

**L.S.M.T. Y L.A.M.T. A 22 KV PARA DOBLE
ACOMETIDA Y MEJORA DE LA CALIDAD DE
SUMINISTRO A LA POBLACION DE ABERTURA EN
EL T.M. DE ABERTURA (CÁCERES)**



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

EXPEDIENTE IA 10/3423

PROMOTOR: ENERGIA DE MIAJADAS, S.A.

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	7
1.1	ANTECEDENTES.....	7
1.1	MOTIVACIÓN DE LA APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL SIMPLIFICADO.....	8
1.2	PROMOTOR.....	8
1.3	OBJETO.....	8
1.4	OBJETIVOS.....	9
1.5	INFORMACION BASICA PARA EL ESTUDIO.....	9
1.6	CONTENIDO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	10
1.7	METODOLOGÍA.....	13
1.8	JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	14
2	DEFINICIÓN, CARACTERÍSTICAS Y UBICACIÓN DEL PROYECTO.....	16
2.1	DESCRIPCIÓN DE LÍNEA ELÉCTRICA.....	16
2.2	LÍNEA AÉREA.....	17
2.3	LINEA SUBTERRANEA.....	20
2.4	MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA AVIFAUNA.....	26
2.5	RECORRIDO DE LA LÍNEA.....	29
2.1	SITUACIÓN.....	30
3	LEGISLACIÓN Y NORMATIVAS.....	33
3.1	AGUAS.....	33
3.2	ACTIVIDADES MOLESTAS.....	33
3.3	ATMÓSFERA.....	34
3.4	RUIDOS.....	34
3.5	EVALUACIÓN IMPACTO AMBIENTAL.....	34
3.6	CONSERVACIÓN DE NATURALEZA, FLORA Y FAUNA.....	35
3.7	RESIDUOS.....	36
3.8	VÍAS PECUARIAS.....	37
3.9	PATRIMONIO CULTURAL.....	37
4	PRINCIPALES ALTERNATIVAS ESTUDIADAS.....	38
5	ANÁLISIS DE IMPACTOS POTENCIALES EN EL MEDIO AMBIENTE.....	41
5.1	CLIMATOLÓGIA.....	41

5.2	GEOLOGÍA	45
A	HÁBITATS NATURALES DE INTERÉS EXISTENTE EN LA ZONA DE ESTUDIO.	52
B	ZONAS PROTEGIDAS ESPECIALES	56
	ZEPA Llanos De Zorita Y Embalse De Sierra Brava. (ES0000333)	56
6	MEDIO SOCIOECONOMICO	63
7	CAPACIDAD DE ACOGIDA DEL MEDIO.	69
8	INVENTARIO AMBIENTAL DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA	70
8.1	IDENTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL MEDIO.	71
8.2	IDENTIFICACIÓN DE LOS EFECTOS AMBIENTALES POTENCIALES.	73
8.3	EFECTOS AMBIENTALES POTENCIALES	75
8.3.1	Efectos sobre el suelo.	75
8.3.2	Efectos sobre el agua.	77
8.3.3	Efectos sobre el clima y la atmósfera.	79
8.3.4	Efectos sobre la flora y la vegetación.	82
8.3.5	Efectos sobre la fauna.	83
8.3.6	Efectos sobre el medio socioeconómico.	86
8.3.7	Efectos sobre la población.	87
8.3.8	Aceptación social del proyecto.	88
8.3.9	Efectos sobre la propiedad.	88
8.3.10	Efectos sobre el empleo.	89
8.3.11	Efectos sobre el sector primario.	89
8.3.12	Efectos sobre la minería.	90
8.3.13	Efectos sobre el sector secundario.	90
8.3.14	Efectos sobre los usos recreativos.	90
8.3.15	Infraestructuras y equipamientos.	90
8.3.16	Efectos sobre el planeamiento.	90
8.3.17	Efectos sobre el patrimonio histórico-cultural.	91
8.3.18	Efectos sobre los espacios naturales protegidos.	91
8.3.19	Efectos sobre el paisaje.	91
8.3.20	Resumen de los efectos identificados.	94
9	PROSPECCIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS.	96
9.1	INTRODUCCIÓN.	96
9.2	MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN.	96
9.2.1	Suelo.	96

9.2.2	Agua	97
9.2.3	Aire	97
9.2.4	Vegetación.....	97
9.2.5	Fauna	98
9.2.6	Medio socioeconómico	98
9.2.7	Patrimonio Histórico-Artístico	98
9.2.8	Paisaje.....	98
9.2.9	Medidas a adoptar en la obtención de la autorización de la línea y los permisos de los propietarios.	99
9.2.10	Época de realización de las actividades.....	99
9.2.11	Apertura de accesos.	99
9.2.12	Movimiento de maquinaria y movimiento de camiones.	102
9.2.13	Replanteo y cimentación de cada apoyo.....	102
9.2.14	Preservación de la capa herbácea.	103
9.2.15	Medidas para reducir los efectos sobre la fauna.	103
9.2.16	Medidas en fase de montaje e izado de los apoyos.....	104
9.2.17	Medidas preventivas de tratamiento de la calle.	105
9.2.18	Acopio de materiales.	106
9.2.19	Tendido de los conductores.	106
9.2.20	Eliminación de los materiales sobrantes de las obras.	106
9.2.21	Rehabilitación de daños.	107
9.2.22	Medidas de prevención contra la colisión y electrocución.....	107
9.2.23	Dirección ambiental de la obra.....	109
9.3	MEDIDAS CORRECTORAS	110
9.3.1	Medidas correctoras sobre el suelo.	111
9.3.2	Medidas correctoras sobre los cursos de agua.....	112
9.3.3	Medidas correctoras sobre la fauna.	112
9.3.4	Medidas correctoras sobre el paisaje.	113
9.4	FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	113
9.4.1	Visitas periódicas.	114
9.4.2	Época de realización de las actividades.....	114
9.4.3	Tratamientos de nidos.	114
9.4.4	Seguimiento de las medidas correctoras.	115
9.4.5	Relación con propietarios afectados.	115

10	IMPACTOS RESIDUALES Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.....	116
10.1	METODOLOGIA Y CRITERIOS DE VALORACIÓN DE IMPACTOS RESIDUALES.....	116
10.2	DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS.....	120
10.2.1	Impacto sobre la geología y geomorfología.....	120
10.2.2	Impactos sobre el suelo.....	121
10.2.3	Impactos sobre la hidrología.....	123
10.2.4	Impactos sobre la atmósfera.....	124
10.2.5	Impactos sobre la flora y vegetación.....	126
10.2.6	Impactos sobre la fauna.....	127
10.2.7	Impactos sobre el medio socioeconómico.....	129
10.2.8	Impacto sobre el paisaje.....	133
10.3	RESUMEN DE IMPACTOS.....	135
10.4	VALORACIÓN GLOBAL DE IMPACTOS.....	136
10.5	VALORACIÓN ESQUEMATICA DE IMPACTOS TRAS LAS MEDIDAS CORRECTORAS.....	138
11	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	148
11.1	OBJETIVOS.....	148
11.2	APLICACIÓN DE MEDIDAS CORRECTORAS PROPUESTAS.....	149
11.3	DETECCIÓN DE NUEVOS IMPACTOS E INCIDENTES.....	149
11.4	ALCANCE Y ÁMBITO DE ACTUACIÓN.....	150
11.5	ESTRUCTURA Y RESPONSABILIDAD DEL PVA.....	150
11.5.1	Director responsable de Medio Ambiente.....	151
11.5.2	Técnico responsable de medio Ambiente.....	152
11.6	METODOLOGÍA PARA LA IMPLANTACIÓN Y DESARROLLO DEL PVA.....	152
11.7	PROCEDIMIENTOS Y OPERACIONES DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	154
12	CONCLUSIÓN.....	156

ANEXOS

ANEXO I: INFORME DE MEDIO AMBIENTE

ANEXO II. PROYECTO

ANEXO III. PARCELARIO

ANEXO IV. MAPA SITUACIÓN

ANEXO V. REPORTAJE FOTOGRÁFICO.

ANEXO VI. MAPA LITOLOGÍA.

ANEXO VII. HIDROLOGÍA.

ANEXO VIII. USOS DEL SUELO.

ANEXO IX. RED NATURA

ANEXO X. HABITAT.

ANEXO XI. FICHA TÉCNICA DE RED NATURA

ANEXO XII. MAPA VÍA PECUARIA

ANEXO XIII. INFORME DE DE PATRIMONIO CULTURAL

1 INTRODUCCIÓN.

La evaluación ambiental resulta indispensable para la protección del medio ambiente. Facilita la incorporación de los criterios de sostenibilidad en la toma de decisiones estratégicas, a través de la evaluación de los planes y programas. Y a través de la evaluación de proyectos, garantiza una adecuada prevención de los impactos ambientales concretos que se puedan generar, al tiempo que establece mecanismos eficaces de corrección o compensación

1.1 ANTECEDENTES

El presente estudio de impacto ambiental tiene como objetivo principal, cumplir con lo prescrito en el Informe Ambiental, de la Dirección General de Evaluación y Calidad Ambiental de la Junta de Extremadura, fechado el 14 de marzo de 2011, con número de **Expediente IA 10/3423**:

En relación con el expediente de referencia, correspondiente a la propuesta de trazado de líneas aéreas S/C de M.T. a 22 kV de suministro a Zorita, Campo Lugar y Abertura, se le comunica:

- *La línea de Zorita, que discurre más de 3 km por el interior de una ZEPA se encuentra incluida en el Anexo II de la Ley 5/2010, de 23 de junio, de prevención y calidad ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura, por lo que se tramitará de acuerdo a su artículo 37.*
- *Las otras dos líneas en el caso de ser de más de 3 km, estarían incluidas en el anexo II-B de la Ley 5/2010, de 23 de junio, de prevención y calidad ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura, por lo que se tramitará de acuerdo a su artículo 38. En caso de ser de menos de 3 km estarían en el anexo III y se tramitarían de acuerdo con el artículo 40.*
- *Las líneas cumplirán las condiciones técnicas establecidas en el Decreto 47/2004, de 20 de abril, por el que se dictan Normas de carácter técnico de adecuación de líneas eléctricas para la protección del medio ambiente en Extremadura y en caso de discurrir por zonas sensibles para las aves, las del anejo del R.D. 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión”.*

ANEXO I: INFORME DE MEDIO AMBIENTE

1.1 MOTIVACIÓN DE LA APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL SIMPLIFICADO.

A continuación se expone la clasificación del proyecto para determinar que procedimiento debemos seguir para realizar la Evaluación de Impacto Ambiental.

La clasificación la vamos a determinar según la “**Ley 16/2015, de 23 de Abril, de Protección Ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura**”, dentro de esta ley, el proyecto lo podemos clasificar:

ANEXO V

PROYECTOS SOMETIDOS A LA EVALUACIÓN AMBIENTAL SIMPLIFICADA

Grupo 4. Industria energética.

c) Construcción de líneas para la transmisión de energía eléctrica (proyectos no incluidos en el Anexo IV) con un voltaje igual o superior a 15 kV, que tengan una longitud superior a 3 km, salvo que discurren íntegramente en subterráneo por suelo urbanizado, así como sus subestaciones asociadas.

Se realiza el análisis de afecciones ambientales del proyecto, a fin de determinar la incidencia del mismo en el entorno actual y valorar tanto los efectos negativos, como los positivos, que reducirán los riesgos negativos que se producen en la actualidad, sin el proyecto.

1.2 PROMOTOR

El promotor es la empresa distribuidora Energía de Miajadas, S.A. con CIF A-10193803 y domicilio social en Avda. Trujillo, Nº 127 de Miajadas 10100 (Cáceres).

1.3 OBJETO

El objeto del proyecto, es el estudio de una línea aérea y subterránea de Media Tensión a 22 KV que servirá para dotar de doble suministro la población de Abertura con la consiguiente mejora de la calidad de suministro en esta población.

1.4 OBJETIVOS

Los objetivos que se plantean para la realización del proyecto de referencia, son los siguientes:

- 1 Analizar la información ambiental existente sobre el entorno.
- 2 Realizar una aproximación de las actuales características ambientales de las zonas donde se emplazará la línea eléctrica en el termino municipal de Abertura (Cáceres).
- 3 Efectuar el análisis de alternativas para el emplazamiento más adecuado de la línea eléctrica para transportar energía eléctrica en el término municipal de referencia.
- 4 Realizar el análisis ambiental, a fin de identificar los efectos iniciales que se pudieran considerar como severos o críticos.
- 5 Definir los principales condicionantes ambientales que afecten de forma severa o crítica con el proyecto.
- 6 Interrelacionar las actuaciones definidas en el proyecto con los condicionantes ambientales y culturales, con objeto de determinar los impactos ambientales previsibles.
- 7 Definir principales medidas compensatorias, preventivas y correctoras.
- 8 Realizar la propuesta del programa de vigilancia ambiental para seguimiento y control de las actividades propuestas para medidas del impacto ambiental.

1.5 INFORMACION BASICA PARA EL ESTUDIO.

Las consultas realizadas con las distintas instituciones, tanto de cara a obtener información, como para presentar en cada caso el esquema metodológico con el cual se ha elaborado el Estudio de Impacto Ambiental simplificado, han sido numerosas.

Los organismos oficiales a los cuales se ha consultado son los siguientes:

Gobierno de Extremadura.

- Dirección General de Industria Energía y Minas. Consejería de Economía e infraestructura.
- Sistema de Información Geológico Minero de Extremadura.
<http://sinet3.gobex.es/sigeo/web/>

-
- Dirección General de Medio Ambiente. Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorios.
 - Dirección General de Urbanismo y Ordenación del Territorio. Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorios.
 - Dirección General de Industria, Energía y Mina. Consejería de Economía e Infraestructura.
 - Dirección General de Biblioteca, Museos y Patrimonio Cultural. Consejería de Educación y Cultura.
- Dirección General de Infraestructuras. Consejería de Economía e infraestructura.
- Instituto de Estadística de Extremadura. Consejería de Economía e infraestructura.

Administración estatal.

- Dirección General para la Conservación de la Naturaleza del Ministerio de Medio Ambiente. Subdirección General de Conservación de la Biodiversidad.
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- Instituto Nacional de Meteorología.
- Instituto Geográfico Nacional.
- Instituto Nacional de Estadística.
- Confederación Hidrográfica Del Guadiana. Ministerio de Medio Ambiente.

1.6 CONTENIDO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

En el presente documento se recogen los aspectos del proyecto con capacidad de producir impactos sobre el medio, así como los elementos y ecosistemas que lo integran susceptibles de ser afectados por el mismo.

Para ello, se analizarán las condiciones ambientales que se encuentran en la actualidad de la zona afectada por la instalación de la línea eléctrica.

Posteriormente se procederá a la evaluación de los impactos derivados de las

diferentes actuaciones previstas, en cada una de las fases del proyecto, sobre los factores ecológicos y ambientales.

Una vez conocidos éstos, se determinarán las actuaciones necesarias para la minimización de los efectos, con el propósito de integrar la instalación en el medio afectado, definiendo una solución compatible con el mismo.

La descripción del entorno comprende estudios sectoriales de los componentes principales del medio, incluyendo aspectos como:

- Entorno Físico**
 - Aire: climatología, contaminación y ruido
 - Gea: geología, suelo
 - Hidrología: red hidrológica superficial y subterránea.
- Entorno biológico**
 - Vegetación: tipología, diversidad, representatividad, etc.
 - Fauna: especies, diversidad, etc.
- Entorno socioeconómico**
 - Población: núcleos de población, evolución de los mismos, calidad de vida, paro, etc.
 - Estructura económica y sectores productivos: usos del suelo, actividades económicas, etc.
 - Infraestructuras.
 - Patrimonio histórico-artístico.

Para cada uno de ellos se determinarán sus características más importantes, en particular aquellas que previsiblemente puedan verse afectadas por la ejecución del proyecto. La previsión y evaluación de los impactos que se generan, con el fin de identificar, y en lo posible cuantificar, los aspectos de la actuación que generan mayores alteraciones (por su ámbito o persistencia) y los elementos naturales susceptibles de ser modificados (por su fragilidad).

La identificación de impactos se realiza sobre la base de los aspectos ambientales considerados, estimando las posibles alteraciones susceptibles de producirse como consecuencia de la ejecución del proyecto, y diferenciando los impactos previstos en las fases de construcción, explotación, clausura y restauración, valorando principalmente su intensidad y su reversibilidad.

Para ello, se compara la situación ambiental inicial del área afectada, con respecto a la situación resultante tras llevarse a cabo el proyecto.

A través del análisis de los impactos producidos, se proponen las medidas correctoras, que permitan reducir, y en todo caso, minimizar o compensar los efectos negativos de mayor trascendencia sobre el entorno natural.

El Programa de Seguimiento y Vigilancia tiene como fin lograr que se cumplan las medidas correctoras, el seguimiento de la eficacia de las mismas, la detección de impactos no previstos y la comprobación de las hipótesis establecidas.

Según la *Ley 16/2015, de 23 de abril, de protección ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura*, recoge en su artículo 74.1 el contenido de un estudio de impacto ambiental simplificado:

Artículo 74. Solicitud de inicio de la evaluación de impacto ambiental simplificada.

1. El promotor presentará ante el órgano sustantivo, dentro del procedimiento sustantivo, junto con la documentación exigida por la legislación sectorial, una solicitud de inicio de la evaluación de impacto ambiental simplificada, acompañada de un documento ambiental que contenga al menos la siguiente documentación:

- a) La definición, características y ubicación del proyecto.*
- b) Una exposición de las principales alternativas estudiadas y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos ambientales.*
- c) Una evaluación de los efectos previsibles directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, el suelo, el aire, el agua, los factores climáticos, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, incluido el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y en su caso durante la demolición o abandono del proyecto.*
- d) Las medidas que permitan prevenir, reducir y, en la medida de lo posible, corregir, cualquier efecto negativo relevante en el medio ambiente de la ejecución del proyecto.*
- e) La forma de realizar el seguimiento que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras contenidas en el documento ambiental.*
- f) La motivación de la aplicación del procedimiento de evaluación de impacto ambiental simplificada.*
- g) Presupuesto de ejecución material de la actividad.*

h) Documentación cartográfica que refleje de forma apreciable los aspectos relevantes del proyecto en relación con los elementos ambientales que sirven de soporte a la evaluación ambiental del mismo.

No obstante, el promotor presentará la documentación ante el órgano ambiental para aquellos proyectos en los que no exista órgano sustantivo, o siéndolo la Administración local, la actividad esté sometida a autorización ambiental integrada o unificada.

La redacción del presente estudio tiene por objeto la evaluación de los efectos que la ejecución y explotación del proyecto podría causar al medio ambiente, así como definir la puesta en marcha de las medidas preventivas y correctoras oportunas para paliar los posibles efectos negativos.

1.7 METODOLOGÍA

El proceso metodológico seguido consta de varias fases no consecutivas en el tiempo, que se plantean a partir de estudios previos, por los que se determina la necesidad de actuación. El EIA contempla los apartados que a continuación se mencionan:

- Descripción del proyecto, tanto de sus componentes como de las acciones que conlleva su desarrollo.
- Descripción detallada del medio físico, biológico, socioeconómico y paisajístico del ámbito de estudio.
- Localización e identificación de las zonas y parajes que, por sus características legales, especiales o destacables puedan verse afectadas por el proyecto, representen un impedimento para su realización, o posean una sensibilidad especial frente a éste.
- Determinación del trazado de proyecto. Análisis de las alternativas.
- Análisis ambiental del proyecto.
- Identificación de los efectos ambientales que se prevean como consecuencia de la ejecución del proyecto sobre los diversos componentes del medio.
- Proposición de medidas preventivas, correctoras y en caso de ser necesarias compensatorias, que permitan evitar, reducir o compensar los impactos ambientales negativos significativos.

- Identificación, análisis y evaluación de los impactos que generará la ejecución del proyecto sobre los diversos componentes del medio, teniendo en cuenta la aplicación de las medidas preventivas y correctoras.
- Proposición de redacción de un Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), que permita controlar que todas las medidas definidas y adoptadas se cumplan, así como efectuar el seguimiento y evaluar los resultados obtenidos con su aplicación.

La metodología que se sigue para la realización del Estudio de Impacto Ambiental consta de dos fases claramente diferenciadas, tal y como se describen a continuación:

PRIMERA FASE.

El análisis del proyecto se realizó a partir de la información existente sobre la instalación y/o modificación a desarrollar, incorporando la descripción de sus características genéricas técnicas, con el objetivo de identificar los elementos o acciones potenciales de alterar el entorno.

Paralelamente al análisis del Proyecto se efectuó el inventario ambiental del ámbito de estudio definido, suficientemente amplio como para que incluyera todas las alternativas técnica, ambiental y económicamente viables para la futura instalación, que contempla la identificación, censo, cualificación y, en su caso, cartografía de todos los elementos y condicionantes ambientales, sociales, legales y técnicos presentes. Se utilizó tanto la información bibliográfica y documental existente, como los datos obtenidos directamente en las visitas de campo.

Todo ello se incorpora en los capítulos correspondientes del EsIA, junto con sus correspondientes planos temáticos.

SEGUNDA FASE.

La sensibilidad de tipo técnico al paso de la línea se estableció en función del Reglamento de Líneas Eléctricas de Media Tensión.

Una vez redactado el EsIA se remite a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, junto con el Anteproyecto de la línea eléctrica, para que proceda a su Evaluación y llegado el caso a su aprobación, incluyendo los aspectos más importantes del proceso en la oportuna Declaración de Impacto Ambiental (DIA).

1.8 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.

Las líneas eléctricas constituyen uno de los principales elementos que intervienen en la composición de una red eléctrica. La interconexión de sistemas, el transporte, reparto y

distribución de la energía dentro de un sistema determinado, se realizan por medio de líneas aéreas o subterráneas.

Para la población de Abertura es necesaria la realización de la línea debido a la demanda creciente de energía y al aumento de la calidad de vida, obteniendo mejores servicios y sobre todo servicios básicos como es la electricidad.

Una línea eléctrica deberá ser diseñada y construida teniendo en cuenta:

- a) Desempeñe su propósito bajo un conjunto de condiciones definidas, con niveles aceptables de fiabilidad y de manera económica.
- b) No sea susceptible de un colapso progresivo (cascada) si sucede un fallo en un componente específico
- c) No sea susceptible de causar daños humanos o pérdida de vidas durante su construcción, explotación y mantenimiento.
- d) Tener la menor afección al entorno.

Al diseñarse una línea aérea debe limitarse su impacto en el medio ambiente. Igualmente se considerarán las disposiciones legales que le afecten y debe considerarse la seguridad de las personas y de animales, tanto de avifauna como del ganado.

Estos requisitos expuestos, están basados en las consideraciones que se indican en la Norma UNE-EN 50423-1 "Norma básica aplicable a líneas eléctricas aéreas de tensión de más de 1KV hasta los 45kV".

El sistema aéreo de distribución tiene una vida útil menor que un sistema enterrado, esto puede ser porque el sistema aéreo es más propenso a sufrir mayor número de averías como consecuencia del viento, hielo, nieve o accidentes de todo tipo, sin embargo conviene no olvidar que la reparación y localización de averías es mucho más sencilla en un sistema aéreo que un sistema subterráneo.

Los elementos que constituyen parte de las líneas aéreas aparecen reflejados en el RLAT (RD 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) y son los siguientes:

- Conductores.
- Herrajes.
- Aisladores.
- Apoyos.

2 DEFINICIÓN, CARACTERÍSTICAS Y UBICACIÓN DEL PROYECTO.

2.1 DESCRIPCIÓN DE LÍNEA ELÉCTRICA

La línea eléctrica objeto del estudio, es una línea aérea y subterránea de Media Tensión a 22 KV para dotar de doble suministro la población de Abertura con la consiguiente mejora de la calidad de suministro en esta población.

Se ha establecido que la línea trace lo más paralelo posible a las vías de comunicación existentes (principalmente carretera EX-354) según consejos de la Consejería de Medio Ambiente con el fin de minimizar el impacto ambiental sobre la avifauna existente en la zona.

Desde el punto de vista técnico la normativa para la definición técnica del proyecto se han tenido en cuenta la siguiente normativa:

- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas e Instrucciones Técnicas Complementarias, aprobado por Real Decreto 337/2014 de 9 de Mayo, publicado en el B.O.E. nº 139 de 9 de Junio de 2.014.
- Reglamento Técnico de Líneas Eléctrica de Alta Tensión, aprobado por Decreto 223/2008 de 15 de febrero, publicado en el B.O.E. nº 68 de 19 de Marzo de 2.008.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Reglamento de actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimiento de instalaciones de energía eléctrica, aprobado por Real Decreto 1955/200 y publicado en el B.O.E de 27/12/2000.
- Normas UNE y Recomendaciones UNESA que sean de aplicación.
- Normas particulares de ENERGIA DE MIAJADAS, S.A.
- Normas impuestas por las entidades públicas afectadas.
- Ley 16/2015 de 23 de abril de protección Ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- Real Decreto 1432/2008 de 29 de Agosto por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en L.E.A.T.
- Decreto 47/2004 de 20 de abril, por el que se dictan Normas de Carácter Técnico de adecuación de las líneas eléctricas para la protección del medio ambiente en Extremadura.

2.2 LÍNEA AÉREA

La línea aérea discurre por los terrenos descritos en el anterior punto y tiene una longitud de 4.008,66m, se instalará sobre apoyos elevados distanciados entre si entre 100 a 240 m de longitud adaptando la longitud de vanos a la configuración de la topografía de la zona en cada caso.

La energía se tomará a una tensión de 22.000 V, mediante conexión en el centro de seccionamiento existente en el cruce de Campo Lugar-Abertura-Zorita propiedad de Energía de Miajadas, S.A.

Trazado de la línea eléctrica

El trazado de la línea aérea, discurre por terrenos que afectan al término municipal de Abertura.

Los apoyos se han distribuido de manera que afecten lo menos posible a las propiedades privadas, marcándolos en los linderos de las fincas cuando ha sido posible, por este motivo salen vanos de muy diferentes distancias; la línea tendrá una longitud total de 4.008,66 m., dividida en 27 vanos de:

177.27, 167.48, 101.46, 127.13, 114.93, 200.29, 169.18, 203.19, 157.72, 232.31, 120.39, 119.65, 148.46, 155.40, 193.62, 142.24, 153.28, 150.36, 154.18, 136.48, 136.04, 88.12, 112.51, 145.24, 145.91, 126.94, 128.88 respectivamente, contados a partir del origen.

La máxima altitud del terreno es de 416,02 m.

Ángulos de la línea:

2° en apoyo N° 4 ángulo de 145,00° centesimales.

3° en apoyo N° 12 ángulo de 175,92° centesimales.

4° en apoyo N° 18 ángulo de 157,48° centesimales.

5° en apoyo N° 23 ángulo de 151,89° centesimales

Cruzamientos y paralelismos

La línea en su trazado efectúa diversos cruzamientos, los cuales son:

- ✓ Con LAMT a 20 Kv entre los apoyos 5025 y 5026 propiedad de Iberdrola Distribución entre los apoyos nº 26 y 27 de la nueva línea.
- ✓ Aparte de los cruces mencionados se realizan los siguientes cruces con arroyos y regatos:
 - Arroyo Verriente de las Fuentes entre apoyos 10 y 11
 - Regato entre los siguientes apoyos: 18-19
 - Con charca particular entre los apoyos 24 y 25. Con caminos y vías pecuarias:
 - Con caminos públicos entre los apoyos 18- 19, 21 – 22, 22 – 23, 24 – 25, 25 – 26, 26 – 27 y 27 – 28.
- ✓ Con vía pecuaria Cañada Real Leonesa entre los apoyos 21 – 22.

- **Protección**

La línea estará protegida en el inicio contra sobrecargas y sobreintensidades por interruptor automático situado en el centro de seccionamiento y contra sobretensiones por pararrayos autoválvulas en las bajadas a subterráneo.

- **Conductores**

El conductor será de aluminio - acero, de las siguientes características:

CONDUCTORLA-110	
SECCIONDEALUMINIO	94.2mm²
SECCIONDE ACERO	22.0mm²
SECCIONTOTAL	116.2mm²
COMPOSICION	30+7
DIAMETROAPARENTE	14,00mm
CARGAMINIMADEROTURA	4398Kg
MODULODEELASTICIDAD	8100Kp/mm²
COEF. DILATACION LINEAL	17.8·10⁻⁶
PESO	433Kp/Km
RESISTENCIAELECTRICA	0,307Ω/Km
DENSIDADMAX.ADMISIBLE	2.46A/mm²

La línea irá dotada de cable de fibra óptica autoportado con el fin de tener los

servicios de telegestión y telemando de la distribución eléctrica de la población de Abertura. El conductor a instalar será de las siguientes características:

CONDUCTOR FIBRA ADSS100	
NUMERO DE FIBRAS	48
VANOMAXIMO (-5°v=60Kq/m².)	390m
SECCION	17.9mm²
TEMPERATURA	De-30°C a +70°C
DIAMETRO	13,30mm
TRACCION MAXIMA	1000Kg
MODULO DE ELASTICIDAD	10000Kp/mm²
COEF. DILATACION LINEAL	1.2·10⁻⁶
PESO	143Kg/Km

- **Aislamiento**

Para las cadenas de aislamiento se emplearán aisladores de silicona, de las características siguientes:

 AISLADORES		
	AMARRE	SUSPENSION
MATERIAL	SILICONA	SILICONA
Nº LAMINAS	9	7
ESFUERZO DE ROTURA	70.000N	70.000N
DIAMETRO NOMINAL	115mm	115mm
PASO NOMINAL	585mm	505mm
LINEA DE FUGA NOMINAL	1060mm	830mm
PESO	3,2Kg	2,9Kg
Tensión con torneo bajo lluvia 50 Hz durante 1 minuto	130	110
Tensión 50% bajo onda de choque 1,2/50m	260	220

También podrán emplearse aisladores de vidrio de similares características.

Los puentes de los apoyos de ángulo se realizarán por debajo de la cruceta, las crucetas serán del tipo bóveda y recto, con el fin de evitar la electrocución de las aves al posarse en las mismas.

- **Apoyos**

Los apoyos a emplear serán metálicos, contruidos según Recomendación UNESA

6.704 A, galvanizados en caliente por inmersión, con crucetas de bóveda recta de dimensiones y esfuerzos según necesidades.

Los apoyos se han distribuido de manera que afecten lo menos posible a las propiedades privadas, fuera de ríos, arroyos, escorrentías, marcándolos en los linderos de las fincas cuando ha sido posible y por este motivo salen vanos de muy diferentes distancias.

- **Tomas de tierra y señalización**

Estos apoyos llevará su correspondiente toma de tierra, a base de pica de hierro cobrizado de 1 m. de longitud, con brida y latiguillo, de cable de cobre desnudo de 35 mm², estando unido a la torre por terminal bimetálico.

La resistencia máxima a tierra de los apoyos de seccionamiento, será de 20 Ohm, aumentándose el número de electrodos, si fuese preciso, para conseguirlo.

Para los apoyos frecuentados se empleará el sistema de puesta a tierra resultante del anexo de cálculo de dichos apoyos

2.3 LINEA SUBTERRANEA

Consta de dos tramos, un primer tramo entre el CT de Seccionamiento y el apoyo N° 1 y un segundo tramo entre el apoyo N° 28 y el CT de medida de Abertura.

La línea subterránea tiene una longitud de 450m partidas en dos tramos, 130m en el tramo inicial (apoyo n°1) y 320m en el tramo final (apoyo n°28).

A Las características fundamentales de la línea serán:

Tramo inicial:

Origen: Centro de Seccionamiento.

Final: Apoyo N°1 de la línea aérea.

Tipo: Subterránea simple circuito.

Longitud: 130 m. 115 m. de apertura y cierre de zanja, 5 de conexionado en el Centro de Seccionamiento y 10 de subida a apoyo N° 1.

Tramo final:

Origen: Apoyo N° 28 de la línea aérea.

Final: C. Medida de Abertura.

Tipo: Subterránea simple circuito.

Longitud: 320 m. 305 m. de apertura y cierre de zanja, 10 de subida a apoyo N° 28 y 5 de conexionado en el Centro de Medida.

Nivel de aislamiento: 18/30 Kv.

Tensión de servicio: 22 Kv.

B Cruzamiento

No existen cruzamientos a destacar

C Protección y seccionamiento

La línea estará protegida y seccionada en el inicio contra sobrecargas y sobreintensidades por interruptor automático situado en el centro de seccionamiento y contra sobretensiones por pararrayos autoválvulas en las bajadas a subterráneo.

D Conductores

Los conductores a emplear serán unipolares, del tipo HEPRZ1 triple extrusión, para 18/30 KV y una sección de 240 mm², sus características son las siguientes:

HEPRZ118/30KV	
PESO	2.145 Kg/Km
DIAMETRO	44,6 mm
RESISTENCIA MAXIMA	0,171 Ω/Km
REACTANCIA MAXIMA	0,183 Ω/Km
INTENSIDAD MAXIMA	320 A

Para el tramo subterráneo se empleará un conductor de fibra óptica de las siguientes características:

CONDUCTOR FIBRA PKP 48 fibras	
PESO	80 Kg/Km
DIAMETRO	10,5 mm
TRACCION PERM/INST	1000/1800 N
RANGO T^a	-40°C a +70°C
FIBRAS	48
TUBOS	4
OTROS	Dieléctrico, Antihumedad, Protección Roedores, Libre de Halógenos

Esta red se clasifica dentro de la categoría “A” ya que los defectos a tierra se eliminan antes de 1 minuto.

Las pantallas metálicas de los cables se conectarán a tierra, por lo menos en una de sus cajas terminales extremas, en caso de no conectarse en uno de los extremos se justificará lo establecido en la ITC LAT 06 p.4.9.

E tubos

Los conductores irán alojados en el interior de tubos de polietileno de doble capa de los siguientes diámetros:

Para la línea de 240 mm², se instalarán tubos de 110 mm de diámetro, uno por conductor y uno para el conductor de fibra óptica.

Se dejará siempre un tubo de reserva.

F Zanja y señalización

Las canalizaciones se dispondrán, en general, por terrenos de dominio público. El trazado será lo más rectilíneo posible, a poder ser paralelo en toda su longitud a las fachadas de los edificios principales o, en su defecto, a los bordillos. Así mismo, deberán tenerse en cuenta los radios de curvatura mínimos que puedan soportar los cables sin deteriorarse, a respetar en los cambios de dirección.

La profundidad, hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, no será menor de 0,6 m en acera o tierra, ni de 0,8 m en calzada. No se instalará más de un circuito por tubo. Si se instala un solo cable unipolar por tubo, los tubos deberán ser de material no ferromagnético.

Se evitará, en lo posible, los cambios de dirección de las canalizaciones entubadas respetando los cambios de curvatura indicados por el fabricante de los cables. En los puntos donde se produzcan, para facilitar la manipulación de los cables podrán disponerse arquetas con tapas registrables o no. Con objeto de no sobrepasar las tensiones de tiro indicadas en las normas aplicables a cada tipo de cable, en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias, registrables, ciegas o simplemente calas de tiro en aquellos casos que lo requieran.

G Arquetas

Si fuera preciso establecer arquetas, en los cambios de dirección, estas arquetas tendrán forma troncocónica y serán realizadas con ladrillo perforado de 1/2 pie, cogidos con mortero de cemento 1:6, y enfoscado en su interior, con tapa circular de fundición de hierro.

H Condiciones generales para cruzamientos, paralelismos y proximidades

Se realizarán de acuerdo con la ITC-LAT 06 5.2. y 5.3.

Cruzamientos.

Calles y carretera: Los cables se colocarán en canalizaciones entubadas hormigonadas en toda su longitud. La profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie no será inferior a 0,6 m. Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje del vial.

Otros cables de energía eléctrica. Siempre que sea posible, se procurará que los cables de A.T. discurren por debajo de los de B.T. La distancia mínima entre un cable de

energía eléctrica de A.T. y otros cables de energía eléctrica será de 0,25 m. La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias, el cable instalado más recientemente se dispondrá separado mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

Cables de telecomunicación. La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 metros. La distancia del punto de cruce a los empalmes, tanto del cable de energía como del cable de telecomunicación, será superior a 1 metro. Cuando no puedan respetarse estas distancias, el cable instalado más recientemente se dispondrá separado mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N Y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

Canalizaciones de agua. La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua será de 0,2 metros. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua, o de los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1 metro del cruce. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, la canalización más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N Y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

Canalizaciones de gas. En los cruces de líneas subterráneas de AT con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla 3 de la ITC-LAT 06

Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrá reducirse mediante colocación de una protección suplementaria, hasta los mínimos establecidos en dicha tabla 3. Esta protección suplementaria, a colocar entre servicios, estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc.).

En los casos en que no se pueda cumplir con la distancia mínima establecida con protección suplementaria y se considerase necesario reducir esta distancia, se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la conducción de gas, para que indique las

medidas a aplicar en cada caso.

Paralelismos y proximidades.

Los cables subterráneos de AI deberán cumplir las condiciones y distancias de proximidad que se indican a continuación, procurando evitar que queden en el mismo plano vertical que las demás conducciones.

- Otros cables de energía eléctrica:

Los cables de alta tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia mínima de 0,25 metros. Cuando no pueda respetarse esta distancia la conducción más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N Y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

En el caso que un mismo propietario canalice a la vez varios cables de AT. del mismo nivel de tensiones, podrá instalarlos a menor distancia.

- Cables de telecomunicación:

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 metros. Cuando no pueda mantenerse esta distancia, la canalización más reciente instalada se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N Y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

- Canalizaciones de agua:

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua será de 0,20 metros. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1 metro. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, la canalización más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N Y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 metros en proyección horizontal y, también, que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico. Por otro lado, las arterias importantes de agua se dispondrán alejadas de forma que se aseguren distancias superiores a 1 metro respecto a los cables eléctricos de alta tensión.

- Canalizaciones de gas:

En los paralelismos de líneas subterráneas de AT. con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla 4. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrán reducirse mediante la colocación de una protección suplementaria hasta las distancias mínimas establecidas en dicha tabla 4. Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillo, etc.) o por tubos de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N Y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1 metro.

