	0,0012%
RCDs Potencialmente peligrosos	0,08	10,00	0,79	0,0013%
Presupuesto aconsejado límite mínimo del 0,2% del presupuesto de la obra				0,0068%
.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN				
6.1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I			0,00	0,0000%
6.2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II			114,65	0,1932%
6.3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc...			237,33	0,4000%
TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTIÓN RCDs			360,44	0,6075%

Para los RCDs de Nivel I se utilizarán los datos de proyecto de la excavación, mientras que para los de Nivel II se emplean los datos del apartado 1 del Estudio de Gestión de Residuos.

Se establecen los siguientes precios obtenidos de análisis de obras de características similares, si bien, el contratista posteriormente se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación y especificar los costes de gestión de los RCDs de Nivel II por las categorías LER (Lista Europea de Residuos según Orden MAM 304/2002/) si así lo considerase necesario.

Además de las cantidades arriba indicadas, podrán establecerse otros "Costes de Gestión", cuando estén oportunamente regulado, que incluye los siguientes:

- 6.1.- Porcentaje del presupuesto de obra que se asigna si el coste del movimiento de tierras y pétreos del proyecto supera un cierto valor desproporcionado con respecto al PEM total de la Obra.
- 6.2.- Porcentaje del presupuesto de obra asignado hasta completar el mínimo porcentaje conforme al PEM de la obra.
- 6.3.- Estimación del porcentaje del presupuesto de obra del resto de costes de la Gestión de Residuos, tales como alquileres, portes, maquinaria, mano de obra y medios auxiliares en general.

5.4 NORMATIVA DE APLICACIÓN

- ❖ Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- ❖ RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de Residuos de Construcción y Demolición.
- ❖ RD 1481/2001 de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- ❖ Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022.
- ❖ Plan Integrado de Residuos de Extremadura (PIREX) 2016-2022.
- ❖ Ley de 16/2015, de 23 abril de Protección Ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- ❖ DECRETO 20/2011, de 25 de febrero, por el que se establece el régimen jurídico de la producción, posesión y gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- ❖ Ley 6/2003, de 20 de marzo, del Impuesto sobre Depósito de Residuos

Cáceres, septiembre de 2.023
EL AUTOR DEL PROYECTO


HEMAG S.A.
ARAGONESES, 14
28108 ALCOBENDAS (MADRID)
CIF: A-28637817

6 PRESUPUESTO

PROYECTO PARA TENDIDO DE CABLE DE FIBRA FOADK-90 ENTRE AP. Nº44 DE LA LAAT 400KV DE EVACUACIÓN DEL PARQUE FV PIZARRO CON EL CTI PUERTO MIRAVETE (140400370) PASANDO POR LA LAMT 20KV "4855-2 CASAS MIRAVETE" - JARAICEJO - (CÁCERES)