I Conversiones aéreo – subterráneas

Para la conversión de aéreo a subterráneo se tendrá en cuenta lo descrito en la ITC-LAT 06 ap. 4.7.

El cable subterráneo en el tramo aéreo de subida hasta la línea irá protegido con un tubo o canal cerrado de material sintético, de cemento y derivados, o metálicos con la suficiente resistencia mecánica. El interior de los tubos o canales será liso para facilitar la instalación o sustitución del cable o circuito averiado. El tubo o canal se obturará por la parte superior para evitar la entrada de agua, y se empotrá en la cimentación del apoyo, sobresaliendo 2,5 m por encima del nivel del terreno.

El diámetro del tubo será como mínimo de 1,5 veces el diámetro del cable o el de la terna de cables si son unipolares y, en el caso de canal cerrado su anchura mínima será de 1,8 veces el diámetro del cable.

Si se instala un solo cable unipolar por tubo o canal, estos deberán ser de plástico o metálico de material no ferromagnético, a fin de evitar el calentamiento producido por las corrientes inducidas.

Cuando deban instalarse protecciones contra sobretensiones mediante pararrayos autoválvulas o descargadores, la conexión será lo más corta posible y sin curvas pronunciadas, garantizándose el nivel de aislamiento del elemento a proteger.

2.4 MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA AVIFAUNA

Con el fin de seguir colaborando en la preservación del medio ambiente y dar respuesta al 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 aéreas de alta tensión y Decreto 47/2004 de 20 de abril por el que se dictan Normas de Carácter Técnico de adecuación de las líneas eléctricas para la protección del medio ambiente en Extremadura, se han analizado las posibles disposiciones en el proyecto actual y se han adoptado las medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas aéreas de alta tensión adecuadas que satisfagan mencionada reglamentación.

Se pretende concretar las actuaciones para satisfacer las prescripciones técnicas de los artículos 6 y 7 del Real Decreto 1432/2008 de 29 de agosto y prescripciones técnicas de los artículos 3, 4, 5 y 6 del Decreto 47/2004 de 20 de abril por los que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas aéreas de alta tensión.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN CONTRA LA ELECTROCUCIÓN

Las líneas aéreas construidas, con crucetas y apoyos de materiales no aislados o que no tengan elementos disuasorios de posada, como las instalaciones que responden al presente proyecto tipo, deberán cumplir las siguientes prescripciones:

Apoyos de alineación

-No se instalarán aisladores rígidos.

Las cadenas de aisladores irán dispuestas en suspensión.

-Las crucetas serán de tipo bóveda.

-La distancia entre fases será como mínimo de 150 cm.

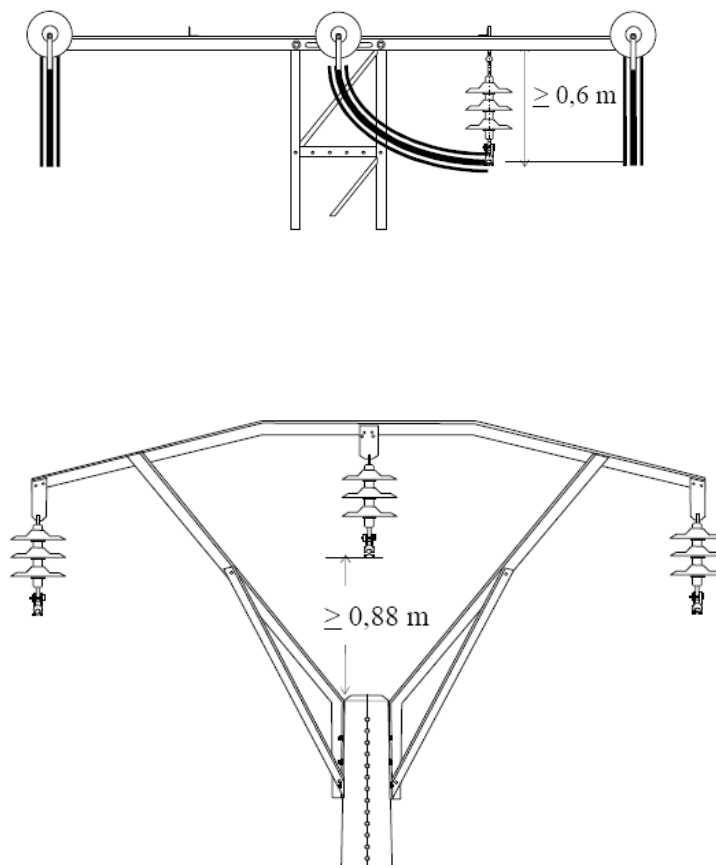
-En apoyos de alineación con cruceta de bóveda la distancia entre la cabeza del fuste y el conductor central no será inferior a 0,88 m. o se aislará el conductor central 1m a cada lado del punto de enganche.

Apoyos de amarre, derivación, seccionamiento y otros apoyos especiales.

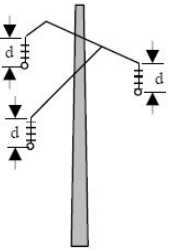
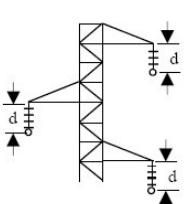
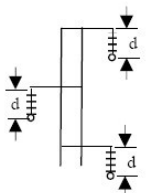
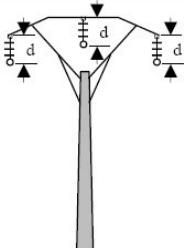
-Las crucetas serán de tipo bóveda ó recta, reforzadas para soportar las acciones de los tenses de la formación de ángulos.

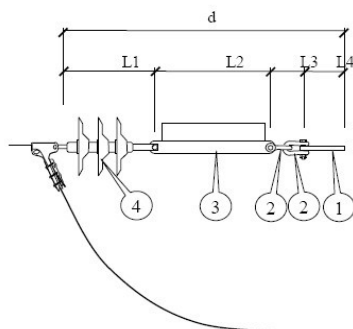
-En las crucetas se dispondrán medidas disuasorias eficaces de posada para las aves. En su defecto, todos los puentes de los apoyos de amarre, derivación, seccionamiento y de otros apoyos especiales deberán estar recubiertos por un material que impida el contacto directo de las aves con las partes en tensión y se recubrirá la parte del conductor que llega a la cadena de aisladores de modo que se consiga la distancia total de 70 cm. Cuando no se adopten cualquiera de estas medidas la distancia mínima entre conductores y apoyo será como mínimo de 100 cm.

-No se podrán colocar puentes por encima de la cabecera de los apoyos, salvo que técnicamente se justifique su necesidad, en cuyo caso deberán estar recubiertos por un material que impida el contacto directo de las aves con las partes en tensión.



Anexo del Real Decreto 1432/2008

Tipo de Cruceta	Distancias mínimas de seguridad en las zonas de protección	Tipo de Cruceta	Distancias mínimas de seguridad en las zonas de protección
	Cadena en suspensión $d = 478 \text{ mm}$ Cadena de amarre $d = 600 \text{ mm}$		Cadena en suspensión $d = 600 \text{ mm}$ Cadena de amarre $d = 1.000 \text{ mm}$
Canadiense		Tresbolillo atirantado	
	Cadena en suspensión $d = 600 \text{ mm}$ Cadena de amarre $d = 1.000 \text{ mm}$		Cadena en suspensión $d = 600 \text{ mm}$ y cable central aislado 1 m a cada lado del punto de enganche Cadena de amarre $d = 1.000 \text{ mm}$ y puente central aislado
Tresbolillo plano		Bóveda	



Marca	Denominación	Cantidad
①	Cartela Cruceta	1
②	Grillete recto GN 16 S, s/NI 52.51.21	2
③	Alargadera APA 16-470, s/NI 52.51.60	
④	Cadena horizontal	1

MEDIDAS DE PREVENCIÓN CONTRA LA COLISIÓN

La señalización de los conductores se realizará mediante espirales salvapájaros, balizas u otro tipo de señalizadores visuales por cada 10 metros lineales, como mínimo, distribuidos a tresbolillo en los tres conductores de forma que en un mismo conductor se sitúen cada 30 metros.

En líneas eléctricas de 1ª y 2ª categoría con cables de tierra, éstos se señalizarán, cuando así se determine, cada 10 metros.

Los salvapájaros o señalizadores serán del tamaño mínimo siguiente:

Espirales: Con 30 cm de diámetro × 1 metro de longitud.

De 2 tiras en X: De 5 × 35 cm.

Se podrán utilizar otro tipo de señalizadores, siempre que eviten eficazmente la colisión de aves, a juicio del órgano competente de la comunidad autónoma.

Sólo se podrá prescindir de la colocación de salvapájaros en los cables de tierra cuando el diámetro propio, o conjuntamente con un cable adosado de fibra óptica o similar, no sea inferior a 20 mm.

ANEXO II: PROYECTO DE LA LÍNEA

2.5 RECORRIDO DE LA LÍNEA

La línea eléctrica discurre por el termino municipal de Abertura, concretametne en los pólignos y parcelas que se exponen a continuación **(ANEXO III: PARCELARIO)**:

TÉRMINO MUNICIPAL	POLÍGONO	PARCELA
Abertura	9	90
	9	74
	9	62
	9	61
	9	60
	9	59
	9	9016
	9	9002
	8	14
	8	13
	8	11
	8	3
	8	2
	8	9001
	8	9004
	8	9014
	7	111
	7	108
	7	63
	7	62
	7	56
	7	55
	7	54
	7	53
	7	52
	7	46
	7	9021
	7	9014
	7	9013
	7	9008

2.1 SITUACIÓN

Abertura es un poblado de la provincia de Cáceres, situada al SO (suroeste) de la capital y a unos 75 Km por carretera. Abertura es un pueblo que se sitúa a casi 400 metros de altura y su término alcanza 62,7 Km².

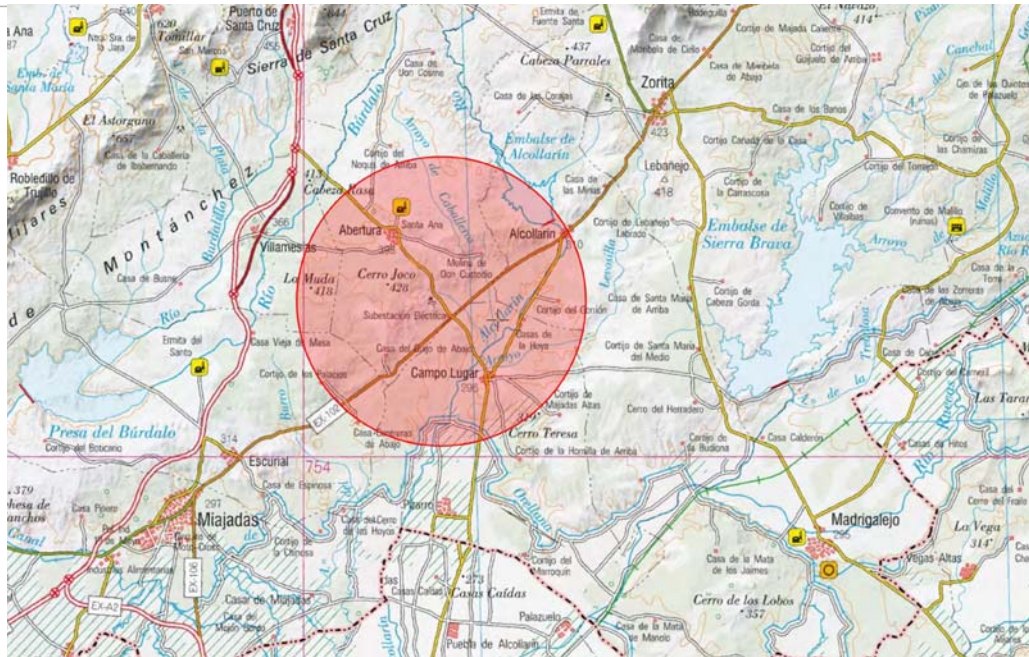
Su población es de 429 habitantes (censo 2015), que en la actualidad se llaman "Abertureños". Situado en un terreno llano, con algunas ondulaciones y surcado por los ríos Burdalo y Alcollarín, es el pueblo más occidental del Partido Judicial de Logrosan. Pueblo agrícola y ganadero: olivo, poca vid y bastante cereal; lanar, cerda y cabrío.

Abertura tiene la siguiente situación geográfica: 39°15'42" N 005°49'28" W Hoja MTN 713.

La línea objeto del presente estudio tiene una longitud total de 4.088,66m en aéreo y de 450m en subterráneo y el trazado propuesto discurre en paralelo a la carretera EX -354 desde la subestación de Campo Lugar situada en el cruce con la EX-102 hasta la población de Abertura.

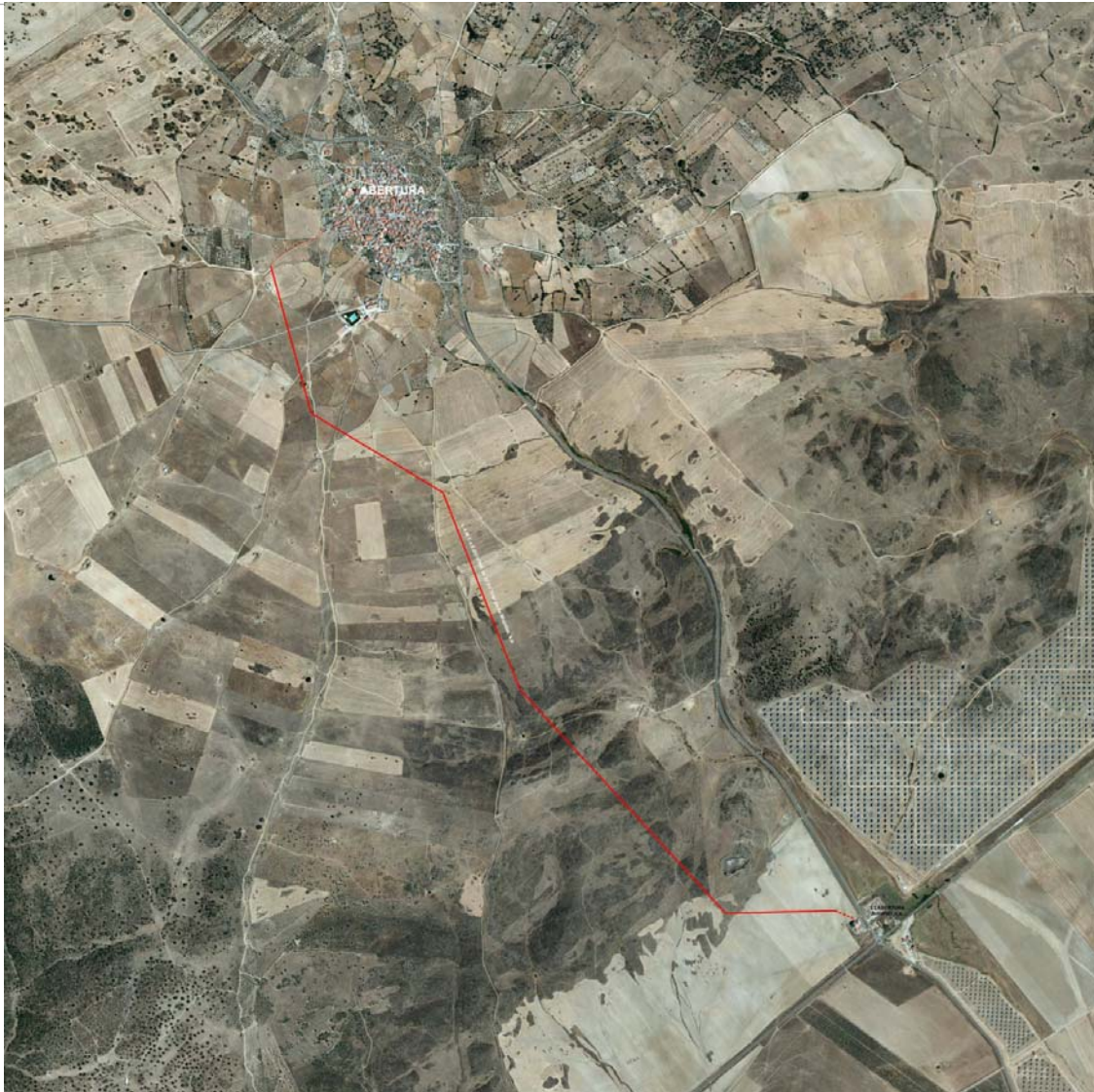
ANEXO IV: MAPA DE SITUACIÓN





ANEXO V: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

En la siguiente imagen se presenta de forma gráfica el emplazamiento del trazado de la línea eléctrica proyectada, para optimización del suministro energético a la población de Abertura.



**TRAZADO DE LÍNEA ELÉCTRICA PARA SUMINISTRO ENERGÉTICO A ABERTURA
MAPA GEOGRÁFICO NACIONAL, ESCALA ORIGINAL 1/25.000.**

3 LEGISLACIÓN Y NORMATIVAS

Para la realización de este trabajo, se ha seguido lo previsto en la Ley 16/2015, de 23 de abril, de protección ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura.

Por otra parte, se estará obligado al cumplimiento de la legislación ambiental que se relaciona a continuación.

3.1 AGUAS.

- Ley 29/1985 de 2 de Agosto de Aguas (BOE 8.8.1985).
- Orden de 13 de Marzo de 1989, de sustancias peligrosas vertidas a las aguas interiores de superficie (BOE 20.3.89).
- Real Decreto 484/1995, de 7 de abril, sobre Medidas de Regularización y Control de Vertidos.
- Real Decreto Ley 11/1995 de 28 de diciembre, sobre normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas. (BOE Nº 30 de diciembre de 1995)
- Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-Ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas. (BOE Nº 77, de 29 de marzo de 1996)
- Resolución de 6 de mayo de 1996, de la Secretaría General Técnica, por la que se da publicidad al Convenio entre el Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente y la Consejería de Obras Públicas y Transportes de la Comunidad Autónoma de Extremadura sobre actuaciones del Plan Nacional de Saneamiento y Depuración de Aguas residuales Urbanas (DOE Nº 56, de 21 de mayo de 1996).
- Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas (BOE NUM 176, de 24 de julio de 2001).

3.2 ACTIVIDADES MOLESTAS

- Orden de 15 de Marzo de 1963, por la que se aprueba la Instrucción por la que se dictan normas complementarias para la aplicación del Reglamento de Actividades Molestas, Nocivas y Peligrosas, de 30 de Noviembre de 1961. (BOE 2.4.63).
- Decreto 18/2009, de 6 de febrero por el que se simplifica la tramitación administrativa

delas actividades clasificadas de pequeño impacto en el medio ambiente (DOE N° 29, 12.02.2009).

3.3ATMÓSFERA

- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación (BOE nº 157, de 02.07.02, páginas: 23910 a 23927).
- Real Decreto 653/2003, de 30 de mayo, sobre incineración de residuos (BOE nº 142, de 14.06.03).

3.4RUIDOS

- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido (BOE nº 276, de 18.11.03).
- Real Decreto 1316/89 de 27 de Octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo (BOE 2.10.89).
- Real Decreto 1316/89 de 27 de Octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo (BOE 2.10.89).
- Decreto 2/1991, de 8 de Enero de Reglamentación de Ruidos (DOE 15.1991).
- Decreto 19/1997, de 4 de febrero, de Reglamentación de Ruidos y Vibraciones (DOE 11.2.97).
- Aislamiento acústico Reglamento de ruidos y vibraciones- decreto 19/1997 de 04-02-1997, Presidencia de la Junta de Extremadura. DOE: 11-02-1997- corrección de errores. (DOE: 25-03-1997).
- Ordenanza municipal sobre protección del medio ambiente en materia de ruidos y vibraciones (Ciudad de Cáceres) - ordenanza municipal de 12-12-1996, ayuntamiento de Cáceres.(BOP: 20-01-1997).

3.5EVALUACIÓN IMPACTO AMBIENTAL

- Directiva 97/11/CE del Consejo, de 3 de marzo de 1997, por la que se modifica la Directiva 85/337/CEE relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente (DOCE nº L 73/5, 14.3.97).
- Decreto 18/2009, de 6 de febrero por el que se simplifica la tramitación administrativa de las actividades clasificadas de pequeño impacto en el medio ambiente (DOE N° 29, 12.02.2009).
- Ley 16/2015 del 23 de abril, de Protección Ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura.

- Ley 21/2013 de 9 de diciembre, de evaluación de impacto ambiental.
- DECRETO 54/2011, de 29 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Evaluación Ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura (DOE N° 86, 06.05.2011).

3.6 CONSERVACIÓN DE NATURALEZA, FLORA Y FAUNA

- Real Decreto 3091/1982, de 15 de octubre, sobre protección de especies amenazadas de la flora silvestre. (BOE n°; 280, de 22.11.82).
- Real Decreto 1116/1984, de 9 de mayo, sobre restauración del espacio natural afectado por las explotaciones de carbón a cielo abierto y el aprovechamiento racional de estos recursos energéticos (BOE n°; 141, de 13.06.84).
- Observaciones: Complementado mediante Orden de 13 de junio de 1984, por la que se dictan normas para la elaboración de los planes de explotación y restauración (BOE n°; 143, de 15.06.84).
- Ley 4/1989, de 27 de marzo, de conservación de los espacios naturales y de la flora y fauna silvestres (BOE n° 74, 28.3.89).
- Observaciones: Modificada por las Leyes 40 y 41/1997, de 5 de noviembre, de reforma y por la que se modifica la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres. (BOE n°; 266, de 06.11.97).
- Afecta al Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental. (BOE n°; 155, de 30-6-86).
- Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres (BOE n° 310, 28.12.95).
- Ley 40/1997, de 5 de noviembre, sobre reforma de la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres. (BOE n°; 266, de 06.11.97).
- Real Decreto 1193/1998, de 12 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora u fauna silvestres. (BOE n°; 151, de 25.6.98).
- Ley 8/1995, de 27 de abril, de Pesca (DOE n°; 57, de 16.05.95). M.A: 1995\1853.
- Orden de 16 de febrero de 1998, por la que se establecen los tramos sometidos a régimen especial y otras reglamentaciones para la conservación y fomento de la riqueza

piscícola de la Comunidad Autónoma de Extremadura. (DOE nº; 31, de 17.03.98).

- Decreto 232/2000, de 21 de noviembre, por el que se clasifican zonas de protección especial para las aves en la Comunidad Autónoma de Extremadura. (DOE nº 138, de 28.11.00).
- Decreto 36/2001, de 6 de marzo, por el que se declaran Árboles singulares de Extremadura. (DOE nº 30, de 13.03.01).
- Decreto 37/2001, de 6 de marzo, por el que se regula el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Extremadura. (DOE nº 30, de 13.03.01).
- LEY 14/2010, de 9 de diciembre, de caza de Extremadura.(DOE Nº 239, DE 15.12.2010).
- Ley 5/2002, de 23 de mayo, de Protección de los Animales en la Comunidad Autónoma de Extremadura (DOE nº 83, de 18.07.02)
- Decreto 76/2004, de 18 de mayo, por el que se declaran 18 nuevos árboles singulares de Extremadura. (DOE nº 59, de 25.05.04).
- Orden de 27 de junio de 2004, por la que se aprueba el Plan de Recuperación del Lince Ibérico en Extremadura. (DOE nº 69, de 17.06.04)
- Orden de 1 de junio de 2004, por la que se establecen los períodos hábiles de caza durante la temporada 2004/2005 y otras reglamentaciones especiales para la conservación de la fauna silvestre de la Comunidad Autónoma de Extremadura. (DOE de 10 de junio de 2004, nº 66)
- Ley 5/2004, de 24 de junio, de Prevención y Lucha contra los Incendios Forestales en Extremadura. (DOE nº 74, de 29.06.04).
- Decreto 47/2004, de 20 de abril, por el que se dictan normas de carácter técnico de adecuación de las líneas eléctricas para la protección del medio ambiente en Extremadura.
- Real Decreto 14327/2008, 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.

3.7 RESIDUOS

- REAL DECRETO 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero. (BOE Nº 25, de 29.01.2002) .
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases (BOE nº; 99, de 25.04.97).

- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo (BOE nº; 124, de 24.05.97).
- Observaciones: Transpone la Directiva del Consejo 90/394/CEE, de 28 de junio, relativa a la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos. (BOE nº; 96, de 22.04.98).
- Observaciones:
 - Transpone la Directiva 91/156/CEE, del Consejo, de 18 de marzo de 1991, por la que se modifica la Directiva 75/442/CEE, del Consejo, de 15 de julio de 1975.
- - Deroga: Ley 42/1975, de 19 de noviembre, sobre desechos y residuos sólidos urbanos; Ley 20/1986, de 14 de mayo, básica de residuos tóxicos y peligrosos. - Modifica la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases.
- Real Decreto 2115/1998, de 2 de octubre, sobre transporte de mercancías peligrosas por carretera (BOE nº; 248, de 16.10.98) (Corrección de errores: BOE nº; 73, de 26.3.99).
- Decreto 133/1996, de 3 de septiembre. Residuos tóxicos y peligrosos. Creación del Registro de Pequeños Productores y normas para minimizar la generación de residuos procedentes de automoción y aceites usados. (DOE nº; 105 de 10.09.96).

3.8 VÍAS PECUARIAS

- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias
- Decreto 49/2000, de 8 de marzo, por el que se establece el Reglamento de Vías Pecuarias de la Comunidad Autónoma de Extremadura (D.O.E. Número 30 de 14.03.2000).

3.9 PATRIMONIO CULTURAL

- Ley 16/85 de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.
- Decreto 93/1997, de 1 de julio, por el que se regula la actividad arqueológica en la Comunidad Autónoma de Extremadura (DOE 17.7.97).
- Ley 2/1999, de 29 de marzo de Patrimonio Histórico y Cultural de Extremadura (DOE nº 59, 22.5.99).

4 PRINCIPALES ALTERNATIVAS ESTUDIADAS.

Se han analizado varias opciones para el trazado aéreo de la línea eléctrica.

Las alternativas seleccionadas, son las siguientes:

1. **No realizar la línea**
2. Que la línea eléctrica discorra por el **margen derecho de la carretera EX-354**, desde la subestación hasta la población de Abertura y rodear la población por el norte.
3. Que la línea eléctrica discorra por el **margen izquierdo de la carretera EX-354**, desde la subestación hasta la población de Abertura y rodear por el sur.

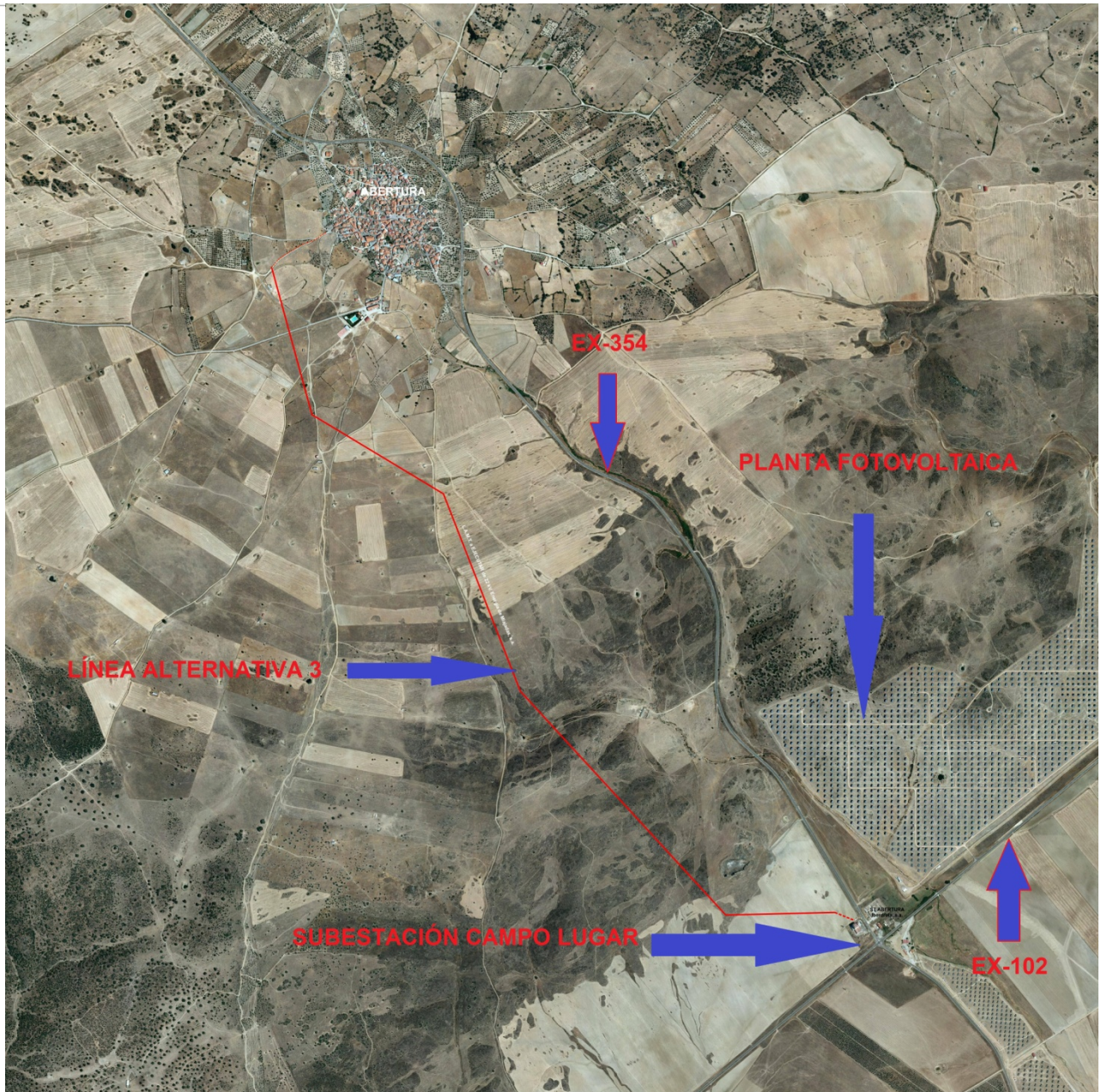
ALTERNATIVA 1

En Esta alternativa se contempla la no realización de la línea y que la población de Abertura se abastezca como en la actualidad. Tomando esta decision no se realiza ninguna alteración en el medio pero debido a la necesidad de aumentar la calidad y sobre todo al aumento de la demanda de electricidad es necesaria la realización de la línea, por lo tanto esta opción se descarta.

ALTERNATIVA 2

En esta alternativa se contempla la realización de la línea pero por el margen derecho de la carretera EX-354. Pero debido a la instalación de la una Planta Fotovoltaica en el inicio del tramo (junto al cruce con la carretera EX-102) no permite el paso de la nueva linea y habria que cruzar la carretera 2 veces para salvarla, esta alternativa se rechaza.

En la siguiente imagen se puede observar la ocupación de la planta fotovoltaica.



SUPERFICIE DE FOTOVOLTAICA Y TRAZADO TRAMO DE LÍNEA ELÉCTRICA EN ABERTURA. ORTOIMAGEN SIGPAC, ESCALA ORIGINAL 1/25.000.

ALTERNATIVA 3

La alternativa 3 consta de la realización de la línea en el margen izquierdo de la carretera EX-354. Esta alternativa se traza en paralelo a la EX-354, no esta muy proxima a la misma debido a la existencia de dos líneas más que trazan al borde de la carretera y la existencia de la cigüeña Negra (ver anexo), por lo que esta nueva debe trazarse mas alejada a la EX-354, además evitamos cercania a construcciones habitadas y al Arroyo del Molinillo. La necesidad social y calidad del estado del bienestar es imprescindible la realización del proyecto y debido a que las demás alternativas son inviables, esta será la alternativa a desarrollar.

Por consiguiente, de las alternativas seleccionadas, el análisis de los condicionantes ambientales y sociales que impone las características ambientales y de las instalaciones ya en marcha, evidencian que la mejor opción es la tercera. Por lo tanto, el trazado de la línea se proyecta por el margen izquierda de la carretera EX-354 en paralelo a la carretera para disminuir la afección al entorno.

5 ANÁLISIS DE IMPACTOS POTENCIALES EN EL MEDIO AMBIENTE.

En este punto se definen los principales aspectos ambientales considerados para proporcionar información ambiental previa. Se ha realizado una revisión de la información bibliográfica existente y visita en campo, con objeto de definir las características genéricas del medio.

5.1 CLIMATOLÓGIA

Las características climatológicas se han obtenido del Centro de Investigaciones Fitosociológicas (Universidad Complutense de Madrid), y corresponden la estación de Garciaz (Cáceres) y se presentan en las siguientes tablas.

ESP CACERES (GARCIAZ)						Altitude: 650 m.	
Latitude: 39°25'N		Longitude: 005°37'W					
Temperature observation period.: 1959-1970(12)							
Rainfall observation period....: 1959-1970(12)							
(C°/mm)	Ti	Mi	mi	H'i	m'i	Pi	PEi
Jan	6.9	10.3	3.5	14.5	-0.9	94.0	13.7
Feb	7.7	11.6	3.8	16.4	-0.8	109.0	16.1
Mar	10.4	15.0	5.9	20.5	1.1	86.0	31.7
Apr	13.4	18.7	8.1	24.7	3.4	49.0	50.6
May	18.0	23.8	12.2	30.5	6.4	46.0	90.1
Jun	21.6	27.8	15.4	34.7	10.1	30.0	121.0
Jul	25.5	32.4	18.7	37.2	12.9	3.0	159.8
Aug	24.7	31.3	18.0	36.2	13.4	4.0	142.3
Sep	21.0	26.8	15.1	32.6	9.9	58.0	97.1
Oct	15.4	20.6	10.3	26.1	5.7	77.0	55.0
Nov	9.8	13.6	6.0	19.5	1.4	122.0	23.6
Dec	6.3	9.9	2.8	13.6	-2.1	90.0	11.5
Year	15.1	20.2	10.0	25.5	5.0	768.0	812.5

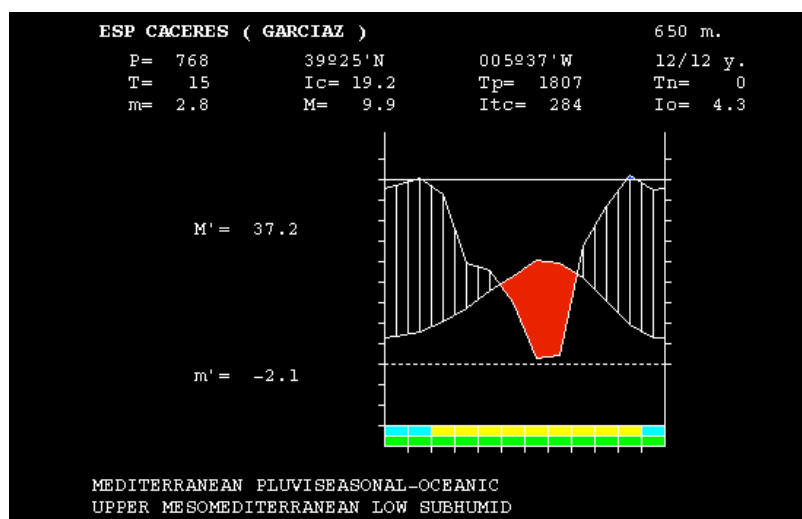
----- BIOCLIMATIC INDEX AND DIAGNOSIS -----					
Thermicity index.....(It):	278				
Compensated thermicity index.....(Itc):	284				
Simple continentality index.....(Ic):	19.2				
Diurnality index.....(Id):	13.7				
Annual ombrothermic index.....(Io):	4.25				
Monthly estival ombrothermic index.....(Ios1):	0.12				
Bimonthly estival ombrothermic index.....(Ios2):	0.14				
Three monthly estival ombrothermic index.....(Ios3):	0.52				
Four monthly estival ombrothermic index.....(Ios4):	0.92				
Annual ombro-evaporation index.....(Ioe):	0.95				
Annual positive temperature.....(Tp):	1807				
Annual negative temperature.....(Tn):	0				
Estival temperature.....(Ts):	718				
Positive precipitation.....(Pp):	768				
Nºof	P>4T	P:2T a 4T	P: T a 2T	P<T	T<=0
Years	6	3	1	2	0
Latitudinal Belt...: Eutemperate					
Continentality.....: Oceanic - High Semicontinental					
Bioclimate.....: MEDITERRANEAN PLUVISEASONAL-OCEANIC					
Bioclimatic Belt...: UPPER MESOMEDITERRANEAN LOW SUBHUMID					

Diagrama Ombrotérmico

También llamado diagrama de Gaussen, en este tipo de climodiagrama se reflejan los datos de temperatura y precipitación medios mensuales de la estación meteorológica estudiada, los meses se reflejan en el eje de abscisas.

Se elige, para la representación gráfica, una escala de precipitaciones en mm., doble que la de temperaturas en grados centígrados, según la hipótesis de Gaussen de equivalencia entre 2 mm. de precipitación y 1° C de temperatura, en el eje de ordenadas.

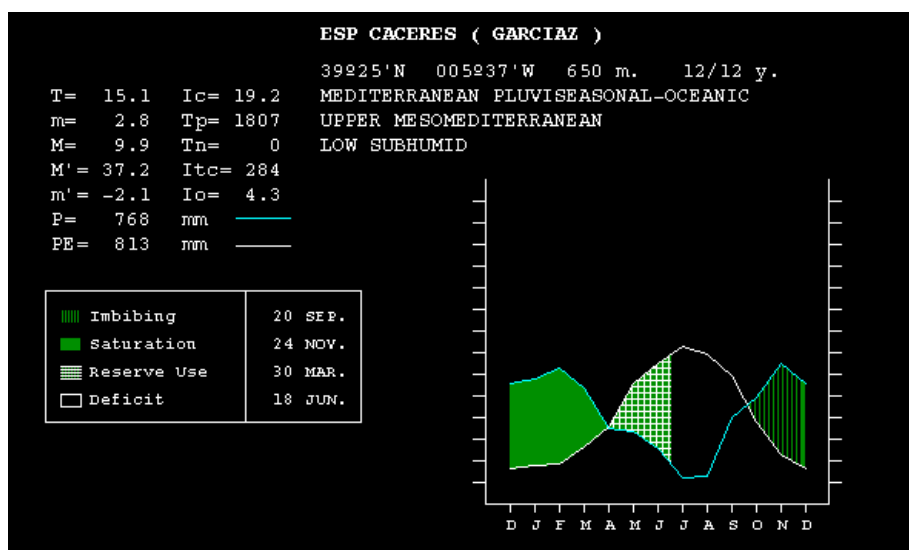
En este diagrama se puede observar la representación del periodo seco de la estación meteorológica, que coincide con los meses estivales.