EJECUCIÓN, OBRA CIVIL Y TENDIDO

Código	Unidades		Descripción	Precio Unitario	Precio Total
EEDIAPOZ0CELC00800	1	UD	APOYO CELOSIA C 2000-14 EMPOTRAR	1.764,24 €	1.764,24 €
EEDIAPOZ0CELC00900	2	UD	APOYO CELOSIA C 2000-16 EMPOTRAR	2.044,99 €	4.089,98 €
EEDIAPOZ0CELC05200	1	UD	APOYO CELOSIA C 2000-22 PERNO	3.157,91 €	3.157,91 €
EEDIPATZ0TLAC01900	2	UD	PAT ELECTRODO BASICO PICA 14/2000	59,11 €	118,22 €
EEDIPATZ0TEMU00700	2	UD	MEDICION RESISTENCIA PUESTA A TIERRA	29,90 €	59,80 €
EEDIPATZ0TEMU00800	2	UD	MEDICION TENS PASO-CONTACTO (INCL. RESISTENCIA PAT)	80,13 €	160,26 €
EEDIPATZ0TLAC01600	2	UD	PAT ANILLO 4M LADO. AP. C Y SERIE 1. + 4 PICAS 14/2000	338,26 €	676,52 €
EEDIPATZ0TCLU01000	20	M	CONSTRUCCION ACERA PERIMETRAL (PERIMETRO+5)	64,52 €	1.290,40 €
EEDIAPOZ0ANTC22500	2	UD	ANTIESCALO ANT/1,00-1,15 / 20-23	413,34 €	826,68 €
EEDICRUB0CELC02000	1	UD	INST/SUST CRUCETA RC2-15-S	329,06 €	329,06 €
EEDICRUB0CELC02200	4	UD	INST/SUST CRUCETA RC2-20-S	404,36 €	1.617,44 €
EEDICRUZ0AISC12600	24	UD	INST/SUST CADENA BASTON LARGO AVIFAUNA SIN ESPIRAL 30 KV	69,88 €	1.677,12 €
EEDIPATZ0TLAC01500	4	UD	PAT CONDUCTOR VISIBLE APOYO CUALQUIER ALTURA	132,37 €	529,48 €
EEDIEMPZ0ELMC00500	3	UD	EMP-CFE (UNIDAD) 24 KV NIVEL IV	150,38 €	451,14 €
EEDIAPOZ0AVIC35100	3	UD	MONTAJE TEJADILLO	362,23 €	1.086,69 €
EEDIAPOZ0AVIC33500	12	UD	FORRADO AP. AMARRE PUENTE DCP LA< = 110 POR FASE	191,06 €	2.292,72 €
EEDIAPOZ0AVIC31900	3	UD	COLOCACION FORRO CFXS CABEZA DE CORTACIRCUITO FUSIBLE	47,61 €	142,83 €
EEDIDLAZ0CELU00100	2000	KG	ACHAT/DESMONT AC. LAMIN(CELOSIA-PRESILLA-CRUCETA)	0,23 €	460,00 €
EEDIDLAZ0HORU00200	2	UD	ACHAT/DESMONT POSTE HORMIGON (UNIDAD)	207,59 €	415,18 €
EEDITRAZ0TETU07100	4	UD	TET.-DESPLAZAMIENTO CONDUCTORES POR VANO O APOYO	1.267,50 €	5.070,00 €
EEDITRAZ0TETU07300	11	UD	TET.-REGULADO DE UN CONDUCTOR (POR FASE Y VANO)	331,50 €	3.646,50 €
TLAF01	2	ud.	Inst/sust conjunto herrajes suspension FOADK, OPGW por apoyo	112,77 €	225,54 €
TLAF02	11	ud.	Inst/sust conjunto herrajes amarre FOADK, OPGW por apoyo	172,39 €	1.896,29 €
TLAF03	2	ud.	Colocación / cambio grapas de fijacion cable de FO OPGW/FOADK, por bajada incluidas grapas	184,46 €	368,92 €
TLAF06	1341	M	Tendido de fibra óptica TET sobre línea existente	7,90 €	10.593,90 €
CLAF01	2	ud.	Cruzamiento de LAAT	765,90 €	1.531,80 €
CLAF02	6	ud.	Cruzamientos Menores	368,10 €	2.208,60 €

TOTAL RELACIÓN VALORADA 46.687,22 €

PROYECTO PARA TENDIDO DE CABLE DE FIBRA FOADK-90 ENTRE AP. Nº44 DE LA LAAT 400KV DE EVACUACIÓN DEL PARQUE FV PIZARRO CON EL CTI PUERTO MIRAVETE (140400370) PASANDO POR LA LAMT 20KV "4855-2 CASAS MIRAVETE" - JARAICEJO - (CÁCERES)

MATERIAL , MONTAJE Y MEDIDAS

Código	Unidades		Descripción	Precio Unitario	Precio Total
3326090	1381,23	M	Cable óptico dieléctrico autosoportado FOADK-90/0	3,07 €	4.240,38 €
3335051	2	PZA	Caja empalme de fibra óptica metálica hasta 96 empalmes	373,00 €	746,00 €
3335900	2	PZA	Fijación caja empalme de fibra óptica metálica a torre	22,85 €	45,70 €
EMFO01	6	ud.	Preparación punta de cable FOADK / OSGZ-1 para empalme/medidas	78,44 €	470,64 €
EMFO03	2	ud.	Instalación nueva caja de empalme en infraestructura aérea / galería	215,30 €	430,60 €
EMFO11	180	ud.	Empalme de una FO por fusión en caja de empalme o repartidor en servicio	14,40 €	2.592,00 €
EMFO13	90	ud.	Medida reflectométrica en 2ª y 3ª ventana en un sentido y por fibra	4,83 €	434,70 €
EMFO14	90	ud.	Medida de potencia en 2ª y 3ª ventana en un sentido y por fibra	10,93 €	983,70 €
EMFO15	1	ud.	Generación informe de medidas	326,34 €	326,34 €
EMFO18	1	ud.	Fijo - Supervisión tendido de FO	374,90 €	374,90 €
EMFO20	1	ud.	Entrega enlace FO con cliente final (hasta 8fo)	519,27 €	519,27 €
GEFO02	1	ud.	Replanteo obra	291,59 €	291,59 €
GEFO03	1	ud.	Recepción materiales en instalaciones de Iberdrola	123,22 €	123,22 €
GEFO04	1	ud.	Recogida llaves en instalaciones de Iberdrola	163,59 €	163,59 €
DEFO04	1	ud.	Desplazamiento Zona Oeste	200,00 €	200,00 €

TOTAL RELACIÓN VALORADA 11.942,63 €

RESUMEN DE RELACIONES VALORADAS

EJECUCIÓN, OBRA CIVIL Y TENDIDO		46.687,22 €
MATERIAL , MONTAJE Y MEDIDAS		11.942,63 €
TOTAL RELACIÓN VALORADA		58.629,85 €
IVA (21%),.....		12.312,27 €
TOTAL PRESUPUESTO €		70.942,11 €

El presente presupuesto asciende a:

SETENTA MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS CON ONCE CENTIMOS

SEPTIEMBRE DE 2023


 HEMAG S.A.
 I.B.C. 28108 - MADRID
 C.I.F. A-7747817

7 RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

TENDIDO DE FOADK-90 ENTRE AP. Nº44 DE LA
LAAT 400kV EVACUACION DEL PARQUE FV
PIZARRO Y CTI PUERTO MIRAVETE (140400370)
POR LA LAMT 20KV "4855-2 CASAS MIRAVETE"
- JARAICEJO - (CACERES)

Parcela Proyecto	Término Municipal	CATASTRO				Servidumbre de Paso a desafectar						Servidumbre de Paso (m ²)	Ocupación Temporal (m ²)	Naturaleza
						Aérea								
		Paraje	Pol.	Parc.	Ref. Catastral	Vuelo			Apoyos					
						m.l.	Blowout m ²	Zona de seguridad m ²	nº	m ²	Temporal m ²			
1	JARAICEJO	MORATAS RUFINO	1	2	10106A001000020000BP	1.096,00	5.574,00	4.324,00	5078, 5079, 5080, 5081, 5082, 2120, 2121, 2122, 2123 y 44	10,10	954,00	9.908,10	954,00	Rústico. Agrario. EU Eucaliptus.
2	JARAICEJO	MORATAS RUFINO	1	102	10106A001001020000BF	0.00	8,00	12,00	5082	4,65	46,00	24,65	46,00	Rústico. Agrario. MT Matorral.
3	JARAICEJO	SOLANA CANTALGALLO	1	26	10106A001000260000BA	83,00	265,00	333,00	2124		100,00	598,00	100,00	Rústico. Agrario. MT Matorral.
4	JARAICEJO	SOLANA CUBO	1	27	10106A001000270000BB	65,00	418,00	262,00	2125	15,44	100,00	695,44	100,00	Rústico. Agrario. MT Matorral.
5	JARAICEJO	SOLANA CUBO	1	28	10106A001000280000BY	58,00	329,00	232,00				561,00	0,00	Rústico. Agrario. MT Matorral.
6	JARAICEJO	SOLANA CUBO	1	29	10106A001000290000BG	14,00	47,00	55,00	2126		100,00	102,00	100,00	Rústico. Agrario. MT Matorral.