A continuación se presentan los datos mensuales de temperatura, pluviometría, evapotranspiración y del balance hídrico de la estación de Garciaz (Cáceres).

WATER INDEX CARD ESP CACERES (GARCIAZ)											
Altitude: 650 m.						Latitude: 39°25'N					
(C°/mm)	T	PE	P	VR	R	RE	DF	SP	DR	HC	
Jan	6.9	14	94	0	100	14	0	80	62	5.9	
Feb	7.7	16	109	0	100	16	0	93	78	5.8	
Mar	10.4	32	86	0	100	32	0	54	66	1.7	
Apr	13.4	51	49	-2	98	51	0	0	33	-0.0	
May	18.0	90	46	-44	54	90	0	0	16	-0.5	
Jun	21.6	121	30	-54	0	84	37	0	8	-0.8	
Jul	25.5	160	3	0	0	3	157	0	4	-1.0	
Aug	24.7	142	4	0	0	4	138	0	2	-1.0	
Sep	21.0	97	58	0	0	58	39	0	1	-0.4	
Oct	15.4	55	77	22	22	55	0	0	1	0.4	
Nov	9.8	24	122	78	100	24	0	20	10	4.2	
Dec	6.3	11	90	0	100	11	0	79	45	6.8	
Year	15.1	813	768	*	*	442	371	326	326	0.0	

T = Average temperature
PE = Potential evapotranspiration
P = Precipitation
VR = Variation of the reserve
R = Reserve
RE = Real evapotranspiration
DF = Deficit
SP = Superavit
DR = Drainage
HC = Humidity coefficient



En la tabla siguiente, se presentan los datos de los índices bioclimáticos:

ESP CACERES (GARCIAZ)

Latitude: 39°25'N Longitude: 005°37'W Altitude: 650 m.

----- BIOCLIMATIC PARAMETERS (C°/mm) -----

Annual aridity index.....(Iar): 1.06

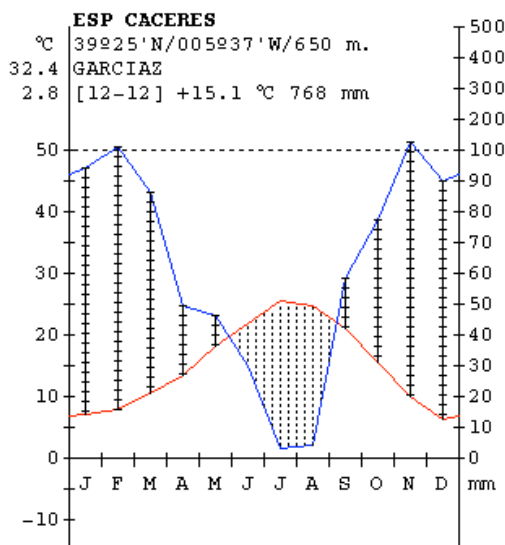
Mediterranean index of July.....(Im1): 53.27

Mediterranean index of July & August.....(Im2): 43.16

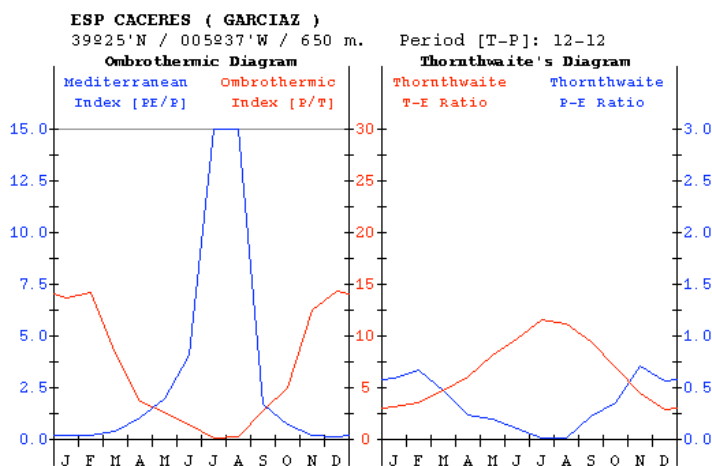
Mediterranean index of June, July & August.....(Im3): 11.44

Months	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov
Pp(x10)	900	940	1090	860	490	460	300	30	40	580	770	1220
Tp	63	69	77	104	134	180	216	255	247	210	154	98
Io (Iom)	14.3	13.6	14.2	8.27	3.66	2.56	1.39	0.12	0.16	2.76	5.0	12.4
Seasons	Winter			Spring			Summer			Automm		
Pp(x10)/Tp	2930 / 209			1810 / 418			370 / 718			2570 / 462		
Io (Iot)	14.02			4.33			0.515			5.563		
Semesters	December-May						June-November					
Pp(x10)/Tp	4740 / 627						2940 / 1180					
Io (Iosm)	7.56						2.492					

A partir de los anteriores datos, es posible diseñar los gráficos representativos de las características bioclimáticas de la zona en estudio, relativos a la estación más próximas a la zona, situada en GARCIAZ (Cáceres) representados a continuación:



Los siguientes gráficos representan las variables del diagrama Ombrotérmico y Thornthwaite:



Por tanto, el área en la que se ubica el ámbito de estudio, participa netamente de las características climáticas de la Región Mediterránea: irregularidad en las precipitaciones, sequía estival y riesgo de heladas durante el invierno. Cronológicamente, el ámbito en estudio pertenece a la Región Mediterránea, provincia Luso-Extremadurens, y dentro de ella al sector Toledano-Tagano, subsector Cacereño.

Según los datos expuestos anteriormente, desde el punto de vista bioclimático y de acuerdo con la clasificación de Rivas Martínez (1987), la zona se sitúa en el piso mesomediterráneo, que se extiende hasta los 700-800m de altitud, donde domina un ombroclima principalmente seco que puede llegar con cierta frecuencia a subhúmedo en algunos puntos.

La caracterización bioclimática, está representada por bosques esclerófilos y por bosques subesclerófilos. En el primero se integran las especies arbóreas con hojas pequeñas, coriáceas, más o menos duras y persistentes adaptado a la existencia de

sequía estival y lluvias medias o escasas, representados de forma mayoritaria por encinares de *Quercus rotundifolia* y alcornocales de *Quercus suber*. El segundo tipo de bosque subesclerófilo, formado por árboles de hojas de tamaño medio, subcoriaceas, generalmente marcescentes, que permanecen secas algún tiempo sobre la planta y representados por los melojares *Quercus pyrenaica*.

Las características cualitativas y cuantitativas atmosféricas de Cáceres se reflejan a continuación, según los datos emitidos por la Dirección General de Evaluación y Calidad Ambiental a través de la red REPICA.

En este sentido, según lo establecido en el R.D. 1073/2002, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el dióxido de azufre (SO₂), dióxido de nitrógeno (NO₂), óxidos de nitrógeno (NO_x), partículas (PM₁₀), plomo, benceno y monóxido de carbono (CO), y el R.D. 1494/95 relativo a los niveles de inmisión de ozono (O₃) troposférico, que trasponen al ordenamiento jurídico interno los parámetros de calidad del aire recogidos en varias Directivas europeas, se muestran en la siguiente tabla los umbrales establecidos para protección de la salud:

CONTAMINANTE	Umbral inferior de protección a la salud	Umbral superior de protección a la salud
CO	5mg/m ³	7mg/m ³
SO ₂	50 µg/m ³	75 µg/m ³
NO ₂	100 µg/m ³	140 µg/m ³
PM ₁	20 µg/m ³	30 µg/m ³
O ₃	180 µg/m ³	360 µg/m ³

Los niveles de inmisión en las fechas de los registros, están por debajo de los contemplados en la legislación actual, que resultan admisibles y tolerables para la salud de las personas.

5.2 GEOLOGÍA

Los materiales subyacentes de la línea se encuadran en la hoja 731 denominada Zorita del mapa geológico nacional, se caracteriza por grandes pliegues verticales, que marcan una geografía propia, con sinclinales paleozoicos que proporcionan los relieves más altos, y grandes extensiones deprimidas en las que afloran los materiales detríticos preordovícicos en los núcleos anticlinales.

Las rocas ígneas constituyen otra unidad. Las rocas plutónicas incluyen el sector suroriental del Plutón de Abertura y un centenar de metros cuadrados del Plutón de Logrosán. Las

rocas filonianas, de escasa representación, se pueden agrupar en diques ácidos relacionados con las intrusiones plutónicas y diques básicos en dos generaciones, unos antiguos prehercínicos y otros tardíos que intruyen tanto el CEG como en el Plutón de Abertura.

El Plutón de Abertura, por la superficie que ocupa, es la manifestación ígnea más importante de la Hoja. Se extiende con forma circular por la esquina noroccidental, desde las poblaciones de Abertura hasta el Norte de Abertura.

Las edades asignadas a los distintos depósitos del Cuaternario son estimadas, dado que no existen dataciones sobre los mismos. En esta estimación se ha establecido una cronología relativa basada en sus relaciones geomorfológicas, cotas relativas.

Los coluviones aparecen restringidos a las laderas de diversos «sierros» labrados sobre los diques de cuarzo que encajan en el granito de Abertura y que en su base aparecen enlazando con la superficie de erosión degradada S1. Por ello, la edad de estos depósitos puede alcanzar el Mioceno.

Los depósitos restantes, de este tipo, cubren diversas laderas regularizadas al pie de algunas mesetas con sedimentos terciarios (centro y ángulo SE de la hoja) o bien en las vallonadas excavadas en los relieves del borde Norte. En estos casos deben ser asignados al Cuaternario.

Todos ellos aparecen constituidos por cantos, bloques, arcillas y limos, con espesores inferiores a los 5 m. Se ha asignado al Pleistoceno inferior la tercera generación de glaciares quedan restringidos a pequeños recintos situados en el centro de la hoja.

Aparecen constituidas por gravas en lentejones (paleocanales), arenas y arcillas con un espesor próximo a los 2 m. Su edad corresponde al Pleistoceno superior. En distintos sectores y a cotas variables (vallonadas en el zócalo y zonas con pendientes variables y contiguas a los cauces actuales) se han identificado depósitos de origen aluvial-coluvial (20), constituidos por arcillas, limos y arenas con cantos dispersos y un espesor que puede alcanzar 4 m. Se les ha asignado una edad Pleistoceno superior-Holoceno.

Los materiales que conforman el sustrato geológico de la línea eléctrica son los siguientes:

- Areniscas (litarenitas a subarcosas), limolitas y lutitas. Turbiditas fm. Areniscas de estomiza.
- Gravas, arenas, limos y arcillas. Aluvial de fondo de valle y lechos menores
- Arcillas, limos y arenas (llanura de inundación)
- Gravas, arenas, limos y arcillas. Aluvial de fondo de valle y lechos menores

- Gravas, arenas y arcillas (terrazas)
- Gravas, arenas, limos y arcillas. Aluvial de fondo de valle y lechos menores

Además, en el apéndice 3 de la presente memoria, se incluye la hoja 731 del MAGNA del Instituto Geológico y Minero de España, correspondiente a la zona de Abertura, en su tercio inferior izquierdo.

ANEXO VI: MAPA DE LITOLOGÍA

5.3 HIDROLOGÍA

A lo largo del trazado de la línea eléctrica desde la subestación de Campo Lugar hasta Abertura no existen cauces naturales de interés. Solamente se cruza con la Vertiente de las Fuentes que recoge las aguas pluviales sin tener caudal el resto del año.

La Comarca Miajadas-Trujillo se encuentra a caballo entre las dos grandes cuencas hidrográficas del centro de la Península y de la región extremeña. Al norte, la Cuenca Hidrográfica del Tajo, que tiene al Río Almonte como principal colector, y al sur la Cuenca Hidrográfica del Guadiana, con el Río Búrdalo como principal caudal. En el término municipal de Abertura destaca dos ríos; el Río Búrdalo y el Río Alcollarín. Además destaca por la proximidad el Embalse de Alcollarín. La línea eléctrica no tiene afección a la hidrología.

ANEXO VII. MAPA HIDROLÓGICO

5.4 HIDROGEOLOGÍA

En general esta zona es pobre en aguas subterráneas, existen algunas fuentes en el entorno de Abertura de escasa importancia.

Las rocas sedimentarias terciarias y cuaternarias tienen cierta permeabilidad, por lo que será difícil extraer caudales importantes de agua subterránea. En cualquier caso, las posibles extracciones tendrán que aprovechar las zonas con mayor fracturación y los caudales siempre serán pequeños.

5.5 EDAFOLOGÍA

Los suelos sobre los que se asientan las zonas afectadas son suelos de color pardo o pardo-amarillento, con textura arenosa o areno-arcillosa. Se trata de suelos sueltos, poco profundos (30-50 cm), débilmente estructurados y pobres en materia orgánica. La capa de

humus es siempre inferior a 20 cm.

Por su textura arenosa presentan un drenaje muy rápido, lo que conlleva que sean secos y erosionables (xeromorfos) El pH oscila de 5 a 5,5, con bajos niveles de elementos asimilables por las plantas.

Por tratarse de suelos muy erosionables cuando pierden el horizonte húmico, debe limitarse el cultivo a las áreas de topografía suave y suelos más profundos, que permiten mecanización. La vocación general es de pastos y arbolado alcanzándose la clímax edáfica con dehesas de encinas o alcornoques.

Cuando se introducen cultivos sin tener en cuenta la vocación del suelo y sin efectuar labores adecuadas de conservación, estos suelos degeneran a litosuelos.

En toda la zona se localizan los siguiente tipos de suelos:

- Cambisol dístrico
- Cambisol crómico

Cambisol dístrico: este suelo posee un horizonte A ócrico y una saturación en bases inferior al 50% en todo o parte del horizonte B cámbico. Posee un espesor de moderado a alto y una coloración parda más o menos clara, un contenido bajo en materia orgánica y una textura franco-arenosa; el pH es moderadamente ácido y su pobreza en bases notable.

Cambisol crómico: este cambisol no presenta caracteres hidromórficos o vérticos, presenta un horizonte A ócrico y un horizonte B cámbico con un matiz rojo intenso; su grado de saturación es superior al 50% y su capacidad de intercambio baja a media. Presenta un pH ácido, aunque no en exceso, una capacidad de intercambio catiónico moderada o baja y un grado de saturación medio, por lo que se trata de un suelo pobre en bases, que a veces puede poseer un alto contenido en aluminio de cambio que les confiere una alta toxicidad.

El cambisol crómico aparece principalmente al sureste del municipio, mientras que el dístrico es el más común. Destacando en la zona centro, norte y oeste del mismo.

5.6 VEGETACIÓN

La característica que mejor define el clima mediterráneo, y la que ejerce una presión selectiva más poderosa sobre la vegetación, es su aridez estival. La coincidencia del periodo de calor con la época seca, que nos parece tan normal, es en realidad poco común, y se da sólo en unas pocas regiones situadas entre los 30 y 40 grados de latitud y al oeste de las masas

continentales, tanto en el hemisferio norte como en el hemisferio sur. La aridez estival supone una prueba muy dura para la vegetación. La escasez de precipitaciones se ve agravada por una alta tasa de evaporación, y es necesaria una economía hídrica muy austera para sobrevivir durante el verano. Muchas de las características morfológicas de la vegetación esclerófila (del griego, hojas duras) propia del clima mediterráneo, son adaptaciones dirigidas a limitar la transpiración del agua. Las hojas, por ejemplo, son pequeñas, y su cutícula está recubierta de ceras, mientras que su envés, donde se hallan los estomas (los poros a través de los cuales tiene lugar el intercambio de gases), está tapizado por pelos cortos, a veces ramificados, y de color blanquecino. Basta observar la hoja de una encina o una adelfa para apreciar estas características. Estas adaptaciones conllevan una bajada en la tasa fotosintética por lo que hay que ahorrar energía y mantener las hojas todo el año (hojas perennes).

Las precipitaciones en Abertura son escasas, concentrándose en otoño, aunque cada vez son menos lluviosos, invierno y primavera, siendo muy escasas en verano.

La vegetación en la zona en la que se va a llevar a cabo el proyecto se encuentra bastante antropizada, con amplias zonas de siembras, barbechos y dehesa así como olivos.

Aquellas áreas que no han sido cultivadas muestran la típica vegetación mediterránea en sus **distintas fases de degradación**. El bosque original, generalmente de encinas y menos de alcornoques, apenas existe y ha sido sustituido, en el mejor de los casos, por un bosque abierto y aclarado al que llamamos dehesa. Su valor ecológico sigue siendo elevado, y es un paisaje que puede mantenerse en buen estado de manera permanente siempre que no sufra graves agresiones.

En otros casos, todo el arbolado ha sido eliminado por el hombre. Encontramos entonces amplias superficies cubiertas de retamas o pastizales. El valor ecológico de estas áreas es inferior, aunque den cobijo a una serie de flora y fauna muy importante.

El bosque de encinas (*Quercus ilex* ballota), en origen “monte pardo” superpoblado de matas de encina de todos los tamaños hasta hacerse impenetrable, fue aclarándose en “monte hueco” o adehesándose. Al principio en los alrededores de las poblaciones, para luego ir extendiéndose poco a poco, o poco a mucho, al resto del territorio, dependiendo de los efectivos humanos y herramientas de cada época.

Con este aclareo se consiguen terrenos abiertos para dedicarlos a la agricultura y la ganadería. Más alimentos disponibles y, en consecuencia, aumento de población.

Al ahuecar el encinar y convertirlo en dehesa, pastoreada y cultivada, y disponer así, entre otros elementos, de sol y nutrientes suficientes, aumenta enormemente la diversidad vegetal y animal, convirtiéndose las dehesas en ecosistemas de gran biodiversidad natural.

Perdemos biodiversidad al degradarse la dehesa. Desaparece el arbolado y va sustituyéndolo el matorral: retamas, aulagas, escobas, cantuesos, en algunos casos únicamente pastizal o tierras de labor de cereal.

Hasta hace pocos años, la mayoría del terreno se había convertido en un monte pardo en los últimos estadios de su degradación, es decir, en un monte de pastizal desarbolado. De nuevo y ante el descenso de la presión ganadera y agrícola, comienzan a verse bosquetes de encinas y matorral que suelen ir acompañada de piruétanos, majuelos, rosales silvestres...en aquellas zonas de suelo menos fértil.

Hay algunos alcornoques (*Quercus suber*) y roble melojo (*Quercus pyrenaica*) en la zona, no son muchos, pero diversifican.

Siguiendo con los acompañantes del encinar encontramos Piruétanos (*Pyrus bourgaeana*) diseminados y/o en ocasiones formando pequeños bosquetes. También majuelos (*Crataegus monogyna*), rosales silvestres (*Rosa canina*) y zarzas (*Rubus ulmifolius*).

Conectando con el matorral: retamas (*Retama sphaerocarpa*) no hay tantas como escobas y de éstas, de las que más las de flor blanca (*Cytisus multiflorus*), aunque aparezcan también las de flor amarilla (*C. scoparius*).

Cantuesos (*Lavandula stoechas* y *pedunculatas*), tomillos (*Thymus vulgaris* sp.), torvisco (*Daphne gnidium*), esparragueras (*Asparagus* sp.), rusco (*Ruscus aculeatus*) en las zonas frescas, de aire muy puro, se convierte en un bioindicador de la calidad ambiental del territorio.

Queda reflejar la vegetación a ras de suelo: bianuales, anuales, bulbos, herbáceas. El beleño blanco (*Hyoscyamus albus*), la boca de dragón (*Antirrhinum graniticum*) y la acedera (*Rumex induratus*).

Y siguen apareciendo las flores de los bulbos con las lluvias del invierno y primavera: narcisos (*Narcissus bulbocodium*, *N. conspicuus* y *N. pallidulus*), la flor del pimpirigallo (*Romulea bulbocodium*), patitas de burro (*Gynandris sisyrinchium*) lirios pequeños de floración efímera, leche de pájaro (*Ornithogalum umbellatum*), nazarenos (*Muscari comosum*), jacintos (*Hyacinthoides hispanica*), gladiolos (*Gladiolus segetum*), alguna orquídea como la *Orchis champagneuxii* o la *Serapias lingua*,...

La fumaria (*Fumaria officinalis*), arvejones o arvejacas (*Vicia* sp.), silenes (*Silene* s.p.), altramuz (*Lupinus angustifolius*), garbanzos locos (*Astragalus lusitanicus*), zanahoria silvestre (*Daucus carota*), hipérico (*Hipericum perforatum*), viborera (*Echium plantagineum*), borraja (*Borago officinalis*), gramíneas, tréboles, cardos y demás compuestas, zurrón del pastor, pan y quesitos (*Brassica* sp.).

En zonas antrópicamente alteradas malva (*Malva* sp.), ortigas (*Urtica* sp.), pepinillo del diablo

(Ecballium elaterium), andagallos (Anagallis arvensis), pensamiento silvestre (Viola arvensis), correhuela (Convulvulus arvensis).

En los alrededores de ríos y riachuelos encontramos la vegetación típica de ribera, con bosques en galería y matorrales con altos requerimientos hídricos, como la adelfa (Nerium oleander), majuelos (Crataegus monogyna), sauces (Salix sp.), alisos (Alnus glutinosa), rosal silvestre (Rosa canina).

ANEXO VIII: MAPA USOS DEL SUELO

La vegetación del entorno donde se proyecta la línea eléctrica son terrenos de cultivos de secano, como los cereales y pastizales.

La valoración del factor vegetación sobre la base de las especies inventariadas, es baja

5.7 FAUNA

El informe emitido desde el Servicio de Conservación de la naturaleza y Áreas Protegidas de la Junta de Extremadura con relación a la consulta realizada previamente, incluido en el apéndice 4 de este estudio y queda reflejado que es un núcleo de avutardas y otras aves esteparias: sisón común, ganga ibérica, ganga ortega, aguilucho cenizo, aguilucho lagunero occidental, cernícalo primillas, alcaraván y carraca. Así como colonias de cigüeña blanca y garza real.

Sin embargo, la proximidad de la carretera EX – 354 y lo transitada y frecuentada, hacen que las especies de avifauna antes mencionadas, no estén presentes en el entorno donde se emplazará los postes de apoyo de la línea eléctrica.

Es necesario reseñar que la zona de la ZEPA Llanos de Zorita y embalse de Sierra Brava Código Red Natura ES000333, está situada fuera de la zona de actuación de la implantación de la línea eléctrica.

Aunque en el entorno inmediato existen un buen número de especies de aves, principalmente de aves de cierto interés natural. Otros grupos faunísticos se encuentran una representación de la mayor parte de ellos: mamíferos, aves, reptiles, anfibios e invertebrados.

Para este estudio el factor fauna cuenta con una valoración de **MEDIO**.

5.8 PAISAJE

La zona en estudio en Abertura no cuenta con paisajes de interés ya que se trata de entornos antropizados con zonas de baldíos y pastizales de secano y entorno de población de Abertura. Es un paisaje con escasa diversidad de cuencas que no cuenta con cualidades paisajísticas destacables.

La calidad visual es baja. La capacidad de absorción visual es media.

Por consiguiente, aunque existan varias cuencas visuales, no son accesibles desde varios puntos de observación. Las imágenes de la calidad paisajística de la zona, se han agrupado en el anexo V de este estudio.

La valoración del factor paisaje sobre la base de las especies inventariadas es **BAJO**

5.9 ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

La línea eléctrica se proyecta al norte del límite noroeste de la ZEPA Llanos de Zorita y embalse de Sierra Brava, junto a la carretera EX – 354.

ANEXO IX. RED NATURA

A HÁBITATS NATURALES DE INTERÉS EXISTENTE EN LA ZONA DE ESTUDIO.

Zonas subestépicas de gramíneas y anuales. Cod. U.E. 6220

Dentro de los hábitats de interés comunitario se considera a estos pastizales mediterráneos xerofíticos anuales y vivaces como **hábitats prioritarios para su conservación**. Extremadura, debido al régimen extensivo de explotación y a la importancia de la ganadería, aún conserva un gran número de pastizales naturales o seminaturales que aportan una gran biodiversidad en el contexto europeo.

Antes de comentar estos pastizales conviene aclarar los términos “majadal”, “vallicar” y “bonal”. Entre los pastizales de gramíneas y anuales destacan por su valor nutritivo los llamados “majadales”, que son el resultado de una estrategia de manejo del ganado que hace evolucionar la composición del pasto hacia especies herbáceas de mayor calidad, creando en ciertas zonas un pasto corto de alta cobertura y valor alimenticio, que representa el tope evolutivo de los pastos del encinar. Para llegar a obtener un majadal se necesita aumentar progresivamente los niveles de materia orgánica del suelo. Este aumento de la riqueza del suelo se obtiene mediante la técnica del redileo, haciendo descansar a los animales en las zonas seleccionadas para que

distribuyan su abono, rotando las zonas para no llegar a nitrificar el terreno. En estos majadales destaca la presencia de gramíneas y tréboles como *Poa bulbosa* y *Trifolium subterraneum*.

Los llamados “vallicares”, más aptos para el ganado vacuno, aparecen en vaguadas y depresiones donde el terreno acumula agua, sin llegar a encharcarse, apareciendo un herbazal cerrado y alto que se agosta más tarde que el resto del pastizal y en el que dominan las gramíneas y algunas vivaces.

Los “bonales” aparecen en las dehesas más húmedas y suelen tener un pasto parecido al vallicar, con gramíneas altas dominantes, pero que se encharca en invierno y primavera pudiendo aparecer incluso una pequeña lámina de agua.

Cabe destacar la importancia que tiene el tipo de terreno, básico o ácido, para que se desarrollen unos u otros tipos de pasto. En Extremadura resultan más escasos los pastos sobre suelos básicos, ya que estos fueron transformados desde el principio y en mayor medida por sus mejores rendimientos agrícolas.

Dentro de los muchos tipos de pastizales se consideran como prioritarios los siguientes:

- Pastizales anuales basófilos luso-extremadurenses caracterizados por la presencia de *Velezia rigida* y *Asteriscus aquaticus* (Thero-Brachypodieta).
- Vallicares luso-extremadurenses con *Gaudinia fragilis* y *Agrostis castellana*.
- Majadales silicícolas definidos por *Trifolium subterraneum* y *Periballia involucrata*.
- Majadales silicícolas supramediterráneos con *Festuca ampla* y *Poa bulbosa*.
- Majadales luso – extremadurenses sobre pizarras en los que aparecen *Poa bulbosa* y *Onobrychis eriophora* (=O. humilis).
- Majadales silicícolas mesomediterráneos (*Poa bulbosa* y *Trifolium subterraneum*).
- Majadal basófilo de astrágalos (*Astragalus sesameus*).

A estos pastizales “prioritarios para su conservación”, podemos añadir otros “de interés comunitario” que se dividen en:

- Pastizales mediterráneos xerofíticos no sometidos a procesos de salinización y sin propiedades gleicas en los suelos:

Pastizales luso-extremadurenses de *Hyparrhenia hirta* (cerrillales) sobre pedregales secos y expuestos de los riberos del Tajo y Guadiana en los que aparecen acebuchales. Viene acompañado por *Daucus critinus*.

▪ Pastizales silicícolas perennes mediterráneo occidental ibéricos:

- Pastizales anuales con *Holcus seglutinus* (=H. annus).
- Vallicares carpetano – leoneses.
- Vallicares luso –extremadurenses.
- Cerrillales bejarano-gredenses.
- Berceales ibérico occidentales.
- Lastonares carpetano leoneses.
- Berceales luso-extremadurenses

Retamares y matorrales de genisteas (Fructicedas, retamares y matorrales mediterráneos termófilos). Cod. U.E. 5335

Dentro de los matorrales mediterráneos esclerófilos (de medios secos y con hojas duras) aparecen como hábitats de interés comunitario los siguientes tipos de retamares, ahulagares y otras formaciones:

- Retamares (*Retama sphaerocarpa*).
- Retamares con escoba blanca (*Cytisus multiflorus*) o con escobas negras (*Cytisus scoparius* y *C.scoparius subsp. bourgaei*).
- Ahulagares de *Genista polyanthos* (ahulaga brava).
- Codesales subulícolas con *Lavandula stoechas* subsp. *pedunculata* y *Adenocarpus complicatus* subsp. *aureus*.
- Coscojares (*Quercus coccifera*) con *Rhamnus oleoides*.

La capacidad de la retama de fijar el nitrógeno atmosférico en sus nódulos radicales enriquece el suelo, normalmente muy limitado en nutrientes. Este aspecto unido al hecho de que la hierba bajo las retamas aguanta verde más tiempo, a dado a los retamares un alto valor ganadero. Los retamares siempre han tenido una buena vocación para la caza menor ya que ofrecen refugio y alimento a numerosas perdices, liebres y conejos. A largo plazo resulta un error eliminar las retamas de las zonas de pastos.

Hábitat de *Quercus suber* y/o *Quercus ilex*. Código U.E. 6310

Este tipo de hábitats pertenece al grupo de Bosques esclerófilos de pastoreo (dehesas), concretamente a las Dehesas perennifolias de *Quercus* spp.

Dentro de los tipos de dehesas que existen en Extremadura podemos distinguir como hábitats de interés comunitario las siguientes:

- **Carrascales acidófilos carpetano leoneses.** Estos carrascales o chaparrales del norte de la región se caracterizan por ir acompañados de *Genista polyanthos subsp. hystrix* (ahulaga brava).
- **Encinares acidófilos mediterráneos con enebros** (*Juniperus oxycedrus*). Estos encinares supramediterráneos con enebros suelen estar asociados a caparrales de cumbres y crestas de las sierras cuarcíticas extremeñas apareciendo buenos ejemplos en las sierras de la Serena, aunque son poco abundantes en la zona.
- **Encinares basófilos** desarrollados en los afloramientos y sedimentos calizos del sector Toledano – Tagano. Acompañados por jarales blancos de *Cistus albidus* y ricos en orquídeas. (Almaraz, Valdecañas de Tajo, etc.).
- **Encinar acidófilo luso-extremadurenses con peral silvestre** (*Pyrus bourgaeana*). Este encinar silicícola y sus etapas de sustitución es el más ampliamente distribuido en Extremadura e incluye numerosas subdivisiones o faciaciones según las especies acompañantes.

Estas dehesas son bosques aclarados y pastoreados, con pastizales vivaces propios del occidente peninsular. La mayor parte de la superficie de la Península Ibérica pertenece a la región mediterránea, y su vegetación climática corresponde al bosque esclerófilo, casi siempre de encinas y alcornoques, que en otro tiempo ocupó hasta un 90% del área. El bosque mediterráneo maduro es una formación densa, apretada, casi intransitable, compuesta por varios estratos de vegetación, con dominancia de las formas arbustivas y lianoides sobre las herbáceas, que recuerda por estas características a la selva subtropical. Durante siglos, el hombre ha sabido aprovechar las oportunidades de explotación que le ofrecía el entorno, y según fuera el clima y la fertilidad del suelo, talaba o quemaba el bosque para roturar las tierras; o se limitaba a ahuecarlo, dando origen a uno de los ecosistemas más característicos del occidente español, la dehesa.

En términos generales, puede admitirse para esta zona que el encinar ocupa una posición altitudinal más baja que el alcornocal, pues este último es más exigente en requerimientos hídricos. El elemento arbóreo dominante de esta zona es la encina (*Quercus ilex*), pudiendo a veces aparecer algún quejigo marcescente (*Quercus faginea subsp. broteroi*), y ocasionalmente arces (*Acer monspessulanum*).

ANEXO X. HABITAT.

B ZONAS PROTEGIDAS ESPECIALES

La línea eléctrica no transcurre por zona protegida por la Red Natura 2000, aunque esta a metros de la ZEPA Llanos de Zorita y Embalse de Sierra Brava.

ZEPA Llanos De Zorita Y Embalse De Sierra Brava. (ES0000333)

Situado en la zona sureste de la provincia de Cáceres forma parte de la Meseta Trujillano-Cacereña ya casi en las estribaciones de Las Villuercas. Este espacio presenta una dualidad en su conformación al albergar de un lado una zona de llanuras pseudoesteparias y de otro una zona húmeda. En el área de características esteparias el tipo de hábitat predominante son las praderas de gramíneas y hierbas anuales. Entre esta y el embalse encontramos extensas formaciones de quercineas. El embalse de Sierra Brava cubre en su cota máxima 1650 ha. embalsando las aguas del arroyo Pizarroso. Sus abundantes recodos y las zonas de cola de embalse ofrecen protección a un buen número de aves, especialmente durante la invernada, si bien las condiciones de sus orillas no poseen apenas vegetación acuática. En el mismo también se encuentran islotes de interés para las aves. Otro factor a destacar es el estado de adaptación del lugar. El embalse no ha alcanzado su cota de llenado hasta apenas hace cinco años con lo que el medio aún no se ha adaptado a la nueva situación y tanto las especies presentes en el mismo como su número están en constante variación de unos a otros años, si bien parece que su tendencia es al incremento. Esto sin embargo llevó a la desaparición de una importante área estepárica sobre la que se asienta el humedal.

Un total de 5 elementos referidos en la Directiva se encuentran representados en dicho enclave. De ellos 4 son hábitats y 1 se corresponde con un taxón del Anexo II. Es un espacio de gran interés por la diversidad que crea un espacio húmedo junto a una zona de características esteparias. Dentro de los hábitats es de destacar la buena representación que tienen las Zonas subestépicas de gramíneas y anuales (Thero-Brachypodietea) (6220), con más de 4.232 ha.; las Formaciones de Quercus suber y/o Quercus ilex (6310), con 920 ha. y los Retamares y matorrales de genisteas (Fruticedas, retamares y matorrales mediterráneos termófilos) (5335) con 260 ha. En cuanto al resto de los hábitats especial interés tienen los ecotonos entre la estepa y los encinares, el medio acuático y la vegetación de orla. En el caso de los taxones decir que únicamente está representado por Rutilus (=Chondrostoma) lemmingii.

La construcción del Embalse de Sierra Brava acabó con una zona de gran valor ecológico, pero creó un punto de diversidad que está creando una gran riqueza biológica en la zona. Ha de decirse que las poblaciones aún no han alcanzado sus equilibrios en este enclave y oscilan considerablemente de unos a otros años. No puede olvidarse el uso que de los cursos de agua hacen diversas especies, utilizándolos como bebederos especialmente durante el estío. Ha de

tenerse en cuenta que buena parte de los cursos de agua de este espacio poseen un fuerte carácter estacional, con lo que en el verano apenas quedan unos pocos puntos con agua en superficie. Es entonces cuando el Embalse de Sierra Brava es utilizado como bebedero por diversas especies.

El uso ganadero de la zona y el abandono de los cultivos ha permitido la conservación de hábitats esteparios. La comunidad de passeriformes que usa el espacio es también muy rica y diversa, con especies de zonas abiertas o esteparias (Miliaria, Alauda, Galerida, etc.) y otras diversas de áreas de ribera, forestales, etc. También encontramos aquí representantes de las grandes esteparias como Otis tarda y Tetrax tetrax.

Por consiguiente, no hay ocupación de la línea sobre la zona ZEPA de Red Natura, por lo que la afección de la línea sobre la ZEPA de la Red Natura 2000 en Extremadura es **NULA**.

ANEXO XI: FICHA TÉCNICA DE RED NATURA 2000

5.10 VIAS PECUARIAS

Las vías pecuarias son caminos de trashumancia que unen los lugares tradicionales de pastoreo de España para que los pastores y ganaderos puedan llevar el ganado caprino, ovino y bovino a los mejores pastos aprovechando la bonanza del clima: a los puertos o zonas de pastos de alta montaña en verano o a zonas más llanas y de clima más templado en inviernos extremos. Las vías pecuarias se diferencian entre sí y adquieren su nombre según su anchura. Además, las vías pecuarias son grandes fuentes biológicas puesto que en ellas crecen diversos tipos de vegetación y son el hábitat de diferentes especies animales. Por otro lado, son canales de comunicación, rutas llanas y rectas que se enclavan entre los montes facilitando el paso entre poblaciones ya que son los caminos más cortos y fáciles de transitar.

Las vías pecuarias suponen 125.000 kilómetros de rutas para el ganado trashumante en España, el 1% de su territorio, unas 450.000 hectáreas.

Jurídicamente, en España, las vías pecuarias son bienes de dominio público cuya titularidad ejercen las Comunidades Autónomas siendo esta protección jurídica la que las hace únicas en Europa.

Su régimen jurídico está regulado en la actualidad por la Ley 3/95 de vías pecuarias, que define las vías pecuarias como rutas o itinerarios por donde discurre o ha venido discuriendo

tradicionalmente el tránsito ganadero. El tránsito ganadero asociado a las vías pecuarias puede ser:

- Estante o local, utilizado por las cabañas comunales que no salen del municipio.
- Trastermitante, los rebaños traspasan -transterminan-el término jurisdiccional de sus municipios y pasan a utilizar dehesas de pueblos vecinos. Normalmente son recorridos inferiores a 100Km.
- Trashumante, el de los grandes desplazamientos semianuales, donde las cabañas en invierno, debido al frío y la nieve que reduce la superficie de los pastos en el norte, se dirigen a los invernaderos del Sur de Castilla, Andalucía, Extremadura, Valle del Ebro y Levante. En verano, retoman el camino, volviendo a las montañas del norte de España (agostaderos).

Las vías pecuarias existentes en el entorno donde se proyecta la línea eléctrica zonas se pueden observar en el siguiente gráfico y en el ANEXO XII de vías pecuarias. Como podemos observar la Cañada Real Leonesa es cruzada por la línea a ejecutar.



Entre el apoyo N°21 y N°22 cruza la Cañada Real Leonesa, concretamente en el

punto UTM30,X:256923; Y4346687. La afección a la cañada es aérea, no ocupando ningún apoyo parte de la misma. La afección se puede determinar como mínima.

Las vías existentes en el entorno donde se proyecta la línea eléctrica son las siguientes:

- ✓ Cañada Real Leonesa, que cruza la línea eléctrica y la población de Abertura.
- ✓ Cañada de la Raya de Campo Lugar. No es cruzada por la línea eléctrica.

CAÑADA REAL LEONESA

MUNICIPIO Abertura PROVINCIA Cáceres

LONGITUD 14000 mts. ANCHURA 75,22 mts.

PROYECTO DE CLASIFICACIÓN O. M. 13/02/1962 | B.O.E. 24-02-1962

DESLINDES

Tramo: Todo el término excepto divisoria con término de Santa Cruz de la Sierra. 12,154 Kilómetros. Orden: 20/11/02-DOE 03/12/02.

Tramo: Divisoria con término de Santa. Cruz de la Sierra. 2,300 Kilómetros. Orden: 20/11/02 DOE 05/12/02.

AMOJONAMIENTOS

Tramo: Tramo divisoria de términos municipales de Santa Cruz de la Sierra y Abertura. 2,300 Kilómetros. Resolución: 21/11/07 DOE 13/12/07. Tramo: Tramo todo el término municipal salvo zona divisoria con término de Santa Cruz de la Sierra. 12,154 Kilómetros. Resolución: 21/11/07 DOE 13/12/07.

DESCRIPCIÓN

Dirección, de Norte a Sur.

Longitud, catorce mil metros (14.000 mts.).

Anchura, noventa varas (90 vas.) equivalentes a setenta y cinco metros con veintidós

centímetros (75,22 mts.) exceptuando el trayecto de unos dos mil metros de longitud comprendido entre los olivares de la Herrería y cercados del sitio de la Cruz de la Vega, en cuyo trayecto atraviesa la población de Abertura y queda limitada la vía pecuaria por propiedades cercadas, en gran parte con plantación de olivar, por lo cual su anchura es la determinada por los cercados limítrofes y calles de Abertura.

La Cañada entra en el término de Abertura desde el de Santa Cruz de la Sierra y, en una longitud de dos mil cien metros aproximadamente, forma la línea jurisdiccional entre ambos términos llevando muy próximo o en contacto algunas veces el río Búrdalo por su derecha en el término de Santa Cruz de la Sierra, y por su izquierda la dehesa Caballería del Muerto, de Laura Abril Manzaneda, en el término de Abertura.

Se aparta del río Búrdalo y de la línea de términos yendo limitada a la derecha por la dehesa Caballería de la Sierra, de Luis Redondo Maestre, y por la izquierda la citada dehesa Caballería del Muerto hasta el cruce del camino de Zorita a Puerto de Santa Cruz, donde también se aparta el camino del Ramblazo. Desde tal sitio continúa lindando la misma dehesa Caballería de la Sierra por la derecha dejando a ese lado el Cerro de Cabezuelagorda y por la izquierda la dehesa Los Bohonales, de Severiano Sánchez Montero.

Atraviesa recto por la dehesa de El Noque, de Petra Pérez Aloe, y al terminar de lindar con esta dehesa queda la Cañada limitada por la izquierda por los cercados de Las Cumbres, que son parcelas de encinar y labor, y por la derecha, en un corto trayecto, las parcelas cercadas de Agustina Gil y Pedro Tello, tras las cuales se aparta de la Cañada el camino de Abertura a Puerto de Santa Cruz y comienza a lindar la dehesa boyal.

En este trayecto en que la Cañada limita con los cercados de Las Cumbres y con la dehesa boyal, a izquierda y derecha respectivamente, se encuentra en la Cañada el Canchal de la Tejedora.

En la desviación del camino de Las Lanchas termina la dehesa boyal y comienza a lindar por la derecha el pago de la Herrería formado de parcelas cercadas con cultivo de olivar, higueras y cereal, apartándose el camino de La Hontona.

Por la izquierda, al terminar las cercas de Las Cumbres, linda con la cerca del Cordel, de Jacinto Pacheco, parcela cercada de Tomás Bollo, parcela del Vallado de María Rubio, entrada al cementerio y camino del Tocón y extremo de la Higueruela.

Parcelas cercadas, de labor y olivar, y los Huertos del Pilar limitan después la Cañada por la izquierda y por la derecha el cercado de olivar-viña de Antonio Garabato.

La fuente y pilón de El Pilar se encuentran en la Cañada, apartándose de ésta por la derecha el camino de la Herrería y la calleja de las Ceniceras.

En el Cancho Gordo, sobre el cual solo queda la base de un crucero, la Cañada está limitada por parcelas cercadas con plantaciones de olivar, denominadas al lado izquierdo Olivar del Alto y olivares de Cancho Gordo las restantes hasta las casas del pueblo.

La Cañada cruza Abertura por la calle Real, pasando por la plaza, y sale hacia el Sur al terminar las casas, limitando por la derecha con la huerta cercada de Francisco Felipe Holguín y hermanos y por la izquierda con la cerca del prado de Antonio Garabato y antiguo molino aceitero, donde se aparta la calleja de Carrasco.

El ejido de los Llanos linda a la derecha en un corto espacio y a la izquierda limitan parcelas cercadas del mismo paraje, entrando la Cañada en una estrecha calleja determinada por cercados de Los Llanos y Los Colorados por la izquierda y de Los Llanos y Cruz de la Vega por la derecha hasta salir a la Cruz de la Vega.

Desde la Cruz de la Vega la Cañada linda con parcelas de labor de Cerro de Esparragosa y Cañada de los Caballos, a izquierda y derecha respectivamente, pasando por los parajes de Arquillos y Castrejón.

Cerro del Joco y Cerro de Avilés suceden por la izquierda al Cerro de Esparragosa y, al terminar por la derecha las parcelas de Castrejón, linda por ese lado La Encinilla, de Pedro Ruiz García.

Pasada la Encinilla linda por la derecha el Guijo Norte de Josefa Gil González, con cultivo cereal y encinas, a cuyo final existe un cercado de la misma finca, antes del cual cruza la Cañada el camino de Villamesías a Campo Lugar.

Por la izquierda, después de las parcelas del Cerro de Avilés, linda también el Guijo, de Josefa Gil, y a continuación, ya por donde cruza el camino mencionado en el párrafo anterior, linda el Guijo Sur, de Don Pedro Barroso, quedando la casa separada y, por último, un cercado lindando con la vía pecuaria llegando al término de Escurial donde cruza la carretera Comarcal 401, de Toledo a Mérida por Guadalupe.

En el lado derecho, después del Guijo de Josefa Gil, linda también el Guijo Norte perteneciente al final a Don Pedro Barroso hasta el término de Escurial, donde linda La Redondilla.

CAÑADA DE LA RAYA DE CAMPO LUGAR

Dirección, de SO. a NE.

Longitud aproximada, seis mil metros (6.000 mts.).

Anchura, noventa varas (90 vas.) equivalentes a setenta y cinco metros con veintidós centímetros (75,22 mts.).

Esta vía pecuaria forma, desde que entra en el término de Abertura, procedente del de Escurial, durante casi cuatro kilómetros y medio la línea jurisdiccional de término entre Abertura y Campo Lugar, pero con toda su anchura en el término de Abertura quedando la línea de términos en el lateral derecho, según el sentido en que se describe. Sólo en el trayecto del Rincón del Ejido de Guijos no limita con otro término, pues al final, en unos cuatrocientos metros, limita con el término de Alcollarín.

Tiene su origen en el lugar denominado Cruce de Cordeles, en el término de Escurial limítrofe con el de Campo Lugar. Punto situado a un kilómetro al Sur del mojón trifujo de Abertura-Campo Lugar-Escurial, donde arrancan de la Cañada Real Leonesa, además de esta vía pecuaria, la Cañada de Merinas de la Hornilla y el Cordel de la Plata.

Como ya se ha indicado tiene la línea de término entre Abertura y Campo Lugar por su derecha y por su izquierda, en el término de Abertura, El Guijo Sur, de Don Pedro Barroso, y tierras del sitio Arroyo de las Zorreras, de Juan Calzas, con grandes intrusiones, cruzando el citado arroyo y el camino de Villamesías a Campo Lugar.

La dehesa de Campo Lugar, de Don Luis Arias, es el predio limítrofe del lateral derecho, por donde queda la línea de términos.

Por la izquierda limitan, después de las tierras de Juan Calzas, las parcelas de labor del Grupo Sindical de Colonización 232 de Abertura, en el antiguo Ejido Callejón, paraje de Valdenovillos, quedando próxima y paralela la carretera comarcal C-401 de Toledo a Mérida por Guadalupe.

En el km. 12 de la precitada carretera, la Cañada y la carretera se unen quedando la carretera hacia la derecha y el espacio libre de la vía pecuaria limitando por la izquierda con las parcelas del Ejido Callejón en las laderas de Cerro Gordo.

Sigue la Cañada con la carretera C-401 hacia su derecha, pasando por el cruce de la carretera de Villanueva de la Serena a Puerto de Santa Cruz, quedando el transformador de la Hidroeléctrica del Duero y las casas de los electricistas en la Cañada. Cruza el arroyo del Molinillo y también la carretera comarcal con la que viene unida, quedando en adelante ésta por la izquierda del actual espacio libre y limitando con tierras del Ejido de Guijos, paraje de Cerro de la Vera.

La Cañada se aparta de la línea del término de Campo Lugar y Dehesa de Campo, de Don Luis Arias, lindando a la derecha con tierras de labor del Rincón del Ejido de Guijos, atravesando el arroyo de Caballeros, teniendo por la izquierda la carretera de Mérida a Toledo C-401 y hacia ese lado las tierras del mismo Ejido de Guijos, paraje Caballeros.

Poco después llega la Cañada al término de Alcollarín, yendo con la carretera por la línea de términos hasta apartarse de ella torciendo a la derecha por La Tiesa, en término ya de Alcollarín, para bajar al río Alcollarín.

El trayecto de la línea eléctrica cruza con la Cañada Real Leonesa. No se va a realizar ningún apoyo dentro de los límites de la vía pecuaria, por lo tanto, la afección solamente va a ser aérea y poco significativa. Se puede determinar que la afección es **NULA**.

ANEXO XII. MAPA VÍA PECUARIA

6 MEDIO SOCIOECONOMICO

6.1 ABERTURA

Abertura es una villa de España de la provincia de Cáceres, situada al SO (suroeste) de la capital y a unos 75 Km por carretera. Abertura es un pueblo que se sitúa a casi 400 metros de altura y su término alcanza los 62,7 Km².

Su población actual es de 429 habitantes en el año 2015. La población de Abertura ha

seguido la misma trayectoria que otros municipios extremeños. Su población creció desde principios de siglo hasta los años devastadores de la Guerra Civil. Desde ese momento la emigración ha ido paulatinamente marcando el devenir demográfico hasta conseguir un notable envejecimiento de la población de esta localidad. Un movimiento emigratorio persistente que, añadido a una tasa de natalidad inferior a la tasa de mortalidad, dan como resultado un crecimiento vegetativo negativo. Si bien su crecimiento fue paulatino hasta mediados de siglo, a partir de esa fecha el movimiento generalizado es hacia el descenso. A lo largo del siglo XX, el municipio se ha visto afectado por los mismos movimientos migratorios, fenómenos sociales y comportamiento de las tasas de natalidad y mortalidad que en el resto del espacio provincial, de ahí que la evolución sea el reflejo de los distintos hechos históricos del resto del territorio. El proceso de crecimiento que sufre el municipio entre 1900 y 1960, es producto del “boom” natalicio y el descenso de la mortalidad, que hace que Abertura alcance los seis mil habitantes en la década central del siglo. Pero a partir de estos años en adelante el descenso de población producido por la fortísima emigración y posteriormente por la escasa incorporación de nuevos nacimientos al conjunto del municipio, han impedido que haya vuelto a recuperar el volumen de población de los años cincuenta.

La estructura de la propiedad de la tierra han permitido que Abertura haya sido sólo un municipio cuyas actividades económicas se hayan basado en la agricultura y la ganadería.

6.2 HISTORIA

Los primeros asentamientos estables de la comarca datan del Calcolítico y el Bronce, hace unos 3.000 años. Existen restos de poblados en Cañamero y en Logrosán y vestigios como la famosa "Estela de Solana", hoy en el Museo Arqueológico Nacional. En las sierras se encuentran pinturas rupestres de tipo esquemático halladas en cuevas y abrigos rocosos de los farallones cuarcíticos. De la época celtas habitaron la zona, dejando restos materiales, como por ejemplo los torques de Berzocana, del siglo VIII a. C. o los castros de Cañamero. En Logrosán, histórico lugar minero, también se han encontrado restos de un poblado prerromano en el Cerro de San Cristóbal.

No se sabe exactamente la fecha de fundación del pueblo, pero por los restos encontrados se supone sea de la época romana e incluso anterior. También se ha encontrado monedas de plata y cobre de la época de la 2ª legión romana, vasijas, esfinges de pequeños caballos con jinetes,



sepulturas y restos de cerámica. Se ha encontrado una curiosa lápida con el nombre de Norbanus Flaccinus (servus)

Abertura fue durante muchos años el paso de trashumancia (Mesta), del ganado lanar, vacuno y caballar que venía del norte de España.

En el cambio de San Juan por el de Abertura existen dos posibilidades. Una puede ser debido a que en las peregrinaciones que se hacían a Guadalupe una de ellas dijo al llegar al pueblo: vamos a acampar aquí en ésta abertura, se refería a que estaba desprovisto de monte, que había más campo abierto. Esto realmente parece un contrasentido, ya que antes hemos dicho que había mucho bosque, todo hace pensar que desde aquella época hasta esta otra se dedicarían a desguazar la zona. Otra es el que nombre de Abertura puede ser debido a que fue uno de los pueblos que se fundó en la provincia y que sirvió para se construyeran todos los demás, es decir que sirviera como cuña.

Otro aspecto importante es que era una villa que tenía predominio sobre las demás, con un Arcipreste, y junto con la de Santa Cruz de la Sierra eran las dos villas de mayor preponderancia por aquellos contornos, ésta última tenía incluso más poderío. Este predominio era debido fundamentalmente a que eran centros religiosos y en aquella época la iglesia era una estructura de poder.

6.3 PATRIMONIO CULTURAL

Hay que destacar los siguientes monumentos:

CASAS

Se conservan aún en este pueblo algunas casas con las características portadas con forma de frontón sustentado sobre ménsulas y pilastras, flanqueando la entrada. Es éste un rasgo, frecuente de la arquitectura doméstica de algunos pueblos extremeños, aunque con una tendencia clara a desaparecer sustituidos por las puertas adinteladas. En el interior, enormes zaguanes y grandes salas, con sus arcos de cantería y las cantaeras también de piedra de granito labrada. Los techos con sus bóvedas curvadas de diferentes formas, terminadas en arcos algunos con las piedras del granito y otros elaborados con cal, arena y ladrillo. Muy característicos los de las vigas de madera con las tablas o los de palos y encima las cañas.

ERMITA DE LOS MÁRTIRES

La Ermita de los Mártires se encontraba hacia el oeste, situada en un cerro llamado de los Abrojos, al mismo tiempo se encuentra en una extensión de terreno completamente llano, llamado por eso Los Llanos donde se hacen las eras del pueblo. La fuente actual está encañonada con unas piedras grandes de cantería muy bien cortadas. Este hecho llama mucho la atención pues allí alrededor no existe este material de tan buena calidad, por lo que se deduce que las piedras fueron llevadas allí para construir la fuente. Lo que realmente no está claro es la causa por la cual fue destruida la ermita. En lo que concuerdan las opiniones es que era una ermita bastante rica ya que poseía varias esculturas de talla mediana de Santos y una gran colección de vestiduras de iglesia de preciado valor. Actualmente ha desaparecido.

ERMITA DE SANTA ANA

De estilo románico con grandes contrafuertes de piedra, bóvedas de cañón y arco de medio punto. En ella encontramos la imagen de Santa Ana, de gran valor artístico. Se cree data del siglo XV en madera decorada con pintura policromada y panes de oro.

ERMITA DE SAN JUAN BAUTISTA

Es románica, deriva de la antigua Basílica romana, transformando la planta rectangular y la techumbre de madera de aquellos primeros templos cristianos. Tiene tres naves y cabecera más estrecha, con ábside poligonal. Esta última se cubre con bóveda de crucería, y el tramo que le precede debió contar con bóveda similar, de la cual se conservan las ménsulas de las esquinas. El cuerpo de la iglesia, con sus tres naves, se organiza con pilastras unidas longitudinalmente con arcos de medio punto sobre cuya estructura descansa una cubierta moderna. La portada principal, situada a los pies, ofrece un conjunto sencillo pero de apreciable interés. Encima de la portada destaca una ventana geminada con arquillos trilobulados. Las ventanas están formadas por unas grandes piedras de cantería muy bien cortadas y que están colocadas de una manera que le da un aspecto de alucinado muy en consonancia de este arte. La torre está formada por un campanario, con dos campanas grandes y otra pequeña y encima de éstas hay una pirámide cuadrangular. El retablo del altar mayor es barroco. Está formado por cuatro imágenes principalmente. Arriba la Asunción de la Virgen. En el centro se encuentra San Juan Bautista. A la derecha el Corazón de María. A la izquierda el Corazón de Jesús. Solamente hay una pequeña imagen

del niño Jesús colocada hace poco tiempo, antes había un San Martín. La figura del Niño Jesús es conocida como "el niño de la bola". Mide 57 cms.

6.4 ARQUEOLOGIA:

Según el “Informe de afección arqueológica” en el proyecto propuesto de trazado de líneas aéreas simple circuito de M.T. a 22 KV de suministro a Zorita, Campo Lugar y Abertura (Cáceres) emitido por la Dirección General de Patrimonio Cultural, incluido en el apéndice 6 de esta memoria, se pueden localizar los siguientes yacimientos en el entorno donde se emplazará la línea:

- ***Yacimiento 2 “Ojos de la Abertura”. (Romano. Villa).***

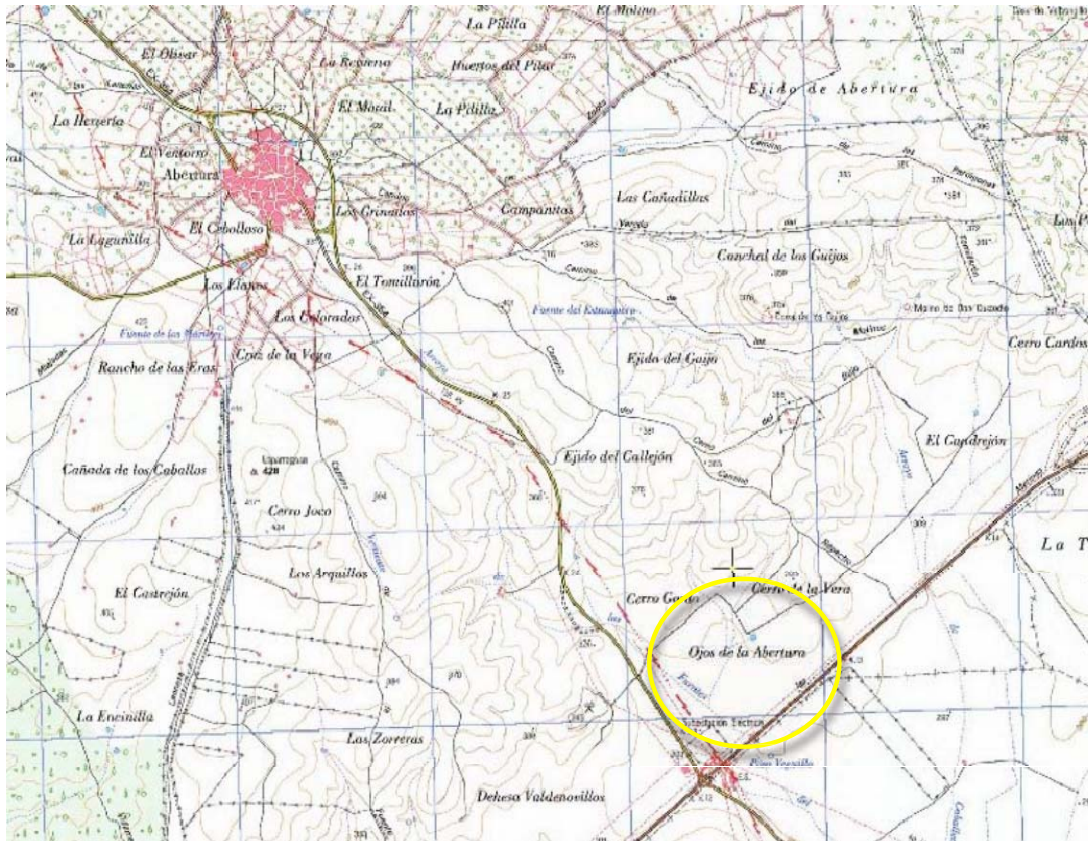
Zona de ladera con gran cantidad de material latericio disperso. No son visibles estructuras en superficie.

- ***Yacimiento 3 “Ojos de la Abertura II. (Romano. Villa).***

Zona de ladera con gran cantidad de material latericio disperso. No son visibles estructuras en superficie. Debe formar parte del mismo complejo rural romano anterior.

ANEXO XIII. INFORME DE PATRIMONIO CULTURAL

Según se puede apreciar en la siguiente imagen el paraje denominado “Ojos de la Abertura” donde se localizan los yacimientos descritos, se sitúa donde está emplazada en la actualidad la planta fotovoltaica instalada en la zona y ya descrito su emplazamiento en el anterior punto 2 de la presente memoria: DEFINICIÓN, CARACTERÍSTICAS Y UBICACIÓN DEL PROYECTO



Por tanto, no se observa incidencia ninguna de la línea sobre la localización de los yacimientos, que se encuentran en la planta fotovoltaica ya construida y no hay cruzamiento ni apoyo dentro de la zona demilitada, afección **NULA**.

7 CAPACIDAD DE ACOGIDA DEL MEDIO.

La capacidad de acogida de los factores analizados, frente a la instalación de la línea eléctrica a Abertura, como conclusión para este punto, se define que la capacidad de acogida del medio ante las actuaciones propuestas, es **MUY BUENA**.

La línea se traza en paralelo a la EX-354 y a línea eléctrica ya instalada. Hay que determinar que la existencia de la propia vía y línea, ya genera su afección y en la actualidad esta integrada en el medio, hecho que es muy favorable porque disminuye la afección de la nueva instalación debido a que la línea discurre en paralelo. Otro factor positivo es que las zonas que invade son de cultivos y están altamente antropizadas.

8 INVENTARIO AMBIENTAL DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA.

En los Estudios de Impacto Ambiental se define el término impacto ambiental como la valoración del efecto que sobre el medio supone la construcción, en este caso, de la línea eléctrica “L.S.M.T y L.A.M.T a 22 kV para doble acometida y mejora de la calidad de suministro a la población de Abertura en el T.M: de Abertura (Cáceres)”. Ese efecto se define como la modificación de un factor ambiental.

No obstante, en el presente Estudio, siguiendo la metodología habitual de los estudios de impacto ambiental, primeramente se diferencian los efectos potenciales, es decir las alteraciones que previsiblemente la construcción de la línea eléctrica puede generar sobre el medio si no se aplicara ninguna medida preventiva ni correctora.

Posteriormente se valoran los impactos, es decir, las alteraciones residuales que la construcción y puesta en funcionamiento del proyecto ha generado a pesar de la aplicación de las medidas preventivas y correctoras determinadas.

La metodología a seguir tiene el siguiente planteamiento:

- Tratar por separado cada componente del medio receptor.
- Describir los efectos previsibles
- Describirlos cualitativamente con el objeto de poder justificar, en el marco territorial, la conveniencia del trazado seleccionado, y poder proponer las medidas preventivas y correctoras.

A partir de la información del análisis del anteproyecto se obtendrán las distintas acciones que potencialmente producirán alteraciones sobre el medio analizado. Se analizarán todas y cada una de las actuaciones que directa o indirectamente puedan producir afecciones sobre el medio ambiente, tanto en la fase de construcción como en la de explotación.

Se entiende por acciones del proyecto las distintas intervenciones que en él se contemplan y que son necesarias para conseguir los objetivos en él definidos. Dependiendo del momento en que se produzcan, estas acciones se clasifican, en actuaciones de la fase de obra o de la fase de explotación.

En el siguiente apartado se presenta la relación de los elementos ambientales, que se consideran receptores de los impactos derivados de la construcción de los tendidos eléctricos, relación que se deduce de la información recopilada en el inventario, la comparación de escenarios, las listas de revisión aportadas por la bibliografía, las acciones del anteproyecto y las inspecciones de campo.

Se pretende identificar el conjunto de elementos ambientales que “a priori”, pueden ser

substantialmente alterados por las acciones del proyecto.

8.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL MEDIO.

Una vez revisada la información del inventario ambiental, se ha hecho una identificación y descripción de los impactos del proyecto sobre los distintos factores ambientales analizados.

Este enunciado de efectos potenciales puede no apreciarse en muchos casos concretos de las obras, sin embargo su toma en consideración y análisis permite determinar cuáles de ellos se provocan realmente en la línea en estudio, y valorar su incidencia.

Geomorfología

- Morfología
- Puntos o rasgos de interés geológico

Edafología

- Capacidad de uso
- Características físicas y químicas de los suelos
- Procesos erosivos

Hidrología superficial

- Estructura de la red de drenaje
- Calidad del agua

Hidrología subterránea

- Permeabilidad y calidad
- Acuíferos

Atmósfera

- Partículas en suspensión
- Niveles sonoros
- Campos electromagnéticos

Vegetación

- Frondosas autóctonas
- Cultivos forestales
- Matorral
- Pastizales
- Cultivos
- Vegetación de ribera
- Vegetación rupícola
- Otras

Fauna

- Terrestre
- Acuática
- Avifauna

Medio socioeconómico

- Población residente
- Población activa
- Actividad agropecuaria y silvícola
- Minería
- Recursos turísticos y recreativos
- Infraestructuras y servicios
- Espacios protegidos y zonas de interés natural
- Patrimonio

Paisaje

- Visibilidad
- Calidad paisajística
- Fragilidad paisajística.

8.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS EFECTOS AMBIENTALES POTENCIALES.

Este enunciado de efectos potenciales puede no apreciarse en muchos casos concretos de líneas, sin embargo su toma en consideración y análisis permite determinar cuáles de ellos se provocan realmente en la línea en estudio, y valorar su incidencia.

Para ello, en primer lugar, se ha completado un listado de los efectos potenciales que una línea genérica puede suponer, incorporando una relación exhaustiva.

- Suelo

- Efectos debidos a la creación de caminos de acceso.
- Efectos provocados por los movimientos de tierra en las zonas de maniobra de las bases de los apoyos.
- Daños imputables a la apertura de hoyos para las cimentaciones de los apoyos.
- Producción de desechos debidos a los movimientos de tierras.
- Daños sobre el suelo provocados por la pérdida de la cobertura arbórea en la zona afectada por el derecho de vía.

- Agua

- Contaminación de los cursos atravesados por incremento de sólidos en suspensión durante la fase de obras.
- Contaminación de los cursos afectados por negligencias como vertidos de aceites y grasas, fundamentalmente durante la fase de obras.
- Interrupción de cursos subterráneos por las cimentaciones.

- Aire

- Incremento del polvo durante la fase de construcción.
- Incremento del nivel de ruido.
- Efectos debidos a los campos eléctricos y magnéticos generados por el paso de la corriente.

- Vegetación:

- Daños directos sobre la vegetación debido a la apertura de nuevos accesos, en el entorno del apoyo y en la implantación de la calle.

- Fauna:

- Daños derivados de la alteración de hábitats de vida silvestre.
- Daños directos sobre madrigueras y nidos provocados por los movimientos de tierras o por la corta de arbolado.
- Modificación de las condiciones de habitabilidad para ciertas especies.
- Reducción de áreas de alimentación.
- Riesgo de colisión para ciertas aves en vuelo, de especial incidencia en los cruces con rutas de migración.
- Introducción de nuevos puntos de nidificación.

- Socio economía:

- Efectos positivos provocados por la mejora de la calidad y seguridad de suministro.
- Mejora de la accesibilidad en áreas aisladas.
- Restricciones en el uso de la tierra por la implantación de la calle.
- Pérdida del valor de las propiedades afectadas y de las que las rodean.
- Afección a las explotaciones agrícolas y ganaderas.
- Daños sobre las propiedades, pérdidas de superficies, daños sobre los cultivos presentes, cortas en áreas forestales, etc.
- Mejora parcial y temporal del empleo en las áreas atravesadas por la contratación de mano de obra y servicios locales.
- Daños directos sobre monumentos y/o yacimientos arqueológicos.
- Efectos sobre los espacios naturales protegidos atravesados.

- Paisaje

- Presencia de apoyos en las proximidades de núcleos habitados o monumentos del patrimonio.
- Presencia de apoyos en enclaves de un alto valor paisajístico.
- Ubicación de apoyos en divisorias y cumbres, así como en las proximidades de grandes vías de comunicación.

A continuación se describen los efectos incluidos en este listado que como consecuencia de la

implantación de la línea objeto de este estudio podrían producirse sobre el medio, particularizados para el caso concreto del trazado objeto de estudio.

El análisis se realiza agrupando los efectos potenciales según los elementos del medio sobre los que se pueden provocar de acuerdo con el listado anterior, ajustándolo a las actividades de la obra.

8.3 EFECTOS AMBIENTALES POTENCIALES

8.3.1 Efectos sobre el suelo.

Las alteraciones que pueden provocar estas actividades son, en su mayoría, de tipo superficial, ya que no será necesario realizar modificaciones topográficas ni acumulaciones de materiales de un volumen grande.

Los efectos potenciales que se producen sobre el suelo son los siguientes:

- Modificación de la morfología por la apertura de accesos y otros movimientos de tierra.
- Alteración de las características físicas del suelo.
- Ocupación del suelo.
- Incremento de los procesos erosivos.
- Alteración de las características químicas de los suelos.
- Afección a puntos y rasgos de interés geológico.

Ocupación del suelo.

La ocupación del suelo como consecuencia de la construcción de la línea, apoyos y accesos. Siempre que sea posible se aprovecharán trazas ya existentes o se accederá campo a través, lo que permite minimizar la ocupación del suelo.

Alteración de las características físicas de los suelos.

Las principales alteraciones sobre las características del suelo se originarán por la apertura de los caminos de acceso y otros movimientos de tierras, tales como los asociados e izado de torres para la línea, aunque en cualquier caso se trata de alteraciones de magnitud baja, que además, serán minimizados con la aplicación de las medidas preventivas y correctoras oportunas.

Debido a la apertura de los caminos se puede producir compactación del suelo por el paso de la

propia maquinaria. Sin embargo, esto no supondrá un deterioro grave del suelo, ya que no se utilizan tractores de orugas, sino máquinas con ruedas. Además la zona de implantación es cultivada, esto favorece porque los accesos se realizarán campo a través y se asegura el subsolado posterior a las obras.

Durante la ejecución de estas obras se puede provocar la rotura de los horizontes superiores del perfil edáfico. Como consecuencia de esto, el suelo puede quedar desprotegido de la cobertura vegetal, lo que conllevaría una degradación que podría impedir o retrasar el posterior desarrollo de la vegetación. Este riesgo se minimiza, ya que las zonas de accesos y trabajos no son de fuerte pendiente.

Cabe comentar que el deterioro que pudiera producirse en los caminos, pistas y carreteras existentes sería exclusivamente el debido al paso de camiones y maquinaria pesada, que hay que contemplar como impactos a la red viaria existente, ya que en la mayor parte de los trabajos, se accederá desde los caminos y pistas ya construidos. Estos deterioros, además, quedarán restablecidos al final de la obra, ya que la rehabilitación de daños es responsabilidad del contratista.

No se abrirán caminos de acceso sino que la llegada se realizará campo a través, por lo que el único efecto que puede producirse es el impacto generado por la compactación del terreno.

Incremento de los procesos erosivos y otros riesgos.

Se encuentra muy relacionado con el efecto potencial anteriormente citado, de alteración de las características físicas de los suelos, ya que la rotura de los horizontes superiores del perfil edáfico puede originar procesos erosivos.

La magnitud de este efecto potencial estará en función de los siguientes factores:

- La superficie en la que será necesario eliminar la vegetación y que por tanto la pérdida de la cubierta vegetal protectora pueda provocar un incremento del riesgo de erosión, será mínima.
- Pendiente, tendrá una magnitud mayor en las zonas de fuerte pendiente.
- La exposición directa del suelo a la lluvia, tras la desaparición de la vegetación permite la aparición de procesos de escorrentía superficial que suponen una exportación de materiales fuera del sistema. El empobrecimiento que se causa en el suelo por la pérdida de elementos finos y nutrientes dificulta la existencia posterior de una capa vegetal que proteja el suelo. Este riesgo en concreto, y en general todas las afecciones sobre el suelo, es más acusado en zonas de pendiente alta, ya que la

magnitud del impacto sobre el suelo y la pendiente es directamente proporcional, como se describe en el proyecto la instalación no está marcada en fuertes pendientes, ni con densidades altas de vegetación.

Alteración de las características químicas del suelo.

Este efecto es más potencial que real, y se centraría en la contaminación puntual del suelo debido a un vertido accidental de aceite o grasa desde alguna de las máquinas participantes en la construcción, por negligencia o accidente. En la fase de operación este impacto es inexistente. Puede ser fácilmente minimizado con la aplicación de las medidas preventivas, que se desarrollarán en el capítulo siguiente. Por tanto se considera un impacto no significativo.

8.3.2 Efectos sobre el agua.

Afección a la red superficial.

Se centra en los daños que se ocasionen sobre la red de drenaje y que pueden llegar a alterar la calidad de las aguas, ya que no se producen modificaciones de los cauces. Se restringe a las eventuales interrupciones de la red de superficie por acumulaciones de materiales en los cauces, debidas a los movimientos de tierra, y a las contaminaciones puntuales provocadas por el incremento de sólidos en suspensión en los cursos de agua.

Otro de los impactos sobre la red de drenaje se produce por las obras que implican la apertura de accesos en algunos tramos de la línea, si no se acometen los trabajos con el celo y cuidado necesario, para las bases del apoyo, montaje e izado de la Línea.

Los impactos van a producirse durante la fase de construcción, ya que durante la explotación y mantenimiento, se considera que los impactos sobre la hidrología van a ser no significativos para la línea de evacuación. Se considera no significativo.

En este caso las medidas preventivas, tanto en fase de proyecto como de construcción, serán básicas para evitar afecciones.

- Creación de la base del apoyo, montaje e izado. Se efectúa un movimiento de tierras pequeño que puede ser controlado para que no suponga alteraciones en los cauces. Se evitará la colocación de apoyos cerca del cauce, zonas de servidumbre y policía. En los casos en que debido a las características de la zona o por cruzamientos con otras infraestructuras pueda resultar inevitable la colocación de un apoyo cerca del cauce, se deben extremar las medidas para evitar a toda costa entrar en zona de servidumbre y para no afectar a la calidad de las aguas.

Las actividades que se realizan para llevar a cabo el montaje de los apoyos, pueden generar

impactos puntuales en el área que se utiliza para maniobrar y realizar las cimentaciones precisas. En las zonas comentadas se deberán tener especialmente presente las medidas preventivas que se determinan en el capítulo correspondiente con todo rigor.

De forma general, y para cualquiera de las actividades de esta fase, se deberá evitar la contaminación producida por vertidos accidentales, cumpliéndose con rigor todas aquellas medidas necesarias en cuanto al uso de materiales y sustancias que pueden ocasionar problemas, especialmente en lo que respecta a los cambios de aceite de la maquinaria utilizada, siempre en talleres y lugares habilitados para los trabajos. Pero aparte de improbable, la contaminación de las aguas parece improbable ya que las obras respetaran una distancia de 30 metros como indica la ordenación de márgenes de ríos y arroyos, en todos los casos posibles.

Durante la fase de explotación no se producirán impactos sobre los cursos de agua superficiales.

Afección a las infraestructuras hidráulicas.

La afección a estas infraestructuras, viene determinada por la alteración de la calidad de sus aguas (aumento de sólidos en suspensión, mayor turbulencia en las aguas, etc.), así como por su eliminación, fruto de las obras en la fase de construcción de la línea eléctrica y de los accesos a los mismos. Los procesos que se producirían sobre estas masas de agua, serían similares a los ya descritos para los cauces naturales, en el apartado anterior. Esta alteración se podrá minimizar mediante las medidas preventivas adecuadas.

Afección a la red subterránea.

El impacto potencial sobre la red subterránea se considera no significativo. Únicamente podría producirse alteración sobre la hidrogeología en el caso de que coincidiera una cimentación sobre un curso, y aún en este caso la alteración sería muy pequeña, ya que las dimensiones de las cimentaciones a desarrollar no supondrán un obstáculo para el flujo de las aguas. Las acciones del proyecto que ocasionan impactos en la hidrología superficial y subterránea son varias:

En la fase de preparación e instalación: circulación de maquinaria y transporte, movimiento de tierras, acopios de tierras, arrastre de las partículas y contaminantes provenientes de las emisiones atmosféricas. (Pb, principalmente), vertidos accidentales, etc.

Es posible que haya un aumento de la escorrentía superficial al eliminar el efecto de retención de la lluvia por la vegetación, y disminuir la tasa de infiltración, lo que podría incidir sobre la recarga de los acuíferos. Aunque es poco probable.

En la fase de explotación: la instalación en si no causará ningún tipo de vertido. Ocasionalmente

pueden darse como consecuencia del paso de vehículos, aunque es poco probable.

Los impactos sobre la hidrología superficial y subterránea suelen tener gran importancia puesto que no tienden a circunscribirse a la zona concreta donde se producen sino que pueden transmitirse a áreas muy alejadas y extensiones bastante grandes. De ahí la importancia de introducir las medidas preventivas y de diseño adecuadas, encaminadas al control de los lixiviados, vertidos y sistemas de impermeabilización.

El efecto barrera en los flujos de agua es uno de los impactos potenciales que se pueden producir. Mediante un adecuado diseño de canalización de los cursos de agua se conseguirá que sea improbable la aparición de este efecto y medidas para evitar contactos con aguas de escorrentía.

Los parámetros que pueden modificarse son los sólidos disueltos y en suspensión y los nutrientes, a consecuencia de los movimientos de tierras; también las grasas e hidrocarburos pueden variar en el agua, fundamentalmente por vertidos accidentales en las zonas de almacenamiento y de maquinaria pesada. Por tanto, se hace necesaria una planificación especial que evite en lo posible los arrastres sólidos y vertidos accidentales.

8.3.3 Efectos sobre el clima y la atmósfera.

Calidad del aire.

Durante la fase de preparación e instalación, aumentarán las concentraciones de partículas y gases en el aire como consecuencia de la circulación de maquinaria de transporte y movimiento de tierras. Los principales contaminantes que se emiten serán los siguientes:

- Monóxido de carbono (CO)
- Hidrocarburos no quemados (HC)
- Óxidos de nitrógeno (NO_x)
- Plomo (Pb)
- Dióxido de azufre (SO₂)

También, aunque en menor medida, se emiten partículas en suspensión, y ciertos metales pesados (Zn, Mn, N y Fe).

Todo ello se producirá de una forma muy localizada, teniendo en cuenta además, que la mayoría de las emisiones estarán compuestas por partículas pesadas, que se depositan rápidamente en los primeros metros.

Estas alteraciones producidas durante las obras son totalmente reversibles a la finalización de las mismas.

Por el tipo de proyecto que se estudia, la magnitud de la superficie afectada por la construcción del proyecto de la línea determina que la modificación sobre el clima de esta zona sea considerada prácticamente nula o despreciable.

Durante la fase de construcción, el único efecto sobre la atmósfera es debido a la contaminación puntual a causa del aumento de polvo en el ambiente, provocado por el movimiento de la maquinaria. Este incremento de partículas en suspensión durante las obras se puede comparar al producido por la maquinaria agrícola en la realización de sus trabajos habituales.

En la valoración de este efecto se ha de tener en cuenta que el uso de maquinaria se circunscribe a la excavación de la cimentación, el izado de los apoyos y el tendido de los conductores; actividades en las que la maquinaria efectúa unos movimientos restringidos y de escasa entidad en cuanto a sus efectos sobre el suelo, por lo que se puede considerar el impacto en la atmósfera debido al incremento de sólidos en suspensión como prácticamente nulo, debiendo tener en cuenta además, en la valoración del impacto, el carácter temporal de este tipo de afección. Se considera por tanto un impacto no significativo.

Medio ambiente acústico.

Durante la fase de preparación e instalación se producirá un incremento del nivel sonoro debido al movimiento de maquinaria, aumento de la frecuentación, etc. Sin embargo, esta situación será temporal y desaparecerá tras la finalización de las obras.

En lo que se refiere a la fase de explotación, ese nivel descenderá hasta valores mínimos, puesto que la instalación no emitirá ningún tipo de ruido y la afluencia de personas será mínima.

En relación con la fase de operación de la línea eléctrica, dado que ya no existen aportes de polvo al ambiente, genera unos impactos potenciales debidos a:

- Efecto Corona: ruido audible y producción de ozono.
- Campos eléctricos y magnéticos.

Efecto corona.

El "efecto corona" consiste en la ionización del aire que rodea a los conductores de alta tensión. Este fenómeno tiene lugar cuando el gradiente eléctrico supera la rigidez dieléctrica del aire y se manifiesta en forma de pequeñas chispas o descargas a escasos centímetros de los cables.

Las líneas eléctricas de alta tensión se diseñan para que el efecto corona sea mínimo, puesto que también suponen una pérdida en su capacidad de transporte de energía. En su aparición e intensidad influyen los siguientes condicionantes:

- Tensión: cuanto mayor sea la tensión de funcionamiento de la línea, mayor será el gradiente eléctrico en la superficie de los cables y, por tanto, mayor el efecto corona. En realidad sólo se produce en líneas de tensión superior a 80 kV.
- La humedad relativa del aire: una mayor humedad, especialmente en caso de lluvia o niebla, incrementa de forma importante el efecto corona.
- El estado de la superficie del conductor: las rugosidades, irregularidades, defectos, impurezas adheridas, etc., incrementan el efecto corona.
- Número de subconductores: el efecto corona será menor cuanto más subconductores tenga cada fase de la línea.
- Radio del conductor: a menor radio mayor efecto corona.

Como consecuencia del efecto corona se produce una emisión de energía acústica y energía electromagnética en el rango de las radiofrecuencias, de forma que los conductores pueden generar ruido e interferencias en la radio y la televisión; otra consecuencia es la producción de ozono y óxidos de nitrógeno.

El efecto corona es un fenómeno que es perfectamente conocido y no representa ningún peligro para la salud. En este sentido, la Organización Mundial de la Salud declaraba en una Nota Descriptiva publicada en noviembre de 1998 que:

"Ninguno de estos efectos [debidos al efecto corona] es suficientemente importante para afectar a la salud."

El ruido provocado por el efecto corona consiste en un zumbido de baja frecuencia (básicamente de 100 Hz), provocado por el movimiento de los iones, y un chisporroteo producido por las descargas eléctricas (entre 0,4 y 16 kHz). Son ruidos de pequeña intensidad que en muchos casos apenas son perceptibles; únicamente cuando el efecto corona sea elevado se percibirán en la proximidad inmediata de las líneas de muy alta tensión, disminuyendo rápidamente al aumentar la distancia a la línea.

Cuando la humedad relativa es elevada, por ejemplo, cuando llueve- el efecto corona aumenta mucho, dando lugar a un incremento importante del ruido audible.

Producción de ozono y óxidos de nitrógeno.

El efecto corona al ionizar el aire circundante, generará unas cantidades insignificantes de

ozono; y en mucha menor medida, razón por la cual suele obviarse, óxido de nitrógeno, un contaminante atmosférica producida principalmente por hornos de alta temperatura (industrias, centrales térmicas, etc.).

En condiciones de laboratorio se ha determinado que la producción de ozono en una línea de alta tensión oscila entre 0,5 y 5 g por kW/h disipado en efecto corona, dependiendo de las condiciones meteorológicas.

Aún en el caso más desfavorable esta producción de ozono es insignificante, y además se disipa en la atmósfera inmediatamente después de crearse por lo que su impacto sobre la atmósfera se considera no significativo.

8.3.4 Efectos sobre la flora y la vegetación.

Los efectos sobre la vegetación pueden ser directos, o indirectos a través de otros componentes del ecosistema, como atmósfera, aguas y suelos.

Los primeros son los más importantes y tienen lugar durante la fase de preparación e instalación, debido a la ocupación del suelo donde se asentarán las instalaciones y las pistas de acceso hacia las mismas, la circulación de la maquinaria, los movimientos de tierras y la colocación de las diferentes infraestructuras.

La magnitud del impacto dependerá de las superficies ocupadas y del valor de las comunidades vegetales afectadas.

Las comunidades vegetales que se verán influidas por la infraestructura están principalmente formadas por especies herbáceas.

Los efectos secundarios son, en contraposición con los anteriores, bastante variados y difíciles de prever. El aumento de los niveles de inmisión, especialmente de óxidos de nitrógeno (NO_x) y plomo (Pb), puede ocasionar daños en la vegetación y también puede acumularse en las cadenas tróficas. Esta circunstancia no se da en el caso que nos ocupa puesto que el tráfico será poco intenso, por lo que los efectos sobre la vegetación serán de escasa relevancia.

Otros impactos secundarios se derivan del aumento de la frecuentación, como puede ser el aumento del nivel de riesgo de incendio o el pisoteo.

Los riesgos de daños sobre la vegetación se producen principalmente durante la fase de construcción y más concretamente en aquellas actuaciones asociadas a la ejecución de la obra en las que sea necesario eliminar la vegetación, que son:

- Apertura de la calle para la línea
- Apertura de nuevos accesos para la implantación y la línea.

- Plataformas alrededor de los apoyos necesarias para el montaje e izado de la línea.

En la construcción de la línea se diferencian tres tipos de calle: la necesaria para realizar los trabajos de topografía, la calle de tendido y la calle de seguridad. La apertura de una calle supone la eliminación de la vegetación que intercepte el paso o que se encuentre a menos de 4,16 metros de los cables, en su posición más desfavorable, a fin de evitar el posible contacto entre los conductores y la vegetación, tal y como queda justificado en los párrafos siguientes.

La necesidad de mantener una calle de seguridad viene definida por la diferencia de potencial existente entre los conductores en tensión y los objetos unidos al suelo que se hallen en contacto, o muy próximo a la línea, porque puede descargar la corriente de la línea a tierra a través del objeto.

La construcción de la línea, no produce efectos negativos graves ni permanentes sobre la vegetación, por la reversibilidad de los efectos que se pueden provocar. No hay afección significativa, y no se ha encontrado ninguna especie vulnerable según el Catálogo de especies protegidas del Gobierno de Extremadura.

Por la escasa importancia relativa de las comunidades vegetales afectadas, los impactos serán de baja magnitud.

8.3.5 Efectos sobre la fauna.

Al estudiar los efectos potenciales sobre la fauna hay que diferenciar claramente durante la fase de obras y la de operación y mantenimiento.

Los efectos que la construcción puede tener sobre la fauna puede dividirse en cuatro tipos; alteración de biotopos, efecto barrera, atropellamiento y vertidos.

En el entorno de la traza de la línea existe en un gravera la existencia de un nido de Cigüeña Negra (*Ciconia nigra*). En Extremadura esta catalogada “En peligro de Extinción”, en la Directiva 79/409/CE en el anexo I y en el Libro Rojo de Aves de España como “Vulnerable”, ambas clasificaciones determinan la importancia de proteger a estas aves en el entorno.

ANEXO XIV. ESPECIES PROTEGIDAS

Durante la fase de construcción estas infraestructuras tienen un impacto importante debido a los ruidos, al continuo trasiego de personas y a los movimientos de tierras. El impacto puede ser reversible, si se aplican medidas preventivas para ello.

También, puede producir afecciones en el sentido de que pueden variar las pautas de comportamiento como consecuencia de los ruidos, mayor presencia humana, movimiento de

maquinaria, y otras molestias que las obras pueden ocasionar. El atropellamiento es un factor que causa un efecto negativo.

Para el resto de las especies y dada su poca presencia en el entorno del proyecto, la magnitud del impacto será mínima.

Además hay que destacar zonas que según la Ley de Conservación de la Naturaleza y Espacios Naturales de Extremadura se consideran *Zonas de la Red Natura 2000*:

1. Las Zonas de Especial Protección para las Aves declaradas en aplicación de la Directiva 79/409/CEE del Consejo, de 2 de abril de 1979, relativa a la conservación de las aves silvestres, y demás Directivas que la modifiquen o sustituyan.

2. Las Zonas Especiales de Conservación declaradas en aplicación del artículo 6.4 de la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la Conservación de los hábitat naturales y la flora y fauna silvestres, y demás Directivas que la modifiquen o sustituyan.

En este estudio tenemos en cuenta la ZEPA Llanos de Zorita y Embalse de Sierra Brava por ser una zona protegida y con una riqueza de fauna y flora muy importante. Pero el trazado de la línea no invade ninguna zona protegida aunque esta a metros de la ZEPA expuesta.

Durante la fase de explotación los mayores riesgos son para la avifauna por colisión o electrocución. La colisión se produce con cualquier tipo de línea (eléctrica o de teléfonos) como consecuencia de la incapacidad, de un ave en vuelo, de evitar el obstáculo que supone la presencia de los cables. La electrocución se produce cuando un ave contacta simultáneamente, generalmente al posarse o al levantar el vuelo, con dos conductores o con conductor y tierra.

La mayoría de los accidentes por impacto ocurren en condiciones de escasa visibilidad: durante la noche, al alba y al atardecer o en días de niebla o de precipitaciones intensas, siendo así más probable su incidencia en determinadas estaciones del año o en áreas más propensas a condiciones meteorológicas adversas. En cuanto a las especies afectadas, su número es superior al de especies susceptibles de electrocución.

Cualquier ave puede ver obstaculizado su vuelo por un fino cable suspendido en el aire, desde passeriformes, migrantes, especies nocturnas y hasta las grandes avutardas, las cuales están presentes en el ámbito de estudio.

No obstante, las aves que vuelan en bandos suelen ser las más afectadas por las colisiones, y por el contrario, según estudios realizados, especies como rapaces y córvidos son escasamente susceptibles de sufrir colisión.

En líneas generales puede decirse que el índice de siniestros es mayor en aquellas especies de vuelo más rápido (palomas, sisones, chorlitos, codornices), en especies gregarias (palomas, grullas, avutardas, sisones, gangas, estorninos, chorlitos, avefrías, rabilargos) y en voladoras nocturnos (lechuzas y varios passeriformes durante las migraciones, como currucas, bisbitas y mosquiteros).

La mayor parte de las aves ven los cables y los evitan desviando el vuelo, bien hacia abajo o hacia arriba. Sin embargo hay un porcentaje de aves, solitarias y en bandos, que cruzan el tendido entre los cables conductores o entre estos y los de tierra, siendo estas las aves que presentan unas mayores probabilidades de colisión, al no estar evolutivamente adaptadas a esquivar objetos horizontales, lineales y aéreos, ya que todos los elementos del paisaje están constituidos por estructuras verticales.

Sin embargo, las aves, según las especies, tienen una cierta capacidad de aprendizaje, tomando así conciencia del paisaje, ganando en experiencia de la realidad de su entorno vital. Esto les permite evitar los cables, aun en situaciones de escasa visibilidad, debido a las malas condiciones meteorológicas. Por lo tanto, se puede decir que las especies sedentarias conocen mejor su territorio que las invernantes; especies más afectadas por la colisión.

La mayoría de las aves cruzan a primeras o últimas horas del día, coincidiendo con la máxima actividad en el ritmo circadiano de la mayoría de las especies animales.

Estos vuelos forman parte de los desplazamientos diarios habituales entre dormideros y áreas de alimentación y se observa una tendencia al aumento de la frecuencia de vuelos durante los meses invernales. Ello es debido a la presencia de poblaciones de aves invernantes, así como a la concentración de las especies sedentarias durante esta estación del año en lugares con mayor abundancia de alimento y a los correspondientes vuelos de ida y vuelta desde sus dormideros.

Durante la estación reproductiva, y en especial al comienzo de ésta, la actividad de las aves suele estar confinada a los límites de las áreas de nidificación, reduciéndose bastante la actividad de vuelo de desplazamiento entre dormideros y áreas de alimentación.

Otra de las causas más frecuentes son las reacciones de fuga o huida descontrolada de los bandos, sean en época migratoria o no. Normalmente las primeras aves ven los cables y las del medio y el final no.

De las aves presentes en el área de estudio las que tienen un mayor riesgo de sufrir accidentes por colisión son las aves esteparias, como la avutarda o el sisón. Por el contrario las rapaces, frecuentes en este ámbito, son muy poco susceptibles de chocar contra las líneas eléctricas ya que el mayor riesgo para ellas es el de electrocución y no el de colisión. Otra de las especies con

riesgo de colisión es la grulla.

Las líneas que acumulan la mayor mortalidad por colisión son las de transporte y distribución con cable de tierra dado que estos cables además de tener un menor diámetro están suspendidos en un plano superior al de los conductores, por lo que son difíciles de ver. Se ha constatado que en las líneas de alta tensión, como la que se está analizando, los cables de tierra son los responsables de la mayoría de los accidentes por colisión.

Las zonas de mayor riesgo de colisión son las identificadas como rutas migratorias.

Por Extremadura pasa una de las principales rutas migratorias. Sin embargo, estas zonas de paso quedan fuera del ámbito de estudio. No obstante, sí que se encuentra una colonia de grullas, que pasan aquí el invierno y que además realizan desplazamientos diarios a las dehesas que rodean las zonas húmedas y que utilizan como dormitorio.

Las torres y los cables son utilizados como posaderos por infinidad de aves. En los terrenos despejados, carentes de arbolado, suelen constituir la atalaya habitual para numerosas rapaces como el busardo ratonero, los milanos real, los cernícalos, etc., así como para muchas otras aves que tienen la costumbre de cazar desde posaderos (alcaudones, córvidos, etc.). También es frecuente que algunas aves como las palomas, tórtolas, estorninos, golondrinas, aviones, etc. usen como lugar de descanso los cables de tierra, y en ocasiones también los conductores, formando concentraciones previas a los movimientos migratorios y dispersivos. Los apoyos son utilizados también como plataforma para la instalación de nidos.

La parte superior de la cruceta suele ser un lugar típico de ubicación para aves grandes y planeadoras, como la cigüeña blanca que puede llegar a ocasionar problemas en el suministro debido al peso de sus nidos, mientras que en el cuerpo de la torre suelen anidar los córvidos (cuervo, corneja negra y urraca), pudiendo posteriormente ser utilizados sus nidos por otras aves para criar, como el cernícalo común, especies que logran alcanzar buenas densidades en algunas zonas agrícolas, gracias a la existencia de estos nichos.

8.3.6 Efectos sobre el medio socioeconómico.

La valoración del impacto socioeconómico que produce un proyecto fotovoltaico de tales dimensiones se analiza según el estudio de los efectos individualizados sobre los diferentes componentes en que se suele dividir al medio social y económico:

- Población
- Aceptación social del Proyecto

- Propiedad
- Empleo
- Sector primario
- Minería
- Usos recreativos
- Infraestructuras y equipamientos
- Planeamiento
- Patrimonio Histórico–Cultural
- Espacios Naturales Protegidos y Zonas de Interés Naturalístico
- Paisaje

Destacar que la realización del proyecto es necesaria para mantener el suministro y la calidad de los ciudadanos de Abertura.

8.3.7 Efectos sobre la población.

Como efecto positivo fundamental hay que señalar que el proyecto será muy beneficioso, ya sea por puestos de trabajo, directos o indirectos sobre la línea, lo cual conllevará un aumento en la demanda de los servicios y hostelerías.

Durante la fase de construcción la población puede verse afectada por la circulación de maquinaria pesada, incremento de partículas en suspensión, ruidos, humos, etc.

En todo caso los incrementos de ruido ocasionados son intermitentes y de diferente magnitud. El funcionamiento de la maquinaria pesada, tanto para el movimiento de tierras y materiales como para la excavación y acondicionamiento del terreno, provocará ruidos y vibraciones con niveles elevados, relativamente uniformes y de carácter temporal. El tráfico de camiones, por su parte, supone incrementos periódicos y regulares en los niveles sonoros. No obstante, estas afecciones tendrán carácter temporal y finalizarán una vez acaben las actividades constructivas y el transporte de materiales.

El impacto de carácter positivo y que puede conllevar modificaciones de toda índole sobre el medio económico y social, es el que deriva del incremento de trabajo, ya que se posibilitará el desarrollo económico de nuevas áreas, la mejora de la calidad de vida de los habitantes.

En definitiva se puede decir que con respecto a la población del entorno, la implantación del proyecto no alterará su forma de vida, ni sus pautas de comportamiento, desde el punto de vista

de la inclusión de un elemento en la zona y si aumenta su calidad de vida.

8.3.8 Aceptación social del proyecto.

Las alteraciones que provocan las líneas eléctricas, son prácticamente nulas o de un valor muy reducido si se comparan con otras infraestructuras lineales como carreteras o vías de ferrocarril de alta velocidad, ya que las modificaciones que éstas últimas producen sobre la superficie del terreno y por tanto sobre la red hidrográfica, la vegetación, la fauna y el paisaje son, en general, inmensamente superiores a las necesarias para la construcción de este proyecto. Las trincheras, túneles, desmontes, el volumen preciso de préstamos y vertederos, etc., suponen unos daños sobre el entorno de magnitudes no comparables con el caso de una línea eléctrica.

Con todo, y de forma general, estos tipos de infraestructuras tienen una mejor aceptación social puesto que proporcionan un beneficio claro y palpable para los habitantes de las comunidades atravesadas, mientras que esta utilidad en el caso de las líneas eléctricas de transporte no es fácil de apreciar, a pesar de que suponen una mejora genérica de la calidad de vida, al atender a necesidades regionales, nacionales e internacionales. Sin embargo, la experiencia refleja que en el caso de las líneas eléctricas de distribución, y dado que el suministro de energía es un bien imprescindible y necesario para la población actual, el rechazo a estas infraestructuras se ha ido atenuando notablemente.

8.3.9 Efectos sobre la propiedad.

La afección a la propiedad se produce tanto a consecuencia del paso de la línea por terrenos de propiedad privada y pública, tanto como por las servidumbres y limitaciones de uso que pueda suponer, como por la posible apertura de nuevos caminos de acceso hasta la ubicación de los apoyos.

Otro aspecto a considerar se centra en la pérdida de valor que las propiedades afectadas van a experimentar como consecuencia de la implantación de la línea bien por el terreno ocupado por las patas de los apoyos, por las servidumbres de paso y por quedar delimitadas ciertas actuaciones como construcciones. Esta pérdida de valor puede venir de forma directa para las propiedades que son cruzadas por el trazado, o de forma indirecta para las propiedades próximas al mismo.

Estas afecciones a la propiedad privada se van a mantener durante la fase de explotación de la línea, por lo que tienen carácter de semipermanente.

Esta afección se intenta compensar mediante los acuerdos amistosos a que se llega con los propietarios afectados, de forma que las indemnizaciones cubran o compensen las pérdidas económicas que supone la implantación de una línea y su correspondiente servidumbre de paso,

aunque también está la posibilidad de declarar la línea como utilidad pública. Hay que señalar que respetando esta servidumbre, en las zonas anexas se puede seguir edificando, cultivando, plantando o cercando.

8.3.10 Efectos sobre el empleo

El proyecto no disminuye ni elimina las prestaciones o servicios por muy primarios que estos sean, pero sí aumenta, en alguna medida, la oferta de empleo durante la fase de construcción.

De acuerdo con una planificación general, la puesta en servicio de la línea abarca un período, desde el inicio de la obra hasta su entrada en funcionamiento, de varios meses.

La construcción de la línea eléctrica utilizará dos tipos diferentes de personal: fijo y eventual.

El empleo fijo pertenece a las diferentes empresas concesionarias, con lo que no afectará al empleo de los términos municipales afectados y cercanos a la implantación.

El empleo eventual comprende el conjunto de trabajadores contratados a pie de obra y es muy difícil hacer una estimación de este empleo, aunque también será muy alto según las necesidades de la obra.

8.3.11 Efectos sobre el sector primario.

En primer lugar se analizan los impactos sobre la agricultura y la ganadería. Éstos son debidos a las siguientes causas:

- Ocupación del suelo en relación a la línea es muy pequeña, ya que los apoyos suponen una ocupación de unos 2 m², por cada una de las cuatro patas, y al existir una buena red de caminos apenas será necesario abrir nuevos caminos.
- Labores de hincado e izado de apoyos y tendido de cables. Tienen lugar durante la fase de construcción. En los prados y cultivos la creación de una zona de trabajo alrededor de cada apoyo, de una superficie suficiente que permita su construcción e izado, producirá una afección como consecuencia de la destrucción de la vegetación, compactación superficial del terreno por el paso de la maquinaria y deterioro de la vegetación circundante. En el caso de que el montaje se realice en el suelo y luego el apoyo sea izado, la superficie de ocupación tendrá que tener una superficie tal que permita su montaje. Si el montaje se realizara mediante pluma, la superficie de ocupación es mucho menor. En cualquier caso se trata de ocupaciones temporales, y pueden recuperarse una vez terminadas las obras mediante roturación y siembra.

La presencia de la línea no es incompatible con su uso por lo que el impacto durante la fase de

explotación puede considerarse **no significativo**, por lo que en sucesivos capítulos al valorar el impacto sobre el sector primario no se tendrá en cuenta este subsector.

8.3.12 Efectos sobre la minería.

En principio la afección de una infraestructura como la estudiada será sobre las concesiones y vendrá derivada de las interferencias entre los planes de labores de las mismas y el trazado de la futura línea, ya que los accesos por la baja magnitud superficial que poseen no tienen por qué suponer una traba para el desarrollo de las explotaciones.

8.3.13 Efectos sobre el sector secundario.

La implantación no afecta a ninguna industria por lo tanto es compatible una vez en funcionamiento, como durante la fase de obras, por lo que este impacto se considera no significativo. Además puede ser muy positivo para determinadas empresas de la zona, por el aumento de exigencias y trabajos del proyecto.

8.3.14 Efectos sobre los usos recreativos.

Dentro de este apartado se analizan los efectos que la implantación de la línea, tienen sobre las áreas recreativas, las zonas de deportes de riesgo, las rutas y senderos, las áreas de acampada y los cotos de caza y pesca.

Respecto a las áreas recreativas, todas las que aparecen dentro del ámbito de estudio están suficientemente alejadas como para que no se produzca ninguna afección sobre ellas.

8.3.15 Infraestructuras y equipamientos.

Por otra parte, la creación de nuevos viales para el acceso a los apoyos producirá una degradación del entorno. Sin embargo, en algunas zonas puede suponer la mejora en la accesibilidad del territorio. Estos accesos se construirán aprovechando al máximo los caminos existentes y/o prolongando los que sean necesarios. Los accesos de nueva construcción y que no sean necesarios para el posterior mantenimiento de la línea, podrán ser recuperados a su uso original. Por tanto, la afección sobre infraestructuras y equipamientos será no significativa.

8.3.16 Efectos sobre el planeamiento.

La línea eléctrica estudiada implica un cierto limitante para el planeamiento en el caso de que cruce suelo calificado como urbano o urbanizable, dado que la futura ocupación de ese suelo para uso urbano se vería condicionada por las servidumbres. En el presente caso, y tras comprobar el planeamiento vigente de los municipios incluidos en el ámbito de estudio, la futura línea eléctrica atraviesa suelo no urbanizable de diferentes clasificaciones, no afectando a suelo

urbano ni urbanizable.

Respecto a la valoración de los efectos potenciales sobre el suelo no urbanizable de especial protección (ambiental, paisajística, etc.), las acciones del proyecto que van a provocar alteraciones, así como las características de las afecciones resultantes, se han analizado de manera independiente en cada uno de los capítulos respectivos: geología, hidrología, vegetación, fauna, paisaje, etc.; no existiendo, en principio, ningún impedimento específico para la implantación de la traza de la línea de evacuación, como la estudiada. Por ello, se toma esta afección como no significativa.

8.3.17 Efectos sobre el patrimonio histórico-cultural.

El patrimonio histórico-cultural comprende aquellos elementos y manifestaciones tangibles o intangibles producidos por las sociedades. Por ello, la afección a elementos del patrimonio cultural supondría la alteración total o parcial de ellos con la consiguiente pérdida de la memoria histórica.

Respecto a los monumentos, el efecto es del tipo paisajístico, dado que la presencia de elementos artificiales suele degradar la calidad estética de las cuencas visuales, reduciendo la calidad o el valor del propio monumento, no ya en sus valores intrínsecos como en cuanto a su apreciación global.

Sin embargo, el ámbito de estudio es una zona potencialmente rica en cuanto a elementos del patrimonio. Por tanto, es posible que haya alguno más próximo.

8.3.18 Efectos sobre los espacios naturales protegidos.

La línea no se implanta en ninguna zona ZEPA y únicamente tiene a metros la siguiente ZEPA:

- Zepa Llanos de Zorita y Embalse de Sierra Brava (ES0000333). El trazado de la línea invade esta zona ZEPA.

8.3.19 Efectos sobre el paisaje.

La construcción de tendidos eléctricos supone un impacto paisajístico por la modificación de las características que, de forma interrelacionada, configuran el elemento paisaje: la fragilidad visual, la visibilidad y la calidad.

La fragilidad o vulnerabilidad visual, en referencia a la capacidad de respuesta del territorio frente al cambio de sus propiedades paisajísticas, resulta afectada en la medida en que se han visto

modificados algunos de los factores influyentes en la fragilidad visual, como son el suelo y la cubierta vegetal. Es decir, las alteraciones en el relieve, la ocupación del espacio, etc., intervienen de manera directa sobre esta cualidad.

El valor estético del paisaje, su calidad, queda a su vez influido por aquellas acciones del proyecto que intervienen sobre las componentes elegidas como explicativas de dicha calidad (agua, suelo, vegetación, actuaciones humanas, etc.), y sobre elementos visuales básicos como son el color, la forma, la textura o la intrusión de algún elemento por su posición.

Los efectos negativos pueden ser detectados en dos aspectos principales:

- Integración del paisaje: la realización de acciones sobre el territorio, afecta a la calidad intrínseca del paisaje. Esto es lo que se denomina pérdida de la calidad visual actual.
- Percepción visual: para su definición es fundamental la posición de los posibles observadores, así como su situación frente al objeto observado.

Una instalación modifica las condiciones de visibilidad de su entorno cuando se provoca una falta de ajuste o un excesivo contraste entre ésta y el paisaje que la circunda, a través de diferencias manifiestas de color, forma, escala, línea o textura, esto es de los elementos visuales básicos que lo definen, o también porque se convierte en un elemento visual dominante de la escena.

Desde el inicio del proceso constructivo, los elementos de una nueva instalación entran en relación directa con los componentes del paisaje presente, provocando una intrusión visual en las cuencas visuales afectadas, de mayor significación cuanto mayor es el conflicto entre la instalación, en la ubicación decidida, y los elementos básicos que integran el paisaje. Este efecto se agrava en función del valor (calidad estética) del elemento afectado.

Los tendidos eléctricos, además de suponer por sí mismos la aparición de un elemento extraño en el paisaje que produce una considerable intrusión visual, lleva consigo una serie de actuaciones previas que constituyen, en algunos casos, una afección clara hacia distintos elementos del medio, ya sea biótico (pérdida de vegetación), o abiótico (compactación de suelos), afección que se produce de una forma directa y que en más de un caso tiene un carácter irreversible.

El impacto que la línea va a generar sobre el paisaje está condicionado por varios aspectos, entre los que se pueden destacar los siguientes:

- La apertura de accesos puede provocar un impacto visual que dependerá de la zona en la que éstos se ubiquen así como de su diseño.
- La presencia de apoyos en las proximidades de núcleos urbanos y de carreteras

llevará consigo un mayor número de observadores, lo que contribuirá a aumentar la magnitud del impacto.

- Los apoyos próximos a zonas o enclaves de interés paisajístico o cultural provocarán un mayor impacto en el territorio.
- La ubicación de apoyos en cumbres y divisorias llevará consigo el que las cuencas afectadas sean máximas.
- En el cruce de zonas arboladas, la creación de la calle acentuará la presencia de la línea. Este impacto es más acusado en las calles de ancho permanente dado el aspecto artificial de los bordes, ajeno en general a las formas naturales, que en general poseen bordes redondeados. Estas calles poseen un aspecto artificial por su linealidad, ya que es una banda que se extiende a ambos lados de la línea eléctrica, y que supone una interrupción de la vegetación.

Durante el periodo de obras los elementos más visibles, y por tanto los que generan una mayor alteración, son las denominadas instalaciones auxiliares, esto es los accesos, las áreas sin vegetación en el entorno de los apoyos y las calles que se han de abrir. El carácter temporal de las obras dificulta su valoración como impacto y reduce su magnitud. Con el paso del tiempo las calles abiertas se regeneran en las zonas forestales o son sembradas en los pastos o vueltas a cultivar, por lo que su presencia se reduce a un periodo de tiempo reducido. Los accesos, una vez pasado el tiempo, presentan un aspecto similar al de cualquier otro camino.

Las líneas son un elemento visible en el paisaje principalmente debido a la altura de las torres. Por ello, el conjunto de los tendidos presenta una percepción alta, siendo las torres metálicas los componentes que poseen una mayor importancia desde el punto de vista visual, y los que a cierta distancia permiten identificarlas. Este impacto es más acusado al comienzo de la explotación, ya que la superficie de los apoyos recién colocados es brillante, debido al galvanizado de la superficie, lo que provoca un incremento del número de observadores potenciales, dado que se constituyen en foco de atracción visual, al destacar claramente sobre los tonos ocre y verdes dominantes, modificando claramente las características cromáticas del paisaje circundante.

Un rasgo importante a tener en cuenta es el aspecto repetitivo y longitudinal de estas instalaciones, ya que como toda infraestructura lineal, se basan en unos elementos (apoyos y conductores) que se repiten constantemente a lo largo de ella.

Sin embargo, las líneas eléctricas presentan la particularidad de que a cierta distancia muestran un aspecto discontinuo como consecuencia de la escasa percepción que presentan los conductores, pues, salvo en los momentos en los que brillan a consecuencia del sol, la mayor

parte del tiempo pasan desapercibidos, siendo suficiente una escasa neblina, calima o simplemente polvo en suspensión para que prácticamente la línea parezca una simple alineación de apoyos independientes.

La magnitud de la pérdida de calidad paisajística depende de la estructura fisiográfica del territorio atravesado, del número de observadores potenciales, de las características de estos espectadores y del valor intrínseco de los paisajes afectados.

En el caso concreto del ámbito de estudio, la calidad paisajística es más alta en las zonas de dehesas, frondosas y en el cruce de los principales ríos.

8.3.20 Resumen de los efectos identificados.

Como resumen de lo anteriormente expuesto se enumeran a continuación los efectos identificados que potencialmente esta línea y subestación podrían producir antes de la aplicación de medidas correctoras:

- Modificación de la morfología por la apertura de accesos y otros movimientos de tierra.
- Ocupación irreversible del suelo.
- Alteración de las características físicas de los suelos.
- Incremento del riesgo de procesos erosivos y otros riesgos.
- Alteración de las características químicas del suelo.
- Afección a puntos o rasgos de interés geológico.
- Afección a la red superficial.
- Afección a infraestructuras hidráulicas.
- Efectos sobre el clima y la atmósfera.
- Afección a la red subterránea.
- Ruido audible generado durante las fases de construcción y explotación.
- Incremento de ozono y óxidos de nitrógeno.
- Generación de campos electromagnéticos.
- Afección a la vegetación: por apertura de calle de seguridad, por apertura de nuevos caminos de acceso, por la creación de plataformas para la construcción de los apoyos, por el tendido del cable.
- Afección a flora catalogada, áreas de interés botánico y/o árboles singulares.

- Afección a hábitats.
- Afección a la fauna: por incremento del riesgo de colisión de las aves, por molestias y ruidos, creación de plataformas de nidificación.
- Efectos sobre la población.
- Aceptación social del proyecto.
- Efectos sobre la propiedad.
- Efectos sobre el empleo.
- Efectos sobre el sector primario.
- Efectos sobre el sector secundario.
- Efectos sobre la minería.
- Efectos sobre los usos recreativos.
- Infraestructuras y equipamientos.
- Efectos sobre el planeamiento.
- Efectos sobre el patrimonio histórico-cultural.
- Efectos sobre las vías pecuarias.
- Efectos sobre los Espacios Naturales Protegidos.
- Efectos sobre el paisaje.
- Impactos no significativos.
- Alteración de las características químicas de los suelos
- Afección a la red superficial durante la fase de operación
- Afección a la red subterránea
- Efectos sobre el clima y la atmósfera
- Producción de óxidos de nitrógeno y ozono.
- Generación de campos electromagnéticos
- Daños sobre vías de comunicación, gasoductos y líneas eléctricas
- Efectos sobre el sector secundario
- Efectos sobre el planeamiento

9 PROSPECCIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS.

9.1 INTRODUCCIÓN.

A continuación se indican las medidas preventivas y correctoras definidas en el Estudio de Impacto Ambiental con objeto de evitar y/o reducir los impactos ambientales derivados de la construcción y funcionamiento del Proyecto.

9.2 MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN.

La mayor parte de los impactos se generan en la etapa de construcción; por ello, la adopción de medidas protectoras con antelación al inicio de los trabajos es esencial para evitar que se provoquen la mayor parte de los efectos negativos.

La principal medida protectora considerada en el presente estudio ha sido la relativa a la selección de un trazado que, siendo viable desde el punto de vista técnico y económico, lleve asociados los impactos de menor magnitud desde el punto de vista medioambiental. Sin realizar la implantación en ninguna zona protegida como zona ZEPA. Desde el punto de vista medioambiental, económico y técnico es la mejor opción.

Estas medidas son las que tienen una mayor repercusión sobre la reducción de los posibles impactos sobre el medio, ya que la generalidad de las afecciones que puede provocar una línea de transporte y sobre todo su magnitud, dependen en su mayor parte del trazado que la línea posea, en función de que se eludan o no las zonas más sensibles.

A continuación, se describen las principales medidas a adoptar durante la construcción de la línea, diferenciadas en función de los elementos del medio a los que aplican. No obstante, se considera imprescindible informar a los operarios, a pie de obra, de la necesidad de cumplir con los requisitos establecidos para el correcto desarrollo de las diferentes actividades.

9.2.1 Suelo.

Durante la fase de instalación de la línea se considera necesario tener en cuenta ciertos aspectos, entre los que se pueden citar los siguientes:

- Aprovechamiento al máximo de la red de caminos existente, evitándose en lo posible la creación de nuevos accesos, en el caso de realizar nuevos accesos se realizara campo a través sin necesidad de realizar movimientos de tierras o apertura de vegetación..

- Evitar los daños a caminos existentes.
- Minimización de las zonas de acopio de materiales de montaje de la infraestructura o procedentes de la excavación.
- La maquinaria que se vaya a utilizar durante la ejecución de las obras será revisada, con objeto de evitar pérdidas de lubricantes, combustibles, etc. Los cambios de aceites, reparaciones y lavados de la maquinaria, en el supuesto de que fuera necesario realizarlos, se llevarán a cabo en las zonas destinadas a ello, en las que no existirá riesgo de contaminación de los suelos.
- Retirar de forma adecuada los restos y desperdicios que se vayan generando.
- Evitar en lo posible todas aquellas prácticas que puedan suponer riesgo de vertidos y realizarlas en su caso en zonas específicas donde no haya riesgo de contaminación del suelo.
- La zona de ocupación será la establecida por dirección de obra sin poder sobrepasar esos límites ni la maquinaria ni los operarios.

9.2.2 Agua

Se evitará en la zona cualquier tipo de vertido, tales como aceites, grasas, hormigón, etc., que pueda llevar consigo la contaminación de las aguas subterráneas. En todo caso, los cambios de aceites y reparaciones de la maquinaria se llevarán a cabo en zonas establecidas para tal fin.

No se realizarán trabajos a menos de 30 metros de zonas de agua, ni en arroyos o ríos.

9.2.3 Aire

Con el fin de atenuar el ruido producido durante el período de construcción se procederá a la utilización de maquinaria que no genere elevados niveles de ruido, evitando, en la medida de lo posible, el funcionamiento simultáneo de maquinaria pesada, así como las operaciones bruscas de aceleración y retención. Igualmente, el ruido generado por la maquinaria se minimizará con el mantenimiento periódico de los vehículos.

9.2.4 Vegetación

Se considerarán las siguientes medidas:

- Aprovechamiento al máximo de la red de caminos existente.
- Minimización de las zonas de acopio de materiales de montaje de la infraestructura o procedentes de la excavación.
- Se señalizarán adecuadamente las zonas de paso de la maquinaria y de trabajo de

la misma.

- Se preservará, siempre que sea posible y que exista, la vegetación herbácea y arbustiva que quede debajo de la línea con la finalidad de mantener en superficie una cubierta vegetal.
- Se evaluará la conveniencia de elevar los apoyos o desplazarlos ligeramente para salvar la vegetación que se encuentre en mejor estado.
- En aquellos casos en los que se prevea afección a arbolado autóctono, se procederá a la poda, siempre que sea posible, en lugar de la tala.
- En el paso por zonas arboladas, el mantenimiento de la distancia de seguridad se realizará mediante podas y/o talas selectivas, evitándose la apertura de calle de anchura constante.

9.2.5 Fauna

La mayor parte de las medidas aplicadas sobre la vegetación repercuten de forma positiva sobre la fauna.

En cuanto a la medida preventiva en relación al nido de Cigüeña negra no se van a realizar trabajos en la época de reproducción (febrero-septiembre). Además se limitará la zona mediante cinta.

9.2.6 Medio socioeconómico

- Se realizarán las obras en el menor tiempo posible, con el fin de paliar las molestias a la población.
- Se señalizará de forma adecuada la obra.
- En relación con la seguridad vial de las carreteras que dan acceso a los caminos que conducen hasta la zona de instalación del tendido, será necesario señalizar los cruces advirtiendo de la salida y entrada de vehículos pesados.

9.2.7 Patrimonio Histórico-Artístico

Se realizará un reconocimiento de la zona de forma previa al inicio de las obras por parte de un arqueólogo. En caso de detectarse algún resto no catalogado, se propondrán las medidas protectoras a adoptar.

9.2.8 Paisaje

Muchas de las medidas cautelares de proyecto y construcción señaladas anteriormente repercuten de forma positiva en las posibles alteraciones que se podrían causar sobre el paisaje.

9.2.9 Medidas a adoptar en la obtención de la autorización de la línea y los permisos de los propietarios.

Durante el proceso de autorización de la línea los organismos públicos y entidades que pueden ser afectadas por el desarrollo de la instalación, han de emitir los condicionados correspondientes. Estos condicionados son de obligado cumplimiento por lo que tienen que ser asumidos en la realización de los trabajos.

En la obtención de los permisos con los propietarios, además de los acuerdos económicos necesarios para la constitución de las servidumbres, se pactarán, de forma simultánea, otra serie de medidas muy diversas, entre las que destacan las referentes a corrección de daños y protección de entorno, tales como la restitución de accesos dañados a las fincas particulares una vez terminadas las obras, la restauración de los terrenos usados como parque de maquinaria, etc.

También se incluirán en este proceso las autorizaciones para la determinación del trazado de los accesos y medidas como desplazamientos de apoyos, etc., realizadas a petición de los propietarios o de acuerdo con los gestores forestales, cuando es viable y económicamente.

Estas actuaciones tienen un reflejo inmediato en la aceptación social del proyecto, ya que si bien no afecta a la generalidad de los habitantes de la zona sí que implica la aprobación de los que son afectados directamente por el paso de la línea.

9.2.10 Época de realización de las actividades.

La ejecución de las diversas actividades por tramos en líneas de una longitud apreciable, podría permitir que los trabajos se realicen en las zonas en las que en ese momento, los posibles impactos sobre la fauna fueran mínimos, contando en todo momento con la limitación que supone la consecución de los acuerdos con los propietarios o utilidad pública de la línea y las condiciones meteorológicas. Se evitará la realización de las obras en el periodo de reproducción de la aves.

9.2.11 Apertura de accesos.

Una vez determinado el trazado ideal para el acceso, siempre priorizando los existentes y sino se realizará campo a través. La línea tiene un trayecto con varios cruces de caminos e incluso tramos en paralelo lo que propicia un acceso corto sin necesidad de atrochar kms. En estos accesos es necesario tener en cuenta:

- Los contratistas deberán asumir la obligación de causar los mínimos daños sobre las propiedades, ajustándose en todo momento al trazado acordado entre los propietarios, la guardería y los responsables de la línea.
- No se ocasionarán daños a terceros. El paso por fincas de propiedad particular requerirá la conformidad previa de los propietarios. Si con la ejecución de las obras

se ocasionara algún daño a personas, ganados o propiedades, el infractor sería directamente responsable del mismo y quedaría obligado a satisfacer las indemnizaciones correspondientes.

- Los contratistas quedan obligados a la reparación de los caminos existentes utilizados, y cuyos daños les sean imputables, por lo que la afección sobre ellos se puede considerar nula a corto plazo.
- Siempre que sea viable se deberá evitar acometer la apertura de un acceso en época de lluvias o en el periodo inmediatamente posterior a un periodo de precipitaciones intensas, dados los daños que se provocan tanto sobre el nuevo acceso como sobre los existentes por los movimientos de maquinaria.
- Se minimizará y a ser posible se evitará el paso de maquinaria por los barrancos, ya que una alteración de estas zonas podría causar daños importantes al suelo y a la red hidrológica.
- Se extremarán los cuidados en las zonas con masas forestales autóctonas, de paso por hábitats prioritarios, de pendientes acusadas, zonas con riesgos geológicos, así como en todas aquellas de especial sensibilidad arqueológica.
- Previamente al inicio de los trabajos de construcción del acceso se deberá señalar el contorno, con estacas y cintas de plástico, durante todo el periodo de ejecución, aquellas zonas con masas forestales a preservar, presencia de hábitats prioritarios, flora catalogada y en zonas donde la fauna puede verse especialmente molestada.
- Las obras no dificultarán ni cortarán ningún acceso actual, camino, senda o paso de ganado establecidos, y los que hubieran de resultar afectados serán reparados y acondicionados debidamente.
- Las pistas de accesos a los apoyos se realizarán con los parámetros constructivos mínimos necesarios para garantizar el tránsito seguro por ellas. En particular el ancho de rodadura no deberá superar los 3 m.
- En los cruces de masas forestales se deberán marcar, mediante señales fácilmente visibles, los árboles que se han de respetar, con el fin de evitarles daños o su apeo en la apertura del acceso.
- El tratamiento superficial de los accesos ha de ser mínimo, siendo el firme el propio suelo compactado por el paso de la maquinaria, evitando siempre que sea posible la realización de explanación de ningún tipo, y usando maquinaria ligera, de forma

que se posibilite una fácil regeneración natural o artificial.

- Para reducir al mínimo las posibles alteraciones de la red de drenaje, se respetarán las fuentes, manantiales y abrevaderos existentes. No se podrán desviar, entubar o retener las aguas de los arroyos o riegas que crucen el camino, y su discurrir natural será canalizado y garantizado debidamente.
- Para minimizar los daños sobre el cauce, tanto permanentes como temporales, se prohibirá la acumulación de materiales en ellos, facilitando la continuidad de las aguas, y evitando que las aguas se desvíen por el camino, dañando a corto plazo el firme preparado.
- Como ya se ha mencionado, durante las obras se deberá mantener un respeto sobre el arbolado en general. Por ello, si durante los movimientos de tierra necesarios para la apertura del acceso la parte inferior del tronco hubiese quedado cubierto, este se descubrirá a mano, creándole un alcorque.
- No es necesario realizar cortas para la entrada de maquinaria. En todo caso la corta exigirá la obtención previa de la autorización correspondiente.
- La tierra vegetal de calidad que se extraiga al abrir la caja se deberá acumular en montones para extenderla posteriormente en las zonas a restaurar, entre las que estarán todos los taludes de terraplén y aquellos de desmonte que no resulten verticales.
- Una vez finalizada la construcción, se inutilizarán, obstaculizarán o restaurarán, según los casos, los caminos y pistas que se determinen de acuerdo con los propietarios y gestores de los montes, con el fin de restringir su uso o impedir el acceso a zonas de interés ecológico y paisajístico. Asimismo, en los tramos de pendiente elevada se estudiará la necesidad de permanencia de los accesos para el mantenimiento de la instalación ya que en estas áreas los caminos no restaurados pueden incrementar los procesos erosivos, así como causar un impacto paisajístico en la zona. La restauración de los caminos se realizará, como es uso habitual, mediante una restitución topográfica del suelo, intentando que los perfiles edáficos se reestructuren de la forma más idónea, procediéndose posteriormente a la revegetación de las superficies resultantes (el desarrollo de esta actividad se describe pormenorizadamente en el apartado referente a medidas correctoras).
- Para ello se utilizarán especies propias de la zona, esencialmente arbustos e

introduciendo pies dispersos de las especies de árboles de mayor interés.

9.2.12 Movimiento de maquinaria y movimiento de camiones.

Se recomienda la utilización de maquinaria lo menos ruidosa posible y llevar a cabo un correcto mantenimiento y uso para que los niveles de ruidos se mantengan lo más bajos posibles.

Se planificará que durante el tiempo que dure la obra se lleve a cabo un control de las labores de limpieza al paso de vehículos en las áreas de acceso a la obra.

Se controlará que no se entre accidentalmente en propiedades no autorizadas y que no se cause daños por este motivo a los propietarios. Se evitará, siempre que sea posible, el paso por el centro urbano de los municipios y barrios más próximos de camiones pesados y maquinaria durante la construcción.

9.2.13 Replanteo y cimentación de cada apoyo.

Si bien en la fase de proyecto se realizará un análisis de la ubicación de cada apoyo, antes de comenzar las obras se ha de proceder a un replanteo de éstos sobre el terreno, descubriendo posibles dificultades puntuales. Las situaciones que se presenten se deberán estudiar caso por caso para evitar que los daños sean superiores a los inevitables.

El estudio puntual de la cimentación de cada apoyo, permite adoptar en cada una de ellas las medidas aplicables para reducir los impactos, realizando las medidas definidas anteriormente, como utilización de patas desiguales y demás, para conseguir que los daños sean mínimos.

Esta actuación tiene una significación especial en las zonas de arbolado que posean interés, en las que se debería proceder al replanteo de cada apoyo mediante un estudio minucioso de la base, realizando donde sea viable los desplazamientos a lo largo del trazado necesario.

Este mismo proceso se ha de seguir en las zonas de cultivos arbóreos, con el mismo objetivo, esto es introducir el apoyo entre los árboles provocando un efecto mínimo sobre ellos.

Esta actuación posibilita igualmente reducir los impactos sobre yacimientos arqueológicos, que se identifiquen en la prospección, y que mediante un desplazamiento del apoyo se libre. En el caso de que en los trabajos de excavación necesarios para la cimentación de los apoyos se detectase la existencia de algún resto arqueológico, se procederá a la paralización de la obra y a informar a la autoridad competente, para que en el caso de confirmarse su presencia, se puedan definir y caracterizar las afecciones y proponer las medidas que minimicen el impacto.

Estas medidas se tomarán especialmente en los tramos que coinciden con bosques de frondosas o hábitats prioritarios ya detalladas en puntos anteriores y también en las proximidades de los cursos de agua cruzados.

No deberá instalarse ningún apoyo en todo tipo de zonas húmedas: ríos, arroyos, lagunas, charcas, pozas y barranqueras, de interés para la fauna, respetándose un radio de 10 metros desde la zona de interés que se trate.

Se debe eludir afectar a las zonas sensibles para la fauna, como madrigueras, nidos y en particular las zonas de nidificación de avifauna.

En los tramos en pendiente se reducirá al mínimo la apertura de explanaciones de trabajo, así como los movimientos de tierras en general, para evitar el inicio de procesos erosivos. Esto es aconsejable principalmente en áreas con suelos esqueléticos y en aquellas zonas con problemas geotécnicos. No coinciden zonas con pendientes fuertes y condiciones constructivas muy desfavorables.

Se prohibirá a los contratistas realizar vertidos de todo tipo, basuras o restos de obra, en particular de hormigón excedentario, tanto en la explanada de trabajo como en el acceso. Debiendo realizar un seguimiento minucioso del cumplimiento de esta prohibición.

De este control se derivarán las actuaciones correspondientes de manera que se prevean las actuaciones precisas para su retirada inmediata con antelación a que se hayan finalizado los trabajos de construcción.

9.2.14 Preservación de la capa herbácea.

En todos los apoyos situados en zonas de frondosas, se debe procurar mantener al máximo la capa herbácea y arbustiva de las zonas afectadas por las obras —explanadas de trabajo y calles esencialmente—, obteniéndose mediante esta actuación un resultado muy satisfactorio, ya que, excepto en las zonas de pendiente en las que haya de ser necesario realizar una pequeña explanación, así como en el entorno inmediato de cada cimentación, el terreno no se verá afectado, disminuyéndose el riesgo de erosión y la incidencia paisajística que produce una superficie desnuda. Para evitar afectar al arbolado de las dehesas, se procurará ubicar los apoyos en las zonas con más claros, protegiendo con cintas plásticas las zonas que no sea necesario afectar para evitar que sean dañadas accidentalmente.

Basta con reducir la afección sobre el sustrato para que se aprecie un rebrote vigoroso por parte de las especies más representativas del sotobosque.

9.2.15 Medidas para reducir los efectos sobre la fauna.

Las medidas preventivas enunciadas anteriormente referentes a apertura de accesos, estudio particularizado de las bases de los apoyos y preservación de la vegetación herbácea y arbustiva, van a beneficiar directamente a la fauna. No obstante, la fauna resulta sensible a afecciones específicas tales como la emisión de ruidos, derivados del incremento de presencia

humana y del uso de maquinaria, que pueden producir trastornos en la conducta de los individuos, provocando alteraciones, como el descenso del éxito reproductivo en las poblaciones afectadas, etc.

Con objeto de mitigar dichas alteraciones, se deberán adoptar medidas preventivas, tales como la no utilización de explosivos para preparar las cimentaciones de los apoyos, ya previsto en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, o el extremar los cuidados en las zonas de especial interés para la flora y la fauna. A su vez, el evitar el paso durante el desarrollo de las obras por los cursos de agua, en general, minimizará la afección sobre la fauna piscícola.

Una vez finalizada la construcción, se inutilizarán los caminos y pistas, que no se consideren necesarios para el adecuado mantenimiento de la línea, así mismo y de acuerdo con los gestores y los propietarios de los montes, se obstaculizarán aquellos que siendo necesarios para el mantenimiento de la línea, la propiedad de la zona o la autoridad medioambiental, crea oportuno impidiendo el acceso a zonas de interés ecológico o paisajístico. Cabe señalar que estos accesos además de ser necesarios para el adecuado mantenimiento de la instalación, pueden tener otros usos, como completar la red de caminos de una finca, como vías de saca en zonas forestales o como acceso de los servicios contra incendios.

Se evitará en la medida de lo posible la afección a conejeras habitadas. El conejo constituye parte de la alimentación de especies catalogadas en peligro de extinción.

Se realizará un campeo antes de comenzar las obras para detectar posibles, nidos, conejeras, cuevas...y en el caso de ser detectado se tomara las medidas oportunas que irán desde la delimitación de la zona hasta la paralización de la obra.

9.2.16 Medidas en fase de montaje e izado de los apoyos.

Se inician con la apertura de la explanada de maniobra, mencionada anteriormente, en la que un tratamiento mínimo facilita la regeneración posterior.

En zonas de pastos, agrícolas y de matorral abierto se realiza el montaje del apoyo en el suelo, para proceder posteriormente al izado mediante una grúa.

En este caso, y para evitar un mayor deterioro superficial, el apoyo se debe sustentar con unos tacos de madera. En caso de producirse un daño constatable, la restauración la puede realizar el propietario, una vez finalizada la obra y previa indemnización por los daños producidos, mediante la roturación y posterior siembra o plantación.

Por contra, en zonas con frondosas, en las que el método anterior podría provocar unos efectos indeseables, se debería proceder al montaje e izado en una sola operación, realizándolos mediante la pluma, método que supone que la ocupación y los efectos sobre el suelo sean

mínimos.

Por último se recomienda que en todos los apoyos localizados en zonas de pendientes más elevadas se aborde el montaje mediante este sistema, ya que el montaje en el suelo y posterior izado obligará a realizar grandes movimientos de tierra en la apertura de la explanada y en los caminos de acceso al ser de mayor anchura y menor pendiente para que la grúa pueda acceder hasta la base del apoyo.

Con este sistema de izado mediante pluma los posibles efectos sobre el entorno se reducirán al mínimo, dado que la ocupación y por tanto los efectos sobre la vegetación se reducen a poco más que la ocupación de cada una de las cimentaciones y no se precisan para estas labores movimientos de tierras de ningún tipo. Esto supone que el único efecto que se generaría sobre el suelo se centraría en una compactación superficial imputable al movimiento de maquinaria ligera, básicamente vehículos todo-terreno y, por tanto, fácilmente subsanable, posibilitándose la restauración, y hasta la regeneración natural del medio, con suma facilidad y en un plazo razonable.

9.2.17 Medidas preventivas de tratamiento de la calle.

En el caso de la zona estudiada no es previsible que sea necesario la apertura de la calle salvo quizás en casos puntuales. Si cuando se disponga del proyecto definitivo se comprueba que en algún caso concreto es imprescindible abrir calle serán de aplicación las prescripciones enumeradas a continuación.

- Limitar la eliminación de la vegetación a la estrictamente necesaria para realizar las labores correspondientes, cumpliendo lo dispuesto en el Reglamento de Líneas de Alta Tensión en cuanto a distancias de seguridad se refiere.
- Otras labores que minimizan la afección sobre la vegetación son:
- Realización de las primeras fases del tendido mediante piloto, en las zonas en las que se prevea un daño severo sobre la vegetación, con el fin de anular los efectos sobre el arbolado, ya que esto supone unas necesidades menores en cuanto a la calle de tendido
- La eliminación por corta selectiva del arbolado presente tiene como fin eliminar todos los pies de especies de crecimiento rápido que supongan un riesgo para la línea en un plazo inferior a cinco años. Este proceso se completa con la realización de podas de conformación de los árboles pertenecientes a especies de crecimiento lento, con el fin de que su desarrollo futuro sea compatible con la línea a corto plazo.
- Una vez efectuada la corta, será convenientemente apilada y retirada con la mayor brevedad, para evitar que se convierta en un foco de infección por hongos, o que suponga

un riesgo de incendios forestales.

- En el caso de la necesidad de abrir calle o realizar podas en las márgenes de los ríos con fauna incluida en las máximas categorías de protección, las labores de corta y retirada de la vegetación no se realizarán durante la primavera y el otoño. Esta medida se llevará a cabo principalmente en las zonas en las cuales los corrimientos de tierra en cauce pueden llegar a afectar a las especies sensibles a la alteración de la calidad de las aguas.

9.2.18 Acopio de materiales.

Las zonas de acopio, parque de maquinaria e instalaciones auxiliares se instalarán siempre que sea posible en terrenos baldíos, y en aquellas zonas donde la vegetación tenga un menor valor. En general se procurará ubicarlas en las zonas pegadas a carreteras y núcleos habitados que cumplan dichas condiciones.

Se tratará de evitar la instalación del parque de maquinaria y de las instalaciones auxiliares en las zonas aluviales asociadas a los ríos, para eludir posibles afecciones a acuíferos.

9.2.19 Tendido de los conductores.

En fase de tendido y en los vanos que se considere necesario para evitar la apertura de calle de tendido, se puede iniciar el tendido de los conductores mediante piloto a mano o con vehículo ligero, en las zonas en las que se prevea un daño severo sobre la vegetación, con el fin de anular los efectos sobre el arbolado.

Se tendrá especial cuidado estudiando la necesidad de tendido con piloto sobre todo en zonas de dehesas, encinares, vegetación de ribera, áreas con flora amenazada y hábitats prioritarios anteriormente mencionados.

9.2.20 Eliminación de los materiales sobrantes de las obras.

La eliminación adecuada de los materiales sobrantes de las obras, se realizará una vez que se hayan finalizado los trabajos de construcción y tendido, restituyendo donde sea viable, la forma y aspecto originales del terreno, con lo que se favorecen las prácticas agrícolas y ganaderas y la productividad de las zonas afectadas.

Será indispensable la eliminación adecuada de los residuos y materiales sobrantes de las obras, mediante traslado a vertedero controlado o almacén según el caso, que se realizará según se vayan finalizando las diversas labores que componen los trabajos de construcción y tendido.

En el caso de que, pese a la prohibición de realizar vertidos de hormigón, se percibiera su presencia en la zona, se obligará al contratista a su inmediata retirada.

Otros vertidos que podrían producirse serían los vertidos de aceite provenientes de la maquinaria.

Para evitar esta afección se prohíbe a los contratistas la realización de cambios de aceite, reparaciones en la línea, debiendo efectuarse siempre en taller autorizado.

9.2.21 Rehabilitación de daños.

Por último hay que mencionar que los contratistas quedan obligados a la rehabilitación de todos los daños ocasionados sobre las propiedades, durante la ejecución de los trabajos, siempre y cuando sean imputables a éstos y no pertenezcan a los estrictamente achacables a la construcción. Para ello los propios contratistas deberán proceder a la recuperación de los daños según se hayan ido produciendo o de común acuerdo con los propietarios afectados, proceder a las correspondientes indemnizaciones.

En este concepto se hallan incorporados numerosos efectos que en principio no están previstos, pero que durante la ejecución de la obra pueden provocarse.

Entre estas actividades se encuentra, por ejemplo, la que supone que se inutilicen u obstaculicen los caminos y pistas que, tras su paso, no se consideren necesarios para el adecuado mantenimiento de la línea, de común acuerdo con los Organismos ambientales o forestales y los propietarios.

En la línea y subestación analizada esta actuación se centrará principalmente en la remoción del suelo de forma que se le devuelva a su situación original en todas las zonas afectadas por las obras, especialmente en aquellas que hayan sido destinadas a albergar maquinaria pesada, a fin de que se posibilite de nuevo el cultivo agrícola de las superficies como antes de que se acometieran los trabajos de construcción de la línea y subestación.

9.2.22 Medidas de prevención contra la colisión y electrocución.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN CONTRA LA ELECTROCUCIÓN

Las líneas aéreas construidas, con crucetas y apoyos de materiales no aislados o que no tengan elementos disuasorios de posada, como las instalaciones que responden al presente proyecto tipo, deberán cumplir las siguientes prescripciones:

Apoyos de alineación

-No se instalarán aisladores rígidos.

Las cadenas de aisladores irán dispuestas en suspensión.

-Las crucetas serán de tipo bóveda.

-La distancia entre fases será como mínimo de 150 cm.

-En apoyos de alineación con cruceta de bóveda la distancia entre la cabeza del fuste y el conductor central no será inferior a 0,88 m. o se aislará el conductor central 1m a cada lado del punto de enganche.

Apoyos de amarre, derivación, seccionamiento y otros apoyos especiales.

-Las crucetas serán de tipo bóveda ó recta, reforzadas para soportar las acciones de los tenses de la formación de ángulos.

-En las crucetas se dispondrán medidas disuasorias eficaces de posada para las aves. En su defecto, todos los puentes de los apoyos de amarre, derivación, seccionamiento y de otros apoyos especiales deberán estar recubiertos por un material que impida el contacto directo de las aves con las partes en tensión y se recubrirá la parte del conductor que llega a la cadena de aisladores de modo que se consiga la distancia total de 70 cm. Cuando no se adopten cualquiera de estas medidas la distancia mínima entre conductores y apoyo será como mínimo de 100 cm.

-No se podrán colocar puentes por encima de la cabecera de los apoyos, salvo que técnicamente se justifique su necesidad, en cuyo caso deberán estar recubiertos por un material que impida el contacto directo de las aves con las partes en tensión.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN CONTRA LA COLISIÓN

La señalización de los conductores se realizará mediante espirales salvapájaros, balizas u otro tipo de señalizadores visuales por cada 10 metros lineales, como mínimo, distribuidos a tresbolillo en los tres conductores de forma que en un mismo conductor se sitúen cada 30 metros.

En líneas eléctricas de 1ª y 2ª categoría con cables de tierra, éstos se señalizarán, cuando así se determine, cada 10 metros.

Los salvapájaros o señalizadores serán del tamaño mínimo siguiente:

Espirales: Con 30 cm de diámetro $\times$ 1 metro de longitud.

De 2 tiras en X: De 5 $\times$ 35 cm.

Se podrán utilizar otro tipo de señalizadores, siempre que eviten eficazmente la colisión de aves, a juicio del órgano competente de la comunidad autónoma.

Sólo se podrá prescindir de la colocación de salvapájaros en los cables de tierra cuando el diámetro propio, o conjuntamente con un cable adosado de fibra óptica o similar, no sea inferior a 20 mm.

9.2.23 Dirección ambiental de la obra.

Con el fin de controlar el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras determinadas, se procederá a la definición y desarrollo de un Programa de Vigilancia Ambiental de la línea eléctrica y subestación, de acuerdo con la legislación ambiental vigente, que incluirá una dirección ambiental mientras duren las obras.

En todas las fases de la obra se contará con una asistencia técnica ambiental mediante la presencia, a pie de obra, de un técnico especialista en disciplinas medioambientales que dependerá de la Dirección de Obra y que asesorará sobre el modo de ejecutar las obras y resolverá sobre imprevistos que puedan aparecer.

Durante la fase de obra se llevará a cabo un seguimiento y vigilancia de los aspectos medioambientales de las obras que se extenderá temporalmente una vez acabada ésta, de forma que se pueda garantizar la aplicación y correcto funcionamiento de las medidas correctoras ejecutadas.

Se comprobarán las medidas de protección del sistema hidrológico para preservar las características de las aguas superficiales, en particular:

- Ubicación de los apoyos, mantenimiento de la maquinaria y apertura de accesos sin afectar al sistema hidrológico (ya comentado anteriormente).
- No se producirán vertidos ni se localizarán instalaciones auxiliares de obra en las cercanías de los cursos fluviales. Se considerarán en este sentido tanto los provenientes de la maquinaria de construcción, como los aceites y cualquier otra sustancia utilizada. Para ello se desarrollarán las siguientes medidas:

Se prohibirá a los contratistas, recogiendo en los pliegos de prescripciones técnicas, el vertido de todo tipo de sustancias al suelo, en particular, aceites, para lo que se controlará que no se realicen cambios de aceites de la maquinaria, reparaciones, etc.

Los aceites usados que se generen tendrán la consideración de residuo peligroso y deberán ser gestionados conforme indica la legislación vigente, entregándolos a un gestor o transportista autorizado para ello.

Dentro de las labores de este seguimiento ambiental se comprobarán las medidas de protección

de la vegetación, ya comentadas, y en concreto:

- Cumplimiento de la legislación vigente en materia de protección de la flora silvestre.
- Minimización de la afección sobre formaciones de interés (taxones catalogados, vegetación de ribera, masas de quercíneas y hábitats prioritarios), tanto en el emplazamiento de los apoyos y accesos de nueva creación, como en las labores de montaje, izado y tendido.
- Señalización de ejemplares de interés, protegidos o incluidos en hábitats prioritarios en aquellas zonas donde se vaya a abrir o acondicionar caminos de acceso a los apoyos.

Se verificará el cumplimiento de las medidas de protección de la fauna, en concreto:

- Cumplimiento de la legislación vigente en materia de protección de la fauna y la flora silvestre, residuos, aguas, etc.
- La compatibilidad de las actividades de la obra en los periodos sensibles para la fauna.
- La identificación de zonas de mayor presencia de aves donde sea aconsejable instalar salvapájaros, además de las ya previstas en el presente Estudio de Impacto Ambiental.
- La correcta ejecución y eficacia de los dispositivos anticolidión.
- El marcado del trazado de los accesos en aquellas zonas donde la fauna puede verse especialmente molestada.

Se comprobará la correcta realización de las restauraciones topográficas y vegetales y del resto de las medidas correctoras diseñadas en el proyecto.

En lo que respecta al medio socioeconómico:

- Se comprobará que las obras no afectan a las propiedades colindantes.
- Se comprobará que se ha realizado correctamente la limpieza una vez finalizadas las obras.

Se comprobará la correcta adopción de las medidas preventivas enumeradas en el apartado de apertura de los accesos.

9.3 MEDIDAS CORRECTORAS

Una vez terminadas las labores de construcción, la aplicación de medidas correctoras tendrá por objeto reducir los impactos residuales.

Las medidas correctoras a considerar una vez finalizadas las obras son las siguientes:

- Eliminación adecuada de los materiales sobrantes en las obras y de cualquier vertido accidental, una vez hayan finalizado los trabajos de instalación de los apoyos y tendido de conductores, restituyendo la forma y aspectos originales del terreno.
- Restitución de los caminos y de todas las zonas que ha sido necesario cruzar y/o utilizar y que hayan resultado dañadas. Limpieza del material acumulado, préstamos o desperdicios, efectuando dicha limpieza de forma inmediata en el caso de que el material impida el paso de vehículos o peatones, o pueda suponer cualquier tipo de peligro para la población.
- Si accidentalmente se produce algún vertido directo de materiales grasos procedentes de la maquinaria, se procederá a recoger éstos de manera adecuada, junto con la parte afectada de terreno, para su posterior tratamiento o eliminación en centros apropiados.
- Se rehabilitarán los daños efectuados a las propiedades durante la construcción, o bien se efectuará una compensación económica por los mismos, de común acuerdo con los propietarios afectados.

A continuación se procede al análisis de las medidas correctoras necesarias para la atenuación de los impactos residuales identificados, enumerándolas según los elementos del medio sobre el que se desarrollan o sobre los que tienen una repercusión más clara.

9.3.1 Medidas correctoras sobre el suelo.

La eliminación de los materiales sobrantes de las obras se realizará una vez que se hayan finalizado los trabajos de construcción y tendido, restituyendo donde sea viable, la forma y aspecto originales del terreno.

Si se detectan problemas de compactación en las plataformas de instalación de los apoyos, parques de maquinaria, acceso directo a los apoyos campo a través, etc., se procederá a descompactarlas una vez finalizadas las obras mediante un escarificado-subsolado. Además será necesario realizar un tratamiento de la superficie del firme que asegure su mantenimiento durante largo tiempo.

Se restaurarán los caminos y accesos que vayan a ser necesarios para las tareas de mantenimiento.

9.3.2 Medidas correctoras sobre los cursos de agua.

La toma en consideración de las medidas preventivas en la fase de construcción ha de evitar que se genere todo tipo de daños en los cursos permanentes de agua, y en la mayor parte de los temporales. Sin embargo cabe la posibilidad de que excepcionalmente se hayan provocado acumulaciones de materiales en algún cauce, por negligencias o accidentes.

En el caso de observarse aterramientos y elementos de obras imputables a la construcción de la línea o de los accesos, que puedan obstaculizar la red de drenaje, se limpiarán y retirarán.

9.3.3 Medidas correctoras sobre la fauna.

Al mencionar los efectos potenciales que la presencia de la línea puede generar sobre la fauna, se realiza una evaluación de los mismos que permite distinguir como único efecto relevante el riesgo que supone el cable de tierra para ciertas especies de aves, por lo que será en su minimización en la que se centrará el análisis de las medidas correctoras.

Otros efectos potenciales, si bien haciendo resaltar desde un principio, que su significación será muy inferior al anteriormente reseñado son:

- El efecto positivo que supone para ciertas aves la presencia de apoyos, en diversas áreas en las que cumplen la función de atalayas.
- La ubicación de nidos en los apoyos.
- Las alteraciones provocadas en los ecosistemas durante el período de la obra, por el stress que puede provocar, a ciertos vertebrados u otras especies de interés, el movimiento de maquinaria. Este efecto puede tener una cierta importancia si se provoca en época de cría.
- Estos dispositivos constituyen la solución más eficaz de las probadas hasta el momento, habiéndose constatado una importante reducción, respecto del número de colisiones en tramos señalizados, para la mayoría de las aves estudiadas.

Respecto al efecto positivo que genera la presencia de los apoyos en zonas llanas y desarboladas, cabe mencionar que éstos son utilizados habitualmente como atalaya por las rapaces de mediano tamaño.

En ocasiones se suelen instalar nidos en los apoyos, que en el caso de las cigüeñas blancas pueden causar importantes problemas debido al peso que pueden llegar a alcanzar. En caso de producirse en el futuro, la instalación de nidos de especies protegidas sobre los apoyos, se

estudiará la viabilidad de su permanencia de acuerdo con el correcto funcionamiento de la infraestructura, existiendo la posibilidad de trasladarlos a un nido artificial colocado en la propia torre, o la instalación de elementos disuasorios que impidan la nidificación en las partes de las torres que dificulten las labores de mantenimiento. Esto se deberá comentar con las Consejerías de Medio Ambiente de la Junta de Extremadura.

Se realizará un seguimiento exhaustivo durante el periodo de obra sobre la afección al nido de Cigüeña negra para valorar su alteración del habitat y determinar si fuera necesaria la paralización de las obras.

9.3.4 Medidas correctoras sobre el paisaje.

En general las medidas correctoras serán las siguientes:

- Se recuperarán las superficies abiertas para la construcción que tras la finalización de las obras queden sin uso, como son las plataformas alrededor de los apoyos y los parques de maquinaria, con las labores de hidrosiembra y plantaciones oportunas ya descritas.
- Otras medidas del mismo tipo, como son la recuperación de aquellos tramos de accesos abiertos en fase de construcción, la restauración de los campos de trabajo por la creación de accesos, supondrán una minimización de la afección a la calidad paisajística.

Los puntos más frágiles identificados son los cruces con carreteras y las panorámicas más expuestas, si bien, la mayor parte de la línea discurre por zonas despobladas, alejadas de los principales núcleos de población.

9.4 FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Las labores de operación y mantenimiento reproducen en gran medida las acometidas durante la fase de construcción, ya que las labores que se han de realizar tienen como fin esencial mantener la línea en óptimas condiciones de funcionamiento.

Las actividades se centran en las anomalías que eventualmente aparecen en los elementos de la línea, como roturas de aisladores, daños en los conductores, cables de tierra, separadores de los conductores, etc., que se han de sustituir o reparar.

La frecuencia de las reparaciones está en función, en primer lugar, de la vida media de los

distintos elementos que componen una línea eléctrica, con un amplio margen de variación, pues dependen de muchos factores: clima, contaminación atmosférica, proximidad al mar, etc. Así el galvanizado de los apoyos puede durar 10-15 años, el cable de tierra unos 25-30 años y el período de amortización de una línea de alta tensión es alrededor de 30-40 años.

Para proceder a la reparación de posibles averías se utilizan los accesos previstos para el mantenimiento permanente de la línea, que aprovechan la red creada durante la construcción, con el fin minimizar los efectos que se puedan llegar a producir sobre el entorno.

9.4.1 Visitas periódicas.

Como ya se ha comentado, el mantenimiento de las líneas precisa de la realización de visitas con cierto intervalo a pie de toda la longitud de la misma siendo necesario acceder a una serie de apoyos concretos todos los años. Del resultado de estas visitas de mantenimiento y vigilancia de líneas, se obtienen los datos necesarios para la programación de tareas necesarias para la seguridad de la línea y su correcto funcionamiento.

9.4.2 Época de realización de las actividades.

Si bien los trabajos de mantenimiento dependen de las averías de las líneas y, por lo tanto, no son programables, todas aquellas labores que sí lo sean (mantenimiento de las calles, etc.), se deberán realizar, siempre que sea posible, en aquellas épocas del año en que su incidencia sobre la fauna y la vegetación sea mínima.

En particular, sería de interés evitar la realización de las visitas periódicas durante las épocas de lluvias abundantes o inmediatamente después de éstas, con el fin de evitar la generación de daños a los accesos existentes, condicionando su perdurabilidad futura.

Una vez puesta la línea en funcionamiento se realizarán tareas de seguimiento de colisiones durante los dos años siguientes a la puesta en servicio de la línea para comprobar si existe incremento de mortandad de avifauna debido a este efecto.

9.4.3 Tratamientos de nidos.

Los nidos existentes de especies protegidas se respetarán en todas las fases de la construcción y el mantenimiento de la línea, a no ser que interfieran en el correcto funcionamiento de la instalación, se estima un verdadero riesgo para la propia ave, o se cuente con el consentimiento de la Consejería de Medio Ambiente para el traslado del mismo.

Para la retirada de nidos se deberá, previamente a la misma, identificar las especies afectadas. Una vez finalizada la época de nidificación y siempre contando con los organismos de Medio Ambiente correspondientes, y tras consultar con el mismo se podrá llevar a cabo la retirada de los nidos de las especies no protegidas.

En este sentido, para realizar un adecuado control, es de sumo interés para el Departamento de Medio Ambiente las noticias que se puedan dar sobre el hallazgo de nidos en torres y restos de aves encontradas debajo de la línea, para lo que se mantendrá contacto permanente.

9.4.4 Seguimiento de las medidas correctoras.

Se propondrá un Programa de Vigilancia Ambiental en fase de funcionamiento, que incluirá el seguimiento de las medidas cautelares y correctoras mediante el seguimiento y valoración del buen funcionamiento de las medidas correctoras adoptadas.

En particular el seguimiento tiene una importancia esencial en el caso de la avifauna, en lo referente a la colocación de salvapájaros.

9.4.5 Relación con propietarios afectados.

Tanto en las labores iniciales de topografía, en la determinación de los trazados preliminares y de anteproyecto, como posteriormente en el resto de trabajos topográficos, solicitud de permisos, actividades de construcción y, finalmente, fase de servicio de la línea, con el mantenimiento correspondiente, es importante mantener una buena relación con los propietarios afectados por la instalación, solicitando el permiso de acceso a fincas antes de realizar cualquier tipo de actividad, intentando no producir daños, y en caso contrario, reparando o indemnizando adecuadamente.

10 IMPACTOS RESIDUALES Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.

10.1 METODOLOGIA Y CRITERIOS DE VALORACIÓN DE IMPACTOS RESIDUALES.

Una vez identificados los efectos potenciales y aplicados las medidas preventivas y correctoras, el siguiente paso será la valoración de los impactos.

De este modo, los impactos ambientales integran las medidas preventivas y correctoras del impacto ambiental, y es por eso por lo que se habla de impactos residuales, puesto que en los casos de impactos temporales, su recuperación se va a producir pasado un tiempo determinado y una vez que se han implantado las medidas preventivas y correctoras; mientras que en el caso de los impactos permanentes, se asume que las medidas preventivas y/o correctoras suponen una minimización de los impactos que se producen.

Ya en el capítulo de efectos potenciales se han determinado los impactos no significativos. Se consideran impactos no significativos aquellos cuyas consecuencias sobre el entorno son tan reducidas que permiten obviarlos en el estudio. En este caso concreto se han considerado dentro de esta categoría las siguientes:

- Alteración de las características químicas del suelo: Se trata de un riesgo potencial más que real, que es reducido con la aplicación de las medidas preventivas y correctoras y que además no se han identificado zonas especialmente sensibles ante este riesgo.
- Afección a las aguas subterráneas: los niveles piezométricos se encuentra muy por debajo de la topografía. Por tanto no existirá afección.
- Producción de óxidos de nitrógeno ozono: Se ha estimado que la producción de ozono y óxidos de nitrógeno es muy pequeña, aun en el caso más desfavorable, y además se disipa inmediatamente después de crearse.
- Generación de campos electromagnéticos: La instalación eléctrica de alta tensión analizada cumple la recomendación europea, pues el público no estará expuesto a campos electromagnéticos por encima de los recomendados en sitios donde pueda permanecer mucho tiempo. Las distancias de seguridad se cumplen en la línea proyectada, como ya ha sido comentado.

- Efectos sobre el planeamiento: La línea atraviesa suelo no urbanizable de diferentes clasificaciones. El efecto que la línea pudiera generar en los elementos por los que el suelo no urbanizable especial o de protección fueron creados se valora en otros apartados.
- Además hay que tener en cuenta una serie de impactos positivos. Es el caso de los siguientes impactos:
- Mejora de la red de transporte de energía eléctrica, de tal magnitud que es la justificación de la línea.
- Posible evacuación de energía.
- Nuevas zonas de nidificación, de reposo y atalaya para la avifauna. Algunas especies utilizan los elementos de las líneas eléctricas para estos fines.
- Generación de empleo.

La caracterización se ha realizado a través de unos criterios de valoración de impacto (magnitud, carácter, tipo de acción, existencia de un efecto acumulativo, aparición en el tiempo, permanencia, reversibilidad, posibilidad de recuperación) y, finalmente, se ha plasmado la expresión de esta evaluación en una escala de niveles de impacto (compatible, moderado, severo y crítico), que facilita la utilización de los resultados obtenidos en la toma de decisiones.

Para que el análisis cualitativo elegido sea útil a la hora de profundizar en el conocimiento y valoración final de los impactos, deben utilizarse criterios de valoración adecuados. Las características que se van a evaluar en el presente Estudio son las siguientes:

- Por la magnitud del Impacto: La magnitud del impacto se refiere a la posibilidad de que un efecto sea notable dándose esta situación cuando la actuación se provoca una modificación del medio ambiente, ya sea de los recursos naturales o de sus procesos fundamentales de funcionamiento, en la que una o varias actividades producen o pueden producir repercusiones apreciables en el tiempo. Por contra se considera que el efecto es mínimo, cuando se demuestra que no es significativo y no modifica el medio ambiente.
- Por el carácter: El carácter de un impacto hace referencia a si el efecto provocado es positivo o negativo con respecto al estado previo a la actuación. Un impacto se considera de carácter positivo cuando representa beneficios desde el punto de vista técnico, científico, o bien de la población en general, tomando en consideración un análisis completo de los costos y beneficios genéricos y de la externalidades de la

actuación contemplada. El impacto por contra es negativo cuando provoca una pérdida del valor naturalístico, estético, cultural, paisajístico, de productividad ecológica, o un aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o demás riesgos ambientales, en discordancia con la estructura ecológica geográfica, el carácter y la personalidad de una localidad determinada.

- Por su incidencia sobre el elemento considerado: El efecto sobre los elementos del medio puede producirse de forma directa o indirecta. Un impacto directo es aquel que tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental, mientras que un impacto indirecto o secundario es debido a interdependencias o bien provocado por la relación existente entre un sector o factor ambiental y otro.
- Por su posibilidad de acumulación sobre el elemento considerado: Los efectos acumulativos con otros impactos pueden ser tres: simple, acumulativo y sinérgico. Un impacto simple es aquel que se manifiesta sobre un sólo componente ambiental, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación ni en la de su sinergia. Un impacto es acumulativo cuando al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, se incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación de una efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del efecto.

Se habla de impacto sinérgico cuando el efecto continuo de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente, incluyéndose en este tipo aquel impacto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.

- Por su continuidad: Se considera que un impacto es continuo cuando se manifiesta como una alteración constante en el tiempo, acumulada o no. Y un impacto es discontinuo cuando se manifiesta a través de alteraciones irregulares o intermitentes en su permanencia.
- Por el momento en que se presenta: Un impacto es periódico si se manifiesta con una presencia intermitente y continúa en el tiempo. Por contra un impacto es de aparición irregular si se manifiestan de forma imprevisible en el tiempo y la magnitud de la alteración es necesario evaluarla en función de la probabilidad de aparición, especialmente en circunstancias que no son periódicas ni continuas, pero son de gravedad excepcional.

- Por su permanencia: Dependiendo de la escala de tiempo en la que actúa el impacto, éste puede ser temporal o permanente. Un impacto es temporal cuando supone una alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o determinarse. Por el contrario, un impacto es permanente cuando supone una alteración indefinida en el tiempo, apareciendo de forma continuada, durante la fase de explotación de la estructura o en función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar.
- Por el momento de su aparición: Se refiere al momento en que se manifiesta el impacto, a corto plazo, a medio plazo y a largo plazo, dependiendo de que la incidencia pueda manifestarse, dentro del tiempo comprendido en un ciclo anual, antes de cinco años, o en un período superior, respectivamente.
- Por su reversibilidad: Se considera que un impacto es reversible cuando la alteración que supone puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a medio plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica, y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Un impacto es irreversible cuando su aparición supone la imposibilidad o una “dificultad extrema” de retornar a la situación anterior a la acción que lo produce.

- Por la capacidad del elemento para su recuperación: Un impacto es recuperable cuando la alteración que supone puede eliminarse, bien por la acción natural, bien por la acción humana y, asimismo, aquel en el que la alteración que provoca puede ser reemplazable. Por el contrario, un impacto es irrecuperable cuando la alteración o pérdida que supone es imposible de reparar o restaurar, tanto por la acción natural como por la humana.

Con todo ello es posible calcular la importancia del impacto, que viene representada por una cifra que se deduce en función de los valores asignados a cada uno de los parámetros anteriores:

$$I=\pm (3I + 2 EX + MO + PE + RV + RC + SI + AC + EF + PR)$$

Una vez determinado el valor de la importancia para cada factor medioambiental considerado, los impactos se caracterizan o valoran de acuerdo con el siguiente cuadro:

VALOR IMPORTANCIA	IMPACTO
I<25	COMPATIBLE
25<I<50	MODERADO
50<I<75	SEVERO
I>75	CRÍTICO

Se clasifican los impactos en compatibles, moderados, severos y críticos, según las definiciones recogidas en la legislación anteriormente mencionada:

- **IMPACTO AMBIENTAL COMPATIBLE:** aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras correctoras.
- **IMPACTO AMBIENTAL MODERADO:** aquel cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- **IMPACTO AMBIENTAL SEVERO:** aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas correctoras y protectoras, y en el que, aún con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.
- **IMPACTO AMBIENTAL CRÍTICO:** aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

10.2 DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS.

10.2.1 Impacto sobre la geología y geomorfología.

Respecto a la Geología/Geomorfología, las únicas alteraciones que se pueden producir son las relativas a los cambios de relieve que pueden tener lugar como consecuencia, fundamentalmente, de los movimientos de tierra asociados a la construcción de la línea.

Durante la fase de explotación, ni la propia presencia de las infraestructuras ni las labores de mantenimiento producirán efectos sobre la geología/geomorfología del territorio, por lo que en este sentido no se considera impacto.

En cuanto a la accesibilidad que presenta la zona hasta la base de los apoyos, es bastante buena por la existencia de numerosos caminos rurales. Por ello, se prevé que la necesidad de apertura de accesos será baja y siempre de mínima longitud y campo a través.

Los movimientos de tierra a realizar durante la construcción de la línea serán de escasa envergadura debido a que el volumen de excavación es muy pequeño y se centra sólo en las cimentaciones de cada apoyo. Existe buen acceso para acceder a los viales.

Los cambios previstos en la morfología actual son, por tanto, de escasa magnitud, y serán debidos fundamentalmente a las cimentaciones de los apoyos.

El impacto se considera **COMPATIBLE**.

PARÁMETRO	CARACTERIZACIÓN	IMPORTANCIA
Signo	negativo	-
Intensidad	Baja	1
Extensión	Puntual	1
Momento	Medio plazo	2
Persistencia	Temporal	2
Reversibilidad	Reversible	2
Recuperabilidad	Recuperable	1
Sinergia	No sinérgico	1
Acumulación	Acumulativo	2
Efecto	Directo	4
Periodicidad	Discontinuo	2

IMPORTANCIA TOTAL

-24

10.2.2 Impactos sobre el suelo.

Las modificaciones causadas en el suelo por la instalación de la línea en proyecto han de medirse por los cambios que se producen en sus características físicas y químicas. El resultado es una distinta cualificación o aptitud de ese suelo al variar sus propiedades y su capacidad agrológica.

Fase de construcción.

La principal afección se debe a los movimientos de tierra de derivados de la excavación de las cimentaciones de los apoyos y apertura de accesos que, tal como se ha detallado en el apartado anterior, no serán de importancia.

La superficie afectada por cada apoyo es escasa y además hay que tener en cuenta que la pérdida de calidad que se producirá realmente en los lugares de ubicación de las cuatro patas de cada apoyo. Los volúmenes de excavación para las cimentaciones de los apoyos no pueden considerarse de importancia; de la misma forma, el acopio de materiales extraídos requerirá un espacio no demasiado grande y posteriormente será reutilizado en el caso de que se pueda.

Los suelos de la zona afectada no tienen una capacidad agrológica destacable.. El impacto se considera **COMPATIBLE**.

Por otra parte, se producirá un efecto de compactación y degradación del suelo de magnitud mínima por el movimiento de maquinaria, tendido de conductores, etc. que lleva la realización de las obras. Debido a la escasa magnitud de estas operaciones el impacto se considera **NO SIGNIFICATIVO**.

Durante la fase de construcción, la posible contaminación de los suelos de la zona se evitará mediante la aplicación de las medidas protectoras, minimizándose los riesgos de vertidos accidentales causados por cambios de aceite de maquinaria, vertidos del hormigón sobrante, etc., por lo que el impacto se considera **NO SIGNIFICATIVO**.

En cuanto al posible aumento del riesgo de erosión cabe mencionar que, tal como se ha especificado en el inventario ambiental, el riesgo de erosión de la zona puede considerarse como muy bajo.

Por todo lo comentado, debido al estado de la zona en general y a que el proyecto analizado no genera grandes movimientos de tierras, este impacto se considera **COMPATIBLE**.

PARÁMETRO	CARACTERIZACIÓN	IMPORTANCIA
Signo	negativo	-
Intensidad	Baja	2

Extensión	puntual	1
Momento	Inmediato	2
Persistencia	Temporal	2
Reversibilidad	Reversible	2
Recuperabilidad	Recuperable	3
Sinergia	No sinérgico	1
Acumulación	Acumulativo	3
Efecto	Directo	3
Periodicidad	Irregular	1

IMPORTANCIA TOTAL

-25

Fase de explotación.

En esta fase, el impacto referido a la compactación y degradación del suelo que puede tener lugar durante la realización de las labores de mantenimiento será de baja intensidad, debido a que estas tareas de mantenimiento tendrán un carácter muy esporádico. El impacto se considera **NO SIGNIFICATIVO**.

Durante la fase de explotación el incremento del riesgo de erosión se considera **NO SIGNIFICATIVO**.

10.2.3 Impactos sobre la hidrología.

Fase de construcción.

El trazado de línea eléctrica no cruza ningún cauce fluvial permanente, por lo que no se prevén afecciones considerables en lo que respecta a la posible alteración a la red de drenaje por interrupción de la misma.

Por todo ello y considerando la escasa magnitud de las obras, el impacto por posibilidad de interrupción de la red de drenaje se considera **NO SIGNIFICATIVO**.

La posible contaminación por vertidos accidentales considerando la aplicación de medidas protectoras, se considera un impacto **NULO**.

Por lo que respecta a la hidrología subterránea, las reducidas dimensiones de las cimentaciones

hacen que no se prevea alteración significativa sobre la red de drenaje subterránea de la zona. Por otro lado, el posible vertido accidental de aceites, hormigón, etc. Tampoco afectaría a la red de drenaje debido a su escasa probabilidad de ocurrencia. Se ha valorado el impacto como **NO SIGNIFICATIVO**.

Fase de explotación.

Durante la fase de explotación, en las labores de mantenimiento, tal como se ha detallado en el apartado de impactos sobre el suelo y debido a la escasa magnitud de esta acción, el impacto por posible contaminación se considera como **NO SIGNIFICATIVO**.

10.2.4 Impactos sobre la atmósfera.

La implantación de la línea eléctrica tendrá unos efectos inapreciables sobre el clima y la calidad del aire. Los impactos considerados en el presente estudio son los relativos a cambios en la calidad del aire, aumento de niveles sonoros y producción de campos eléctricos y magnéticos.

Fase de construcción

Durante esta fase, uno de los posibles impactos sobre la calidad del aire se centra en el aumento de partículas en suspensión y contaminantes atmosféricos provocado por el movimiento de la maquinaria y tierras asociado a los distintos trabajos de la obra. La emisión de partículas puede afectar a la radiación natural a través de los procesos de absorción y reflexión. La cantidad de partículas de polvo producidas por las obras dependerá de la magnitud de las mismas, así como de la humedad del suelo.

Por lo general, las emisiones gaseosas de la maquinaria serán de poca importancia si ésta funciona correctamente, y las de partículas sólidas quedarán minimizadas con las medidas cautelares de proyecto tales como riegos de caminos y zona de obras.

La contaminación generada por las obras no será significativa por varias razones, entre las que se pueden mencionar las siguientes:

- Los movimientos de tierras no son de gran envergadura.
- Las emisiones de gases de la maquinaria serán muy escasas dado que, debido a la magnitud del proyecto, la presencia de maquinaria será escasa.

- Al producirse estas alteraciones durante la fase de construcción, los efectos serán, en todo caso, temporales, desapareciendo una vez finalizadas las obras.

La alteración se considera **NO SIGNIFICATIVO-COMPATIBLE**.

El aumento de niveles sonoros está producido fundamentalmente por las labores de excavación de cimentaciones y acondicionamiento del terreno, y apertura y/o mejora de vías de acceso.

Presenta un alto grado de antropización por la presencia de la carretera EX-354, termina en casco urbano... por lo que estas emisiones sonoras serán mitigadas en gran medida por el ruido ambiental. Teniendo en cuenta este aspecto y la escasa magnitud de las obras (y, por consiguiente, el nivel de ruidos), el impacto se considera **NO SIGNIFICATIVO-COMPATIBLE**.

Fase de explotación.

Una vez que la línea entre en servicio, el impacto por aumento de ruido se considera **NO SIGNIFICATIVO** en base a varias consideraciones, entre las que cabe mencionar la ubicación del trazado en una zona antropizada, la proximidad a vías generadoras de ruido y los bajos niveles de ruido generados por una línea eléctrica.

Por lo que respecta a la producción de ozono como consecuencia del efecto corona, se ha comprobado que debido a las características de los conductores, con un diámetro aparente importante, un bajo coeficiente de rugosidad, con elevada distancia entre conductores y unas condiciones atmosféricas generales poco favorables a su iniciación, hacen que la tensión máxima eficaz en la línea será inferior a la tensión crítica disruptiva en condiciones habituales de funcionamiento, por lo cual en dichas condiciones no se producirán pérdidas apreciables por el efecto corona.

Por lo tanto se considera un impacto **NO SIGNIFICATIVO**.

Por último, señalar que en la página WEB de la Organización Mundial de la Salud, se indica que la producción de ruidos y ozono por el efecto corona no son acciones suficientemente importantes para afectar a la salud.

Durante la fase de funcionamiento, en las líneas eléctricas se generan campos eléctricos y magnéticos como consecuencia del paso de la corriente.

Teniendo en cuenta todo lo comentado, no se considera impacto en este sentido.

10.2.5 Impactos sobre la flora y vegetación.

Fase de construcción.

Las afecciones que se producen a la vegetación por eliminación de la misma en esta fase están ligadas principalmente a las actuaciones para la preparación del terreno, apertura/mejora de accesos, instalación de apoyos y tendido del cableado.

Los indicadores utilizados para la valoración de la eliminación de vegetación son: superficies afectadas y valor ecológico de la vegetación alterada.

En lo que se refiere a superficies afectadas, éstas se corresponden con las ocupadas por las excavaciones de las cimentaciones de las cuatro patas de los apoyos y lo correspondiente a los accesos que haya que abrir o mejorar y que, como ya se ha señalado, serán escasos y de pequeño tamaño.

El trazado de la línea atraviesa zonas subestépicas de gramíneas y anuales (Thero-Brachypodietea), retamares y matorrales de genistas (Fruticedas, retamares y matorrales termófilos), y un entorno próximo nos encontramos prados mediterráneos de hierbas altas (Molinion-Holoschoenion).

Teniendo en cuenta que no hay afección al arbolado y no se va a realizar podas, el montaje de los apoyos en estos casos se realizará mediante pluma y el tendido será manual, se evitará la apertura de calle de anchura constante y se evaluará la conveniencia de elevar los apoyos o desplazarlos ligeramente para salvar la vegetación que se encuentre en mejor estado, el impacto sobre la vegetación se valora del siguiente modo:

- **NO SIGNIFICATIVO** para las zonas de vegetación ruderal-nitrófila.
- **COMPATIBLE** para las zonas de lastonar y prados y cultivos ya que serán restituidas una vez finalizadas las obras.

La zona de implantación es bastante pobre desde el punto de vista florístico debido a que el terreno es de cultivo y está laboreado continuamente.

Este impacto se valora **NO SIGNIFICATIVO**.

Fase de funcionamiento.

Durante la fase de explotación los impactos sobre la vegetación van a ser mínimos, debido al reducido deterioro que suponen las labores de mantenimiento.

Teniendo en cuenta que en las zonas en que la línea atraviesa este impacto se considera **NO SIGNIFICATIVO**.

10.2.6 Impactos sobre la fauna.

Como se ha señalado en el inventario, los biotopos faunísticos se asemejan en cierta forma a las unidades de vegetación, ya que este factor es el más importante para el desarrollo de los distintos tipos de hábitats.

Fase de construcción

Las afecciones que va a provocar la línea eléctrica sobre la fauna son alteración y/o eliminación de hábitats, alteración de las poblaciones y eliminación de ejemplares.

Los impactos sobre la fauna terrestre en la fase de construcción se deben a las actuaciones de preparación del terreno, excavación de las cimentaciones y apertura/mejora de accesos, lo que provocará una alteración y/o eliminación de los hábitats que, a su vez, producirán una alteración en el comportamiento de las especies faunísticas afectadas. Esta alteración o eliminación del hábitat puede conllevar un desplazamiento de los ejemplares a áreas próximas, así como una alteración del comportamiento de los mismos.

A la baja magnitud de las actuaciones a realizar, debe añadirse que se prevé que la apertura de nuevos accesos mínima y de corta longitud. Además, esta zona ya muestra un alto grado de antropización, por lo que las alteraciones introducidas –además de ser muy puntuales en el tiempo– quedarán mitigadas por el propio entorno. El impacto por alteración, teniendo en cuenta el nido de Cigüeña negra de hábitats se considera **MODERADO**.

El incremento de vehículos, la emisión de ruidos asociados a las labores de instalación de apoyos, tendido de conductores y acopio de material producirán una alteración en las poblaciones que conllevará a un desplazamiento de los ejemplares, afección que no será de mucha importancia por la magnitud de las obras a realizar; además, se trata de un efecto temporal que desaparecerá una vez acabadas las obras. Se considera **COMPATIBLE**.

También se producirá, como consecuencia de las tareas de construcción, una eliminación directa

de ejemplares que afectará, fundamentalmente, a invertebrados edáficos y micromamíferos que viven en estas zonas, ya que la fauna con mayor movilidad, aves y mamíferos, podrá desplazarse a áreas próximas. Dada la escasa magnitud de las obras a realizar, el impacto eliminación de ejemplares de invertebrados edáficos y micromamíferos se valora como **NO SIGNIFICATIVO**.

Fase de explotación.

Otro de los posibles efectos a considerar en un proyecto como éste es el posible impacto sobre la avifauna del territorio debido a la colisión con la línea eléctrica.

No se considera riesgo de electrocución alto, pues las características de esta línea hace que el riesgo sea prácticamente inexistente ya que las mayores dimensiones de los apoyos, la gran separación entre conductores y la mayor longitud de los aisladores dificulta el que pueda tener lugar. Se considera, por tanto, que la separación entre conductores y entre conductores y apoyo es muy segura para las aves.

Por lo que respecta a la colisión contra la línea, no se prevén efectos importantes sobre la avifauna, ya que se tomarán las medidas oportunas para que este efecto se vea reducido en la medida de lo posible (colocación de espirales).

Por todo lo señalado el impacto se considera **COMPATIBLE**.

PARÁMETRO	CARACTERIZACIÓN	IMPORTANCIA
Signo	negativo	-
Intensidad	Baja	1
Extensión	Puntual	1
Momento	Medio plazo	2
Persistencia	Temporal	2
Reversibilidad	Reversible	4
Recuperabilidad	Recuperable	1
Sinergia	No sinérgico	1
Acumulación	Acumulativo	2
Efecto	Directo	6
Periodicidad	Discontinuo	2

IMPORTANCIA TOTAL

-28

10.2.7 Impactos sobre el medio socioeconómico.

Fase de construcción.

Población.

La implantación de la línea demandará un volumen de mano de obra durante la construcción de la misma, lo que conlleva un efecto positivo de carácter temporal. Se producirá una contratación temporal de personal para las diversas tareas que lleva asociada la obra, ya sea tanto por la instalación como por las posibles acciones asociadas a la misma.

La dinamización laboral se considera un efecto positivo de magnitud **MEDIA**.

Por otra parte, la construcción de la línea eléctrica generará molestias a la población de la zona, consecuencia fundamentalmente del incremento del nivel de ruidos y tráfico debido, principalmente, a los movimientos de la maquinaria. Teniendo en cuenta que la magnitud de estos movimientos de tierra es pequeña, que el incremento de tráfico será despreciable, que esta es en paralelo a la EX-354 y que se trata de un efecto claramente temporal que cesará cuando terminen los trabajos, el impacto se considera **MODERADO**.

PARÁMETRO	CARACTERIZACIÓN	IMPORTANCIA
Signo	Positivo	+
Intensidad	Media	5
Extensión	Parcial	2
Momento	Inmediato	4
Persistencia	Permanente	4
Reversibilidad	Reversible	2
Recuperabilidad	Recuperable	1
Sinergia	No sinérgico	1
Acumulación	Acumulativo	4
Efecto	Directo	4
Periodicidad	Continuo	4

IMPORTANCIA TOTAL

+43

En lo que respecta a la afección a la propiedad, se establecerán las oportunas negociaciones con los propietarios por lo que el impacto se valora como **NO SIGNIFICATIVO**.

Sectores económicos

La pérdida de productividad del suelo que conlleva la fase de obras tendrá lugar debido a la instalación de apoyos, así como el acceso hasta los mismos. Están referidos al deterioro de los cultivos presentes en el momento de la ejecución y a la compactación superficial del terreno por el paso de la maquinaria. Ambos impactos son de carácter temporal y en general permiten que el medio pueda regenerarse una vez finalizadas las obras.

Teniendo en cuenta que la presencia de la línea va a ser compatible con las actividades agrícolas e industriales de la zona, se produce una afección que se valora como **NO SIGNIFICATIVA-COMPATIBLE**.

Por otro lado, durante la fase de construcción de la línea, se debe considerar las contrataciones temporales de servicios a empresas (personal de obra, materiales de construcción, subcontrataciones, etc.), por lo que aumentará la demanda de servicios mientras duren las actividades correspondientes a la construcción de la línea. Se considera un impacto positivo de **BAJA** magnitud.

Patrimonio Histórico-Artístico

Según la información aportada por el inventario, no existe ningún yacimiento arqueológico que se pueda ver afectado por el trazado de línea eléctrica.

No obstante, se recomienda la presencia en la zona de un arqueólogo de forma previa al inicio de las obras con objeto de constatar la no presencia de restos de interés histórico, arqueológico o paleontológico no inventariados, para, en caso de ser detectado alguno, definir las adecuadas medidas protectoras.

Teniendo en cuenta lo anterior no se considera impacto sobre el Patrimonio Histórico-Artístico.

Sistema Territorial

Por lo que respecta a Espacios Naturales Protegidos u otros lugares de interés, tal como se ha especificado en el inventario ambiental, el área de estudio no incluye zonas de protección

ambiental.

Sobre el Planeamiento Urbanístico hay que señalar que de acuerdo con el Planeamiento Urbanístico vigente el trazado discurre por zonas catalogadas como Suelo Urbano y Suelo No Urbanizable.

El impacto se considera como **NO SIGNIFICATIVO**.

Dado que el suelo que se verá afectado se limitará realmente a la zona de instalación de los apoyos proyectados y no ocupará gran superficie, el impacto de la línea en proyecto sobre los usos del suelo se considera **NO SIGNIFICATIVO**.

Infraestructuras

La ubicación del trazado seleccionado implicará el cruce de caminos, si bien no afectará ninguno de estos permitiendo el libre paso por los mismos. En todos los casos se respetarán las medidas oportunas por lo que el impacto sobre estas infraestructuras se considera **COMPATIBLE**.

PARÁMETRO	CARACTERIZACIÓN	IMPORTANCIA
Signo	Positivo	-
Intensidad	Muy baja	1
Extensión	Puntual	1
Momento	Medio plazo	2
Persistencia	Temporal	2
Reversibilidad	Reversible	2
Recuperabilidad	Recuperable	1
Sinergia	No sinérgico	1
Acumulación	No acumulativo	1
Efecto	Directo	4
Periodicidad	Continuo	4

IMPORTANCIA TOTAL

- 22

Fase de explotación

Población

En lo que respecta a efectos sobre el bienestar y la calidad de vida, se puede considerar como un impacto positivo la construcción de esta línea, muy importante en la zona. Se considera un impacto positivo de magnitud **MODERADO**.

Por otra parte, durante las labores de mantenimiento se puede generar empleo temporal por actividades de carácter muy puntual y esporádico. Se considera un impacto positivo de magnitud **MUY BAJA**.

PARÁMETRO	CARACTERIZACIÓN	IMPORTANCIA
Signo	Positivo	+
Intensidad	Muy baja	1
Extensión	Puntual	2
Momento	Medio plazo	2
Persistencia	Temporal	2
Reversibilidad	Reversible	2
Recuperabilidad	Recuperable	1
Sinergia	No sinérgico	1
Acumulación	No Acumulativo	1
Efecto	Directo	4
Periodicidad	Continuo	4

IMPORTANCIA TOTAL

+24

Sectores económicos

La pérdida de productividad del suelo agrícola que conlleva el establecimiento de la zona de servidumbre, produce una afección al sector primario que no implicará grandes trastornos a los propietarios de las tierras agrícolas, ya que la presencia de la línea en el territorio es compatible con este tipo de aprovechamiento, a excepción de los puntos en donde se encuentren los apoyos. Se considera **MODERADO**.

La línea proyectada supone una clara mejora de la infraestructura eléctrica de la zona. Se trata de un impacto **POSITIVO** de duración permanente, ya que durará mientras permanezca la línea en servicio, manifestándose a corto plazo.

PARÁMETRO	CARACTERIZACIÓN	IMPORTANCIA
Signo	Positivo	+
Intensidad	Media	5
Extensión	Parcial	2
Momento	Inmediato	4
Persistencia	Permanente	4
Reversibilidad	Reversible	2
Recuperabilidad	Recuperable	1
Sinergia	No sinérgico	1
Acumulación	Acumulativo	4
Efecto	Directo	4
Periodicidad	Continuo	4

IMPORTANCIA TOTAL

+43

10.2.8 Impacto sobre el paisaje.

En este apartado se analizan de forma conjunta los impactos sobre el paisaje que se van a producir durante las fases de construcción y funcionamiento, ya que en esta última se mantienen los impactos creados en la fase de construcción sin que se generen nuevos impactos (se considera el armado e izado de apoyos en esta fase).

Los impactos producidos sobre el paisaje durante la fase de construcción son la pérdida de calidad del paisaje, debida a un cambio en la estructura del mismo, y la intrusión visual causada por la introducción de elementos artificiales.

Ambos impactos están relacionados y dependen uno del otro al estar generados por la presencia de la línea eléctrica.

De forma general se puede considerar que:

- El impacto visual será tanto mayor cuanto mayor sea el número de apoyos percibidos.
- El impacto visual será tanto menor cuanto mayor sea la distancia a la que se encuentra el observador.

El trazado se localiza en una unidad de cultivo-prado-matorral.

La pérdida de calidad se produce por la apertura/mejora de accesos, preparación del terreno, cimentaciones e instalación de los apoyos. Los indicadores elegidos para caracterizar y valorar el impacto han sido las superficies alteradas y la calidad del paisaje de la unidad donde se encuentran ubicadas.

Las superficies alteradas por la obra corresponden a las zonas de ubicación de los apoyos y a los accesos. Según la valoración realizada en el inventario, la calidad del paisaje es en su mayor parte media-baja dado que, como se ha comentado anteriormente, la principal unidad atravesada es la de prados y matorrales.

Valorando los aspectos señalados en los párrafos anteriores, el impacto por pérdida de calidad del paisaje se considera **COMPATIBLE**.

La intrusión visual se debe a la introducción de elementos artificiales visibles en el paisaje, especialmente si no existían con anterioridad. Está producida por las mismas acciones que causan la pérdida de calidad, a las que se añaden el armado e izado de apoyos, movimientos de maquinaria, etc.

Se puede caracterizar el impacto sobre este elemento como **COMPATIBLE**.

PARÁMETRO	CARACTERIZACIÓN	IMPORTANCIA
Signo	Negativo	-
Intensidad	Muy baja	1
Extensión	Puntual	1
Momento	Medio plazo	2
Persistencia	Temporal	2

Reversibilidad	Reversible	1
Recuperabilidad	Recuperable	1
Sinergia	No sinérgico	1
Acumulación	No acumulativo	1
Efecto	Directo	4
Periodicidad	Continuo	4

IMPORTANCIA TOTAL

-21

10.3 RESUMEN DE IMPACTOS

En la tabla siguiente se resumen los distintos efectos generados por el Proyecto en fase de construcción y funcionamiento.

IMPACTO	FASE DE OBRAS	FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
GEOLOGÍA/GEOMORFOLOGÍA	C	...
SUELO	C	NS
HIDROLOGÍA	NS	NS
ATMÓSFERA	NS-C	*
VEGETACIÓN	NS	NS
FAUNA	M	C
POBLACIÓN	+/M	+/C

SECTORES ECONÓMICOS	+ / NS - C	+ / M
PATRIMONIO HISTÓRICO	*	...
ESPACIOS NATURALES	*	...
SISTEMA TERRITORIAL	NS	...
INFRAESTRUCTURAS	C	...
PAISAJE	C	C

+ Impacto Positivo.

... Impacto NULO.

NS Impacto NO SIGNIFICATIVO.

C Impacto COMPATIBLE.

M Impacto MODERADO.

S Impacto SEVERO.

CR Impacto CRÍTICO.

10.4 VALORACIÓN GLOBAL DE IMPACTOS.

La afección global que esta línea tendría sobre el medio puede ser globalmente calificado como **COMPATIBLE**, ya que la mayoría de los impactos identificados lo hemos calificado como compatibles y no significativos para el medio.

A continuación se desarrolla una matriz de relación causa-efecto en la que se valoran los impactos en términos de reglamento.

FACTOR AMBIENTAL	VALORACION DEL IMPACTO
PAISAJE	↔
FAUNA	○
VEGETACION	NO SIGNIFICATIVO
HIDROLOGÍA	NO SIGNIFICATIVO
SUELO	↔
CALIDAD ATMOSFERICA	NO SIGNIFICATIVO
RUIDO	↔
SOCIOECONOMÍA	+ ○

COMPATIBLE ↔

MODERADO ○

SEVERO ↓

CRITICO □

A la vista de todo lo estudiado, se resume la valoración global del efecto de la explotación como **COMPATIBLE**, destacando el efecto positivo sobre el factor socio económico. Esto quiere decir que, como consecuencia de la actividad la recuperación de las condiciones originales es inmediata tras el cese de la actividad.

Los impactos negativos derivados de la actividad se verán minimizados por las medidas correctoras y compensatorias a proponer para cada apartado, con lo que la actividad se convierte en una actuación aceptable, con posibilidades de recuperación en aspectos como fauna, suelo y restauraciones desde el punto de vista paisajístico.

10.5 VALORACIÓN ESQUEMATICA DE IMPACTOS TRAS LAS MEDIDAS CORRECTORAS.

A continuación se exponen la valoración de los impactos teniendo en cuenta la aplicación de las medidas ambientales descritas en apartados anteriores:

IMPACTOS SOBRE LA CALIDAD ATMOSFERICA	CARACTERIZACIÓN		EVALUACIÓN	MEDIDAS	EVALUACIÓN DESPUES DE LAS MEDIDAS
Durante la fase de preparación e instalación, aumentarán las concentraciones de partículas en el aire y los humos, como consecuencia la circulación de maquinaria y transporte y movimiento de tierras, en áreas próximas a la parcela.	Negativo Baja Acumulativo Inmediato No sinérgico Directo	Periódico Recuperable Puntual Temporal Reversible	COMPATIBLE	-Vigilancia de los reglajes de los motores de la maquinaria -Limitación de velocidad a la maquinaria -Utilización preferente de caminos ya existentes -Riego periódico de las pistas y caminos auxiliares -Riego previo en los movimientos de tierras.	COMPATIBLE
Durante la fase de funcionamiento, los niveles de emisión son mínimos, ya que la instalación no produce contaminantes de	Mínimo Recuperable Negativo	Simple Permanente Reversible	COMPATIBLE	-No es preciso realizar medidas correctoras debido a la baja densidad de tráfico	COMPATIBLE

L.S.M.T. y L.A.M.T. a 22 kv para doble acometida y mejora de la calidad de suministro a la poblacion de Abertura

ningún tipo.	Acumulativo Directo Corto plazo	Continuo Extenso			
En la fase de clausura afectarán el movimiento de tierras y la circulación de maquinaria.	Mínimo Recuperable Negativo Acumulativo Directo Corto plazo	Simple Permanente Reversible Continuo Extenso	COMPATIBLE	- No es preciso realizar medidas correctoras debido a la baja densidad de tráfico y a la dispersión de las emisiones ya que no existirán concentraciones de vehículos.	COMPATIBLE

IMPACTOS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE ACÚSTICO	CARACTERIZACIÓN		EVALUACIÓN	MEDIDAS	EVALUACIÓN DESPUES DE LAS MEDIDAS
Durante la fase de preparación e instalación se producirá un incremento del	Mínimo Negativo Recuperable Directo	Simple Corto plazo Reversible	COMPATIBLE	-Establecer horarios de trabajo para la maquinaria pesada. -Exigir un mantenimiento	COMPATIBLE

L.S.M.T. y L.A.M.T. a 22 kv para doble acometida y mejora de la calidad de suministro a la poblacion de Abertura

nivel sonoro, debido al movimiento de maquinaria, aumento de la frecuencia, etc. Tras la finalización de las obras la frecuencia disminuirá, pero existirá tránsito esporádico de vehículos.	Acumulativo	Temporal Localizado Periódico		correcto de la maquinaria, en especial de los sistemas de insonorización, además de procurar no realizar ruidos innecesarios	
Durante la fase de explotación, el ruido será mínimo y procederá del tránsito esporádico de vehículos para tareas de mantenimiento y verificación.	Mínimo Negativo Recuperable Directo Acumulativo	Simple Corto plazo Reversible Temporal Localizado Periódico	COMPATIBLE	-No es preciso realizar medidas correctoras debido a la baja densidad de tráfico y a la dispersión de las emisiones ya que no existirán concentraciones de vehículos.	COMPATIBLE

IMPACTOS SOBRE LA GEOLOGÍA Y EL SUELO	CARACTERIZACIÓN		EVALUACIÓN	MEDIDAS	EVALUACIÓN DESPUES DE LAS MEDIDAS
Los suelos se verán afectados por la destrucción directa o compactación del mismo la excavación de terreno, acopio de tierras y materiales de	Mínimo Negativo Par.Recuperable Directo	Sinérgico Corto plazo Par. Reversible	COMPATIBLE	-Retirada y acopio de la tierra vegetal. -Utilización preferente de los	COMPATIBLE

L.S.M.T. y L.A.M.T. a 22 kv para doble acometida y mejora de la calidad de suministro a la poblacion de Abertura

construcción	Acumulativo	Permanente Localizado Temporal		caminos de la zona -Se descompactarán todos los terrenos afectados por el tránsito de maquinaria	
Acumulación de contaminantes transmitidos por vía atmosférica o hidrológica, a través de los arrastres de las aguas de escorrentía	Mínimo Negativo Par. Recuperable Indirecto Acumulativo Sinérgico Corto plazo	Par. Reversible Temporal Extenso Irregular	COMPATIBLE	-Control de la gestión de los residuos peligrosos, los cambios de aceite se realizarán en los talleres de la zona.	COMPATIBLE

IMPACTOS SOBRE EL MEDIO HÍDRICO	CARACTERIZACIÓN		EVALUACIÓN	MEDIDAS	EVALUACIÓN DESPUÉS DE LAS MEDIDAS
La construcción de las infraestructuras puede derivar en un efecto barrera en los flujos de circulación de agua.	Mínimo Negativo	Simple Corto plazo Par.Revers	COMPATIBLE	Mediante un adecuado diseño del trazado y de las obras necesarias para la circulación del agua se consigue que sea improbable la	COMPATIBLE

L.S.M.T. y L.A.M.T. a 22 kv para doble acometida y mejora de la calidad de suministro a la poblacion de Abertura

	Par.Recuperable Directo No acumulativo	ible Permanent e Localizado Periódico		aparición de este efecto barrera	
Durante la fase de preparación e instalación los parámetros de calidad del agua que pueden modificarse son los sólidos disueltos y en suspensión y los nutrientes, a consecuencia de los movimientos de tierras; también las grasas e hidrocarburos pueden variar en el agua, fundamentalmente por vertidos accidentales en las zonas de almacenamiento y de maquinaria pesada.	Mínimo Negativo Par.Recuperable Directo Acumulativo	Sinérgico Corto plazo Par.Reversible Temporal Extenso Irregular	COMPATIBLE	-Evitar vertidos de aceites y otros líquidos procedentes del mantenimiento de maquinaria. -Prohibición de efectuar trabajos, como por ejemplo el repostaje, en zonas no especialmente diseñadas para ello.	COMPATIBLE
Durante el funcionamiento, los daños sobre la calidad de las aguas pueden venir causados por vertidos accidentales de los vehículos de mantenimiento de las instalaciones.	Mínimo Recuperable Negativo No Acumulativo Indirecto Corto plazo	No sinérgico Temporal Reversible Irregular Puntual	COMPATIBLE	-Evitar realizar tareas como el repostaje de vehículos en las cercanías de los cursos de agua. -Mantenimiento adecuado de los vehículos.	COMPATIBLE

IMPACTOS SOBRE LA VEGETACIÓN	CARACTERIZACIÓN		EVALUACIÓN	MEDIDAS	EVALUACIÓN DESPUÉS DE LAS MEDIDAS
Dstrucción directa de la vegetación durante la fase de preparación e instalación debido a la ocupación del suelo donde se asentarán las instalaciones y las pistas de acceso, la circulación de la maquinaria, los movimientos de tierras y la colocación de las diferentes infraestructuras	Mínimo Negativo Irrecuperabl e Directo Acumulativo	Simple Corto plazo Irreversible Permanent e Localizado Continuo	COMPATIBLE	-La tierra vegetal se almacenará para ser posteriormente utilizada en los trabajos de restauración. -Delimitación de las zonas de trabajo mediante vallados. -Reducción del número de pistas y caminos auxiliares. -Extensión de tierra vegetal y posterior revegetación	COMPATIBLE
El aumento de la contaminación atmosférica puede conllevar una posible pérdida de productividad y acumulación metales pesados en cadenas tróficas.	Mínimo Negativo Par.Recuper able Indirecto Acumulativo	Sinérgico Corto plazo Par. Reversible Permanent e	COMPATIBLE	NO SON NECESARIOS MEDIDAS	COMPATIBLE

L.S.M.T. y L.A.M.T. a 22 kv para doble acometida y mejora de la calidad de suministro a la poblacion de Abertura

		Extenso Irregular		CORRECTORAS	
Aumento del riesgo de incendios derivado del aumento de la frecuentación	Mínimo Par.Recuperable Negativo Acumulativo	Indirecto Corto plazo Sinérgico Temporal Reversible Irregular Extenso	COMPATIBLE	NO SON NECESARIAS MEDIDAS CORRECTORAS	COMPATIBLE

IMPACTOS SOBRE LA FAUNA	CARACTERIZACIÓN		EVALUACIÓN	MEDIDAS	EVALUACIÓN DESPUÉS DE LAS MEDIDAS
Durante la fase de construcción de la infraestructura se producirá una alteración de los biotopos debido a los ruidos, al continuo trasiego de personas y a los movimientos de tierras.	Mínimo Negativo Recuperable Directo Acumulativo	Sinérgico Corto plazo Reversible Temporal Localizado	MODERADO	Adaptar el plan de obra de tal manera que se eviten los grandes movimientos de maquinaria en la época de reproducción y cría.	COMPATIBLE

L.S.M.T. y L.A.M.T. a 22 kv para doble acometida y mejora de la calidad de suministro a la poblacion de Abertura

		Periódico			
Los vertidos de materiales, de lubricantes, de alquitranes o de combustibles pueden tener un impacto sobre la fauna.	Mínimo Negativo Par. Recuperable Directo Acumulativo	Sinérgico Corto plazo Par. Reversible Temporal Extenso Irregular	COMPATIBLE	Una actuación correcta en la gestión y deposición de estos residuos con lleva un impacto prácticamente nulo.	COMPATIBLE

IMPACTOS SOBRE EL PAISAJE	CARACTERIZACIÓN		EVALUACIÓN	MEDIDAS	EVALUACIÓN DESPUÉS DE LAS MEDIDAS
Las acciones del proyecto que causan mayores impactos paisajísticos son la colocación y presencia de las propias estructuras, los movimientos de tierra y aquellas otras acciones que producen un cambio en la vegetación por movimiento de maquinaria, acumulo de materiales, etc.	Mínimo Negativo Irrecuperable Directo Acumulativo	Simple Corto plazo Irreversible Permanente Localizado Continuo	COMPATIBLE	-Diseño de las instalaciones acorde con la topografía de la parcela -Introducción de pantallas visuales que favorezcan la integración paisajística. -Clausura y demolición de las estructuras cuando cese la etapa	COMPATIBLE

L.S.M.T. y L.A.M.T. a 22 kv para doble acometida y mejora de la calidad de suministro a la población de Abertura

				de funcionamiento.	
IMPACTOS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO	CARACTERIZACIÓN		EVALUACIÓN	MEDIDAS	EVALUACIÓN DESPUES DE LAS MEDIDAS
Mejora en el sistema de gestión de residuos a nivel comarcal y provincial.	POSITIVO		POSITIVO	NO SON NECESARIAS MEDIDAS CORRECTORAS	POSITIVO
Durante la fase de preparación e instalación se generarán nuevos puestos de trabajo, lo que además trae consigo un aumento de la demanda de servicios y hostelería del municipio.	POSITIVO		POSITIVO	NO SON NECESARIAS MEDIDAS CORRECTORAS.	POSITIVO
Los daños directos que sobre la población se derivan de la construcción son; ruido, polvo y mayor riesgo de accidentes por el aumento del tráfico de	Notable Negativo Par. Recuperable Directo	Sinérgico Corto plazo Par. reversible Temporal Localizado Periódico		-Establecer horarios de trabajo para la maquinaria pesada. -Exigir un mantenimiento correcto de la maquinaria. -Se respetarán las ordenanzas municipales para la preservación de las condiciones sonoras. -Limitación de velocidad a la	MODERADO

L.S.M.T. y L.A.M.T. a 22 kv para doble acometida y mejora de la calidad de suministro a la poblacion de Abertura

maquinaria y camiones	Acumulativo Sinérgico		MODERADO	maquinaria. -Utilización preferente de la carretera y caminos ya existentes. -Riego periódico de las pistas y caminos auxiliares	COMPATIBLE
-----------------------	------------------------------	--	----------	--	------------

11 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

11.1 OBJETIVOS.

De conformidad al artículo 35 de la Ley 21/2013, de evaluación ambiental, el contenido del estudio de impacto ambiental deberá incluir al menos, los siguientes datos, entre otros un Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental.

El principal objetivo del presente documento es velar para que el proyecto, y todas las actividades que éste engloba, se lleven a buen término, respetando tanto los condicionantes ambientales recogidos en el Estudio de Impacto Ambiental como la posible modificación que pueda existir.

El Programa de Vigilancia Ambiental, concreta los parámetros de seguimiento de la calidad de los vectores ambientales afectados por la realización de todas las actuaciones que comprende la construcción y funcionamiento de las obras e instalaciones contempladas en el proyecto de la línea eléctrica.

Se distinguen como objetivos básicos los siguientes:

- Identificación precisa del ámbito de afección para cada una de las variables ambientales, operaciones que provocan impacto, tipo de impacto y medidas correctoras propuestas para minimizarlo.
- Garantizar la implantación de las medidas correctoras y moderadoras propuestas para minimizar el impacto ambiental.
- Hay que considerar que en la concreción y ejecución de los diferentes estudios y proyectos complementarios de medidas correctoras, e incluso del mismo proyecto, pueden surgir nuevos impactos no previstos hasta el momento, a los cuales el presente documento da cabida gracias al mecanismo de retroalimentación que se presenta, el cual permitirá detectar estos posibles nuevos impactos y definir e implementar nuevas medidas correctoras y/o protectoras.
- Definición de una serie de Procedimientos y Operaciones de Vigilancia como unidades de control fácilmente identificables.
- Localización espacial y temporal de medidas correctoras para controlar los impactos.
- Selección de indicadores fácilmente mensurables y representativos del sistema afectado.
- Verificación de las condiciones ambientales exigidas y la eficacia de las medidas a través de los controles efectuados y los estudios, respectivamente.
- Modificaciones de las medidas correctoras en caso de no alcanzarse las condiciones exigidas, o bien por aparición de imprevistos.
- Proporcionar, en fases posteriores, resultados específicos acerca de los valores reales de impacto alcanzado por los indicadores ambientales preseleccionados, respecto a los previstos en base a la información obtenida en los estudios propuestos.

Para conseguir estos objetivos este PVA realiza un seguimiento y control estructurado de los aspectos ambientales del proyecto asegurando la correcta aplicación de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras, y de este modo, prevenir, controlar o reducir al mínimo los impactos negativos ambientales de las actividades de construcción y del normal funcionamiento de la instalación.

11.2 APLICACIÓN DE MEDIDAS CORRECTORAS PROPUESTAS.

El PVA deberá permitir comprobar y verificar que las medidas correctoras propuestas son realmente eficaces y reducen la magnitud de los impactos detectados. En el caso de que las medidas propuestas no fueran eficaces o que surgieran impactos no previstos, se habrá de diseñar otras adecuadas para paliar las posibles afecciones al medio.

Las medidas correctoras propuestas en este plan, deberán dar cumplimiento a lo establecido y propuesto en los siguientes documentos de referencia:

- El Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en el que se establece un sistema para garantizar el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras al proyecto y contenidas en dicho documento.
- El PVA no sólo contempla lo determinado en el EIA, sino que también incorporará los criterios para el adecuado cumplimiento de las condiciones establecidas en la futura Declaración de Impacto Ambiental (DIA).

Es decir, el PVA desarrollado deberá ser revisado y ajustado a las especificaciones de la DIA, así como todas aquellas derivadas de las fases posteriores del proyecto y estudio a realizar.

En este Plan también se ha de tener en cuenta las eventuales medidas correctoras adicionales que pueda contener la Autorización de la Licencia de Actividad, (LA), según el Decreto de Alcaldía correspondiente.

11.3 DETECCIÓN DE NUEVOS IMPACTOS E INCIDENTES.

Adicionalmente, el PVA permitirá la valoración de los impactos que hayan sido difícilmente cuantificables o detectables en la fase de estudio, pudiéndose diseñar nuevas medidas correctoras en el caso de que las existentes no sean suficientes, y será modificado en cuanto a los parámetros que deben ser medidos, periodicidad de la medida y límites entre los que deben encontrarse dichos parámetros. Asimismo, el PVA pretende asegurar la detección de las posibles incidencias que hayan podido surgir durante la ejecución de las obras y durante la explotación de la planta, a fin de evitarlas en el futuro en la medida de lo posible.

11.4 ALCANCE Y ÁMBITO DE ACTUACIÓN.

En el anexo VII de la Ley 16/2015, LEY 16/2015, de 23 de abril, de protección ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura, establece que el programa de vigilancia ambiental establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas, preventivas y correctoras y compensatorias contenidas en el estudio de impacto ambiental tanto en la fase de ejecución como en la de explotación. Este programa atenderá a la vigilancia durante la fase de obras y al seguimiento durante la fase de explotación del proyecto.

En lo que respecta al ámbito de actuación, se aplicará a todas las actividades relacionadas con el medio ambiente que se realicen durante la ejecución de los trabajos de construcción, así como todas las fases del proceso industrial durante el funcionamiento de la línea eléctrica.

Las directrices del plan afectan al personal para la construcción de la planta (subcontratistas, proveedores, etc.) como al personal que integre la plantilla de trabajadores, en su fase operativa.

Este Plan y los procedimientos que incluye, quedarán incluidos mediante referencia expresa en el convenio de adjudicación en todos los contratos suscritos por el promotor para la ejecución de los trabajos, formando parte de la documentación contractual de obligado cumplimiento por los contratistas. El contratista estará obligado a extender los requerimientos del mismo a sus subcontratistas, de forma que se asegure la aplicación del Plan.

Por consiguiente, el contratista se compromete a aplicar en todo momento los procedimientos de gestión ambiental editados, y a disponer a su costa, de los medios adecuados para su aplicación.

En cualquier caso, a efectos contractuales cada contratista directo del promotor responderá del cumplimiento por parte de sus empresas subcontratistas de los requerimientos derivados de la gestión ambiental durante la obra, contenidos en el presente Plan y en las buenas prácticas ambientales en la obra.

11.5 ESTRUCTURA Y RESPONSABILIDAD DEL PVA

En el siguiente organigrama se identifica al personal con funciones y responsabilidades para la vigilancia y gestión medioambiental del proyecto en sus distintas fases:

Durante la fase de construcción.

La estructura de proyecto en el seguimiento de la construcción, indicando las responsabilidades que cada figura supone en cuanto a la vigilancia ambiental, será:

11.5.1 Director responsable de Medio Ambiente.

El cual será el responsable último de velar por el cumplimiento de este Plan de Vigilancia. Entre sus responsabilidades podemos indicar las siguientes:

- Planificar y supervisar las actividades medioambientales del promotor.
- Informar a la Dirección del Proyecto de los asuntos oportunos desde el punto de vista medioambiental.
- Velar por la adecuada aplicación de los procedimientos ambientales por parte del promotor y subcontratistas.
- Efectuar el seguimiento de toda la documentación e informes de carácter medioambiental que se generen.
- Realizar la investigación de incidentes, canalizar la información asociada y hacer el seguimiento de la comunicación oficial pertinente.
- Redactar Informes con las aportaciones que sean necesarias derivadas de la investigación de incidentes.
- Proponer métodos oportunos para la prevención de incidentes medioambientales, en particular comprobar las revisiones de los procedimientos existentes o nuevos.
- Supervisar las actividades de los técnicos de medio ambiente de las empresas subcontratistas y hacer cumplir a éstos toda la normativa contenida en el PVA.
- Informar e instruir al personal de las medidas de medio ambiente de carácter general, así como en las de carácter específico de los trabajos.
- Disponer las instrucciones oportunas para el desarrollo del PVA y supervisar las actuaciones que del mismo se deriven.
- Efectuar los estudios mediante los análisis oportunos y particularmente de las medidas preventivas en aquellos productos incorporados a la obra, que se sospeche pueda ser contaminante o de aquellas actividades que pudieran constituir una causa de posibles incidentes ambientales.
- Colaborar con la Dirección Facultativa de Obra en el asesoramiento sobre asuntos técnicos relativos al medio ambiente.

- Inspeccionar las condiciones de trabajo y comunicar la existencia de riesgos medioambientales, con objeto de que sean puestas en práctica las oportunas medidas de prevención.
- Suspender aquellos trabajos cuando se advierta que los mismos comportan riesgo medioambiental, hasta que sean adoptadas las medidas oportunas para eliminar el riesgo.

11.5.2 Técnico responsable de medio Ambiente.

Tendrá asignadas las siguientes funciones y responsabilidades:

- Cumplir y hacer cumplir al personal a su cargo tanto en el seno de la propia empresa como parte de otros subcontratistas, lo dispuesto en el PVA, y cuánto específicamente estuviere establecido sobre medio ambiente en el desarrollo del proyecto.
- Instruir al personal a su cargo de los riesgos medioambientales inherentes al trabajo que deba realizar, así como a las medidas adecuadas que deban observar en la ejecución de los mismos. Prohibir o suspender, en su caso, los trabajos en los que se advierta riesgo medioambiental grave cuando no sea posible el empleo de los medios adecuados para evitarlos.
- Informar y colaborar con el responsable de medio ambiente del promotor, en los asuntos técnicos relativos a medio ambiente.
- Asistir a las reuniones periódicas de seguimiento del PVA y a cuantas fueran requeridas por el responsable de medio ambiente del promotor, con motivo de incidencia o incumplimiento de los procedimientos contenidos en el PVA.

Durante la fase de funcionamiento:

Esta sección será la encargada de coordinar y desarrollar todos los procedimientos de gestión ambiental contenidos en el PVA, así como la realización de Informes y otros documentos que justifiquen el cumplimiento y adecuación del proceso productivo de la central con respecto a la normativa medioambiental vigente. Asimismo, será el interlocutor de la empresa promotora con los organismos competentes en esta materia.

11.6 METODOLOGÍA PARA LA IMPLANTACIÓN Y DESARROLLO DEL PVA.

La vigilancia ambiental durante la fase de construcción se ha concebido para ser

implementada mediante una serie de Procedimientos de Gestión Ambiental (PGA), por cuyo cumplimiento se debe velar. En consecuencia, la correcta gestión ambiental implica que todas las acciones protectoras o correctoras que pretendan llevarse a cabo durante esta fase deben estar contenidas en algún procedimiento.

Las operaciones de vigilancia ambiental durante la construcción se estructuran en un proceso iterativo con las siguientes etapas:

1. Elaboración de los procedimientos de gestión ambiental.
2. Implementación de los procedimientos de vigilancia ambiental.
3. Seguimiento y control del cumplimiento de los procedimientos de vigilancia ambiental, con la correspondiente detección de no conformidades, anomalías e incidentes.
4. Evaluación de la efectividad de los procedimientos de gestión ambiental en prevenir o minimizar los impactos producidos, respecto de los objetivos marcados.
5. Revisión de los procedimientos de gestión ambiental o edición de nuevos procedimientos, en caso de ser necesarios e implementación de los cambios, con lo que el proceso vuelve continuamente a la etapa 1.

*Implicación de las empresas contratistas:

La etapa segunda del proceso descrito requiere la implicación de las empresas contratistas. Esta es una condición indispensable para el éxito de la actuación medioambiental en obra.

Requiere las siguientes acciones:

Reunión Inicial

Previamente al inicio de la actividad de un contratista, se mantendrá una reunión entre su responsable medioambiental en la obra y el responsable medioambiental del promotor. El objeto de esa reunión, consiste en establecer las bases de la actuación medioambiental de las empresas contratistas participantes. Se pretende revisar las actividades concretas a realizar por las empresas en cuestión, identificando los impactos que estas actividades pueden producir sobre el medioambiente. Se realizará entonces una revisión de los procedimientos de gestión ambiental que recojan las medidas protectoras o correctoras que es necesario aplicar para:

- Asegurar su perfecto entendimiento por parte del contratista (y sus subcontratistas). Comprobar que los procedimientos son válidos y aplicables para las actividades que las empresas realizarán.
- Concretar su aplicación particularizada a la actuación de esas empresas (teniendo en cuenta las actividades que realizarán, la zona de la obra donde actuarán, etc.).

- Determinar de forma clara qué operaciones concretas cuyo impacto se pretende controlar requerirán autorización expresa previa por medio del permiso de trabajo correspondiente. Definir aspectos concretos para asegurar que la formación que recibirán los operarios de estas empresas se ajustará a lo necesario.
- Se levantará acta de la reunión, incluyendo en ella los acuerdos o comentarios pertinentes, con objeto de asegurar la particularización y futura aplicación de los procedimientos de gestión ambiental por parte del promotor y sus contratistas. Se hará especial incidencia en la definición de las operaciones que requieren la tramitación de permisos de trabajo.

***Formación.**

Acompañados del responsable de medioambiente en la obra, todo el personal y operarios realizarán un curso de formación medioambiental. Seguimiento y Control.

11.7 PROCEDIMIENTOS Y OPERACIONES DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

Los Procedimientos de Gestión Ambiental representan el instrumento para asegurar el cumplimiento de las obligaciones medioambientales durante la fase de construcción y la fase de funcionamiento del proyecto, además de las que se formulan en la Declaración de Impacto Ambiental (DIA).

Estos procedimientos contendrán las instrucciones precisas para prevenir, minimizar o evitar los impactos de una serie de actividades determinadas sobre los factores ambientales del entorno. Asimismo, asegurarán el cumplimiento de todas las medidas correctoras y protectoras citadas en el Estudio de Impacto Ambiental, además de realizar un proceso de control y vigilancia de la efectividad de dichas medidas, así como las desviaciones respecto a lo previsto en la identificación y valoración de impactos.

El énfasis claro en la redacción de los procedimientos de gestión ambiental debe estar puesto en el aseguramiento de la operatividad de las medidas descritas, así como de su seguimiento y control. El procedimiento explicitará claramente las acciones a llevar a cabo, indicando el responsable de cada acción, las actividades concretas que deberán autorizarse y las inspecciones y registros que se realizarán.

En el caso de la fase de construcción, el contenido de estos procedimientos de gestión ambiental será claramente explicado en los cursos de formación de los trabajadores, de forma que su cumplimiento sea llevado a la práctica. La formación para asegurar la aplicación concreta de los procedimientos se particularizará para el personal asistente, en función del tipo específico de

actividades que vaya a desarrollar durante la construcción cada empresa contratista.

Los procedimientos en cada una de sus fases:

FASE DE CONSTRUCCION

Durante esta fase se realizará un control permanente de la obra, de manera que se garantice que ésta se ejecuta de acuerdo con lo indicado en el apartado de medidas protectoras. En concreto, se vigilarán los siguientes aspectos:

- Se comprobará la señalización de los tajos de obra y las zonas de movimiento de la maquinaria.
- Supervisión del trazado de la línea: Se controlará a pie de obra que el trazado de la línea sobre el terreno discurre según lo establecido.
- Una vez finalizadas las obras se efectuará una revisión completa de la línea controlando la correcta limpieza de los restos de obra en los distintos tajos. Se señalarán posibles vertidos incontrolados de residuos sólidos y/o líquidos, o compactación y deterioro de suelos en zonas inicialmente no previstas, informando a los responsables de la instalación para que procedan a la retirada inmediata de estos vertidos (en el caso de que se hayan producido) y la restauración de los suelos compactados.

FASE DE FUNCIONAMIENTO

En esta fase se efectuarán revisiones periódicas que verifiquen el buen estado del lugar, comprobando que no hayan aparecido nuevos impactos.

Una vez que la línea entre en servicio, en las revisiones que se efectúen, además de verificar el buen estado y funcionamiento de la línea, se controlará si en algún momento fuera necesario adoptar algún tipo de medida correctora.

Para poder llevar un control y seguimiento del presente Programa de Vigilancia se realizará un informe final de seguimiento de las obras y otro al año de funcionamiento de la instalación.

12 CONCLUSIÓN

Destacamos las siguientes conclusiones:

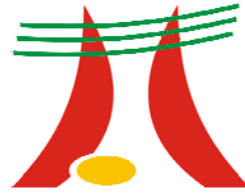
- 1 Que se ha ajustado el trazado de la línea al trazado de la carretera EX-354 y a caminos existentes, para disminuir la afección al medio.
- 2 El trayecto de la línea no traza por zonas de la Red Natura 2000 de Extremadura.
- 3 Que se proyecta de forma compatible con las protecciones ambientales contempladas en la actual normativa de planificación municipal y ambiental.
- 4 La afección al nido de cigüeña negra será reducida debido al seguimiento específico durante la ejecución de la obra y las medidas preventivas y protectoras.
- 5 Que la misma se hace viable con las medidas preventivas y correctoras propuestas. Estas medidas correctoras básicas son las que se han descrito en los anteriores puntos de este estudio y están incorporadas en el proyecto técnico.
- 6 Que las medidas preventivas y correctoras propuestas, así como el programa de vigilancia ambiental definidos en el presente estudio de afección ambiental; indican que las afecciones observadas son compatibles con el medio natural, social y cultural.
- 7 Que el impacto positivo en el área socioeconómica que va a originar la mejora en el suministro energético en la población de Abertura determina que la valoración ambiental final es compatible, permaneciendo las acciones de la actuación dentro de límites ambientales de calidad.

Los impactos con mayor afección se producen sobre la avifauna y el paisaje debido a la presencia de la línea. Sí es importante, destacar el impacto positivo que ocasiona sobre la economía y la población; los empleos que se generan con este tipo de obras. No obstante, la valoración de la afección al espacio tras la adopción de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias, minimizan los efectos al medio.

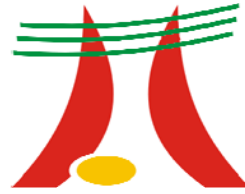
En un balance global puede afirmarse que la instalación de una nueva línea eléctrica en el término municipal de Abertura (Cáceres) y en las condiciones que se plantean en el presente estudio, no produce pérdidas de calidad ambiental, ni cultural y que la ejecución que se desarrolle, será de forma compatible con las actuales condiciones ambientales analizadas.

Por tanto, la incidencia del desarrollo de las actuaciones proyectadas será mínima y no se

ha detectado ningún impacto calificado como crítico, por lo que, a juicio del equipo redactor del estudio de impacto ambiental, la valoración ambiental de las obras, en las condiciones descritas en el presente estudio, es **COMPATIBLE..**



ANEXOS



ANEXO I:

INFORME DE

MEDIO AMBIENTE



ENERGÍA DE MIAJADAS
Avda de Trujillo, 127
10100 MIAJADAS (CÁCERES)



N/Ref.: JMD/rfm
Expte.: IA10/3423
Asunto: Contestación a la Consulta.

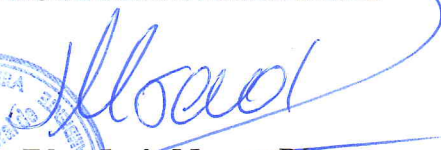
Mérida, a 14 de marzo de 2011

En relación con el expediente de referencia, correspondiente a la propuesta de trazado de línea aéreas S/C de M.T. a 22 kV. de suministro a Zorita, Campo Lugar y Abertura, se le comunica:

- La línea de Zorita, que discurre más de 3 km por el interior de una ZEPA se encuentra incluida en anexo II-A de la Ley 5/2010, de 23 de junio, de prevención y calidad ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura, por lo que se tramitará de acuerdo a su artículo 37.
- Las otras dos líneas en el caso de ser de más de 3 km. estarían incluidas en el anexo II-B de la Ley 5/2010, de 23 de junio, de prevención y calidad ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura, por lo que se tramitará de acuerdo a su artículo 38. En caso de ser de menos de 3 km estarían en el anexo III y se tramitarían de acuerdo al artículo 40.
- Las líneas cumplirán las condiciones técnicas establecidas en el Decreto 47/2004, de 20 de abril, por el que se dictan Normas de Carácter Técnico de adecuación de las líneas eléctricas para la protección del medio ambiente en Extremadura y en caso de discurrir por zonas sensibles para las aves, las del anejo del R. D. 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- En cuanto a la información ambiental, adjunto se remite copia del informe emitido por el Servicio de Conservación de la Naturaleza y Áreas Protegidas de la Dirección General del Medio Natural.

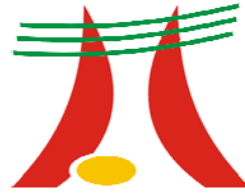
En su escrito deberá hacer referencia al número de expediente arriba indicado IA10.3423. y N/Ref.:JMD.rfm..

**EL JEFE DE SERVICIO DE
PROTECCIÓN AMBIENTAL**



Fdo.: Jesús Moreno Pérez





ANEXO II: PROYECTO DE LA LÍNEA

**L.S.M.T. Y L.A.M.T. A 22 KV PARA DOBLE
ACOMETIDA Y MEJORA DE LA CALIDAD DE
SUMINISTRO A LA POBLACION DE
ABERTURA EN EL T.M. DE ABERTURA
(CACERES)**

PETICIONARIO:

ENERGIA DE MIAJADAS, S.A.

**Autor del Proyecto:
Angel Fernández Mogollón
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado nº 384**

Documento visado electrónicamente con número: CC01670/16



INDICE

MEMORIA

- 1.- Peticionario
- 2.- Objeto y Reglamentación
 - 2.1.- Objeto
 - 2.2.- Reglamentación
 - 2.3.- Disposiciones oficiales
- 3.- Procedencia de la energía
- 4.- Línea aérea
 - 4.1.- Trazado de la línea aérea
 - 4.2.- Cruzamientos y paralelismos
 - 4.3.- Protección
 - 4.4.- Conductores
 - 4.5.- Aislamiento
 - 4.6.- Apoyos
 - 4.7.- Tomas de tierra y señalización
- 5.- Línea subterránea
 - 5.1.- Características generales
 - 5.2.- Protección y seccionamiento
 - 5.3.- Conductores
 - 5.4.- Tubos
 - 5.5.- Zanja y señalización
 - 5.6.- Arquetas
 - 5.7.- Condiciones generales para cruzamientos, paralelismos y proximidades
 - 5.8.- Conversiones aéreo – subterráneas
- 6.- Impacto Ambiental
 - 6.1.- Introducción
 - 6.2.- Objeto
 - 6.3.- Medidas de prevención contra la electrocución
 - 6.4.- Medidas de prevención contra la colisión

CALCULO DISTANCIAS DE SEGURIDAD

CALCULOS ELECTRICOS LAMT

CALCULOS ELECTRICOS LSMT

CALCULOS DE PUESTA A TIERRA DE APOYOS FRECUENTADOS

CALCULOS MECANICOS LAMT

ANEXO DE CALCULOS MECANICOS LAMT

ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICION

PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

PLANOS

MEMORIA

1.- PETICIONARIO

El petionario es la empresa distribuidora Energía de Miajadas, S.A. con CIF A-10193803 y domicilio social en Avda. Trujillo, 127 de Miajadas 10100 (Cáceres).

2.- OBJETO Y REGLAMENTACION

2.1.-Objeto

El objeto del proyecto, es el estudio de una línea aérea y subterránea de Media Tensión a 22 KV que servirá para dotar de doble suministro la población de Abertura con la consiguiente mejora de la calidad de suministro en esta población.

2.2.- Reglamentación

En la redacción del presente proyecto se han tenido en cuenta la siguiente normativa:

- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas e Instrucciones Técnicas Complementarias, aprobado por Real Decreto 337/2014 de 9 de Mayo, publicado en el B.O.E. nº 139 de 9 de Junio de 2.014.
- Reglamento Técnico de Líneas Eléctrica de Alta Tensión, aprobado por Decreto 223/2008 de 15 de febrero, publicado en el B.O.E. nº 68 de 19 de Marzo de 2.008.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Reglamento de actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimiento de instalaciones de energía eléctrica, aprobado por Real Decreto 1955/200 y publicado en el B.O.E de 27/12/2000.
- Normas UNE y Recomendaciones UNESA que sean de aplicación.
- Normas particulares de ENERGIA DE MIAJADAS, S.A.
- Normas impuestas por las entidades públicas afectadas.
- Ley 16/2015 de 23 de abril de protección Ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- Real Decreto 1432/2008 de 29 de Agosto por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en L.E.A.T.
- Decreto 47/2004 de 20 de abril, por el que se dictan Normas de Carácter Técnico de adecuación de las líneas eléctricas para la protección del medio ambiente en Extremadura.



2.3.-Disposiciones oficiales

A efectos del establecimiento de las necesarias servidumbres de paso de energía eléctrica, las obras a las que se refiere este proyecto se someterán a lo establecido por la Ley 10/1966, de 18 de Marzo, sobre Expropiaciones Forzosas y Sanciones en materia de instalaciones de Energía Eléctrica y al Reglamento para su aplicación, aprobado por Decreto 2619/1966 de 20 de Octubre, así como lo establecido en el Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

Para la contratación de las obras se tendrán en cuenta todas las Disposiciones Oficiales que se relacionan en el Pliego de Condiciones.

3.- PROCEDENCIA DE LA ENERGIA

La energía se tomará a una tensión de 22.000 V, mediante conexión en el centro de seccionamiento existente en el cruce de Campo Lugar-Abertura-Zorita propiedad de Energía de Miajadas, S.A.

4.- LINEA AEREA

4.1.- Trazado de la línea aérea

El trazado de la línea aérea, discurre por terrenos que afectan al término municipal de Abertura.

Los apoyos se han distribuido de manera que afecten lo menos posible a las propiedades privadas, marcándolos en los linderos de las fincas cuando ha sido posible, por este motivo salen vanos de muy diferentes distancias; la línea tendrá una longitud total de 4.008,66 m., dividida en 27 vanos de:

177.27, 167.48, 101.46, 127.13, 114.93, 200.29, 169.18, 203.19, 157.72, 232.31, 120.39, 119.65, 148.46, 155.40, 193.62, 142.24, 153.28, 150.36, 154.18, 136.48, 136.04, 88.12, 112.51, 145.24, 145.91, 126.94, 128.88 respectivamente, contados a partir del origen.

La máxima altitud del terreno es de 416,02 m.

Ángulos de la línea:

- 2º en apoyo N° 4 ángulo de 145,00º centesimales.
- 3º en apoyo N° 12 ángulo de 175,92º centesimales.
- 4º en apoyo N° 18 ángulo de 157,48º centesimales.
- 5º en apoyo N° 23 ángulo de 151,89º centesimales.

4.2.- Cruzamientos y paralelismos

La línea en su trazado efectúa diversos cruzamientos, los cuales son:

- Con LAMT a 20 Kv entre los apoyos 5025 y 5026 propiedad de Iberdrola Distribución entre los apoyos nº 26 y 27 de la nueva línea.

Aparte de los cruces mencionados se realizan los siguientes cruces con arroyos y regatos:

Arroyo Verriente de las Fuentes entre apoyos 10 y 11
Regato entre los siguientes apoyos: 18-19.



Con charca particular entre los apoyos 24 y 25.

Con caminos y vías pecuarias:

Con caminos públicos entre los apoyos 18- 19, 21 – 22, 22 – 23, 24 – 25, 25 – 26, 26 – 27 y 27 – 28.

Con vía pecuaria entre los apoyos 21 – 22.

4.3.- Protección

La línea estará protegida en el inicio contra sobrecargas y sobreintensidades por interruptor automático situado en el centro de seccionamiento y contra sobretensiones por pararrayos autoválvulas en las bajadas a subterráneo.

4.4.- Conductores

El conductor de fase será de aluminio - acero, de las siguientes características:

CONDUCTOR LA-110	
SECCION DE ALUMINIO	94,2 mm ²
SECCION DE ACERO	22,0 mm ²
SECCION TOTAL	116,2 mm ²
COMPOSICION	30+7
DIAMETRO APARENTE	14,00 mm
CARGA MINIMA DE ROTURA	4398 Kg
MODULO DE ELASTICIDAD	8100 Kp/ mm ²
COEF. DILATACION LINEAL	17,8·10 ⁻⁶
PESO	433 Kp/Km
RESISTENCIA ELECTRICA A 20°C	0,307 Ω/Km
DENSIDAD MAX. ADMISIBLE	2,46 A/ mm ²

La línea irá dotada de cable de fibra óptica autoportado con el fin de tener los servicios de telegestión y telemando de la distribución eléctrica de la población de Abertura. El conductor a instalar será de las siguientes características:

CONDUCTOR FIBRA ADSS100	
NUMERO DE FIBRAS	48
VANO MAXIMO (-5° v= 60Kg/m ² , hielo=0)	390 m
SECCION	17,9 mm ²
TEMPERATURA OPERACION	De -30°C a +70°C
DIAMETRO	13,30 mm
TRACCION MAXIMA	1000 Kg
MODULO DE ELASTICIDAD	10000 Kp/ mm ²
COEF. DILATACION LINEAL	1,2·10 ⁻⁶
PESO	143 Kg/Km

4.5.- Aislamiento

Para las cadenas de aislamiento se emplearán aisladores de silicona, de las características siguientes:

AISLADORES		
	AMARRE	SUSPENSION
MATERIAL	SILICONA	SILICONA
Nº LAMINAS	9	7
ESFUERZO DE ROTURA	70.000 N	70.000 N
DIAMETRO NOMINAL	115 mm	115 mm
PASO NOMINAL	585 mm	505 mm
LINEA DE FUGA NOMINAL	1060 mm	830 mm
PESO	3,2 Kg	2,9 Kg
Tensión contorneo bajo lluvia a 50 Hz durante 1 minuto	130	110
Tensión 50% bajo onda de choque 1,2/50 m	260	220

También podrán emplearse aisladores de vidrio de similares características.

Los puentes de los apoyos de ángulo se realizarán por debajo de la cruceta, las crucetas serán del tipo bóveda y recto, con el fin de evitar la electrocución de las aves al posarse en las mismas.

4.6.- Apoyos

Los apoyos a emplear serán metálicos, contruidos según Recomendación UNESA 6.704 A, galvanizados en caliente por inmersión, con crucetas de bóveda y rectas de dimensiones y esfuerzos según necesidades.

4.7.- Tomas de tierra y señalización

Estos apoyos llevará su correspondiente toma de tierra, a base de pica de hierro cobrizado de 1 m. de longitud, con brida y latiguillo, de cable de cobre desnudo de 35 mm², estando unido a la torre por terminal bimetálico.

La resistencia máxima a tierra de los apoyos de seccionamiento, será de 20 Ohm, aumentándose el número de electrodos, si fuese preciso, para conseguirlo.

Para los apoyos frecuentados se empleará el sistema de puesta a tierra resultante del anexo de cálculo de dichos apoyos.

5.- LINEA SUBTERRANEA

Consta de dos tramos, un primer tramo entre el CT de Seccionamiento y el apoyo Nº 1 y un segundo tramo entre el apoyo Nº 28 y el CT de medida de Abertura.

5.1.- Características Generales:

Las características fundamentales de la línea serán:

Tramo inicial:

Origen: Centro de Seccionamiento.

Final: Apoyo N°1 de la línea aérea.

Tipo: Subterránea simple circuito.

Longitud: 130 m. 115 m. de apertura y cierre de zanja, 5 de conexionado en el Centro de Seccionamiento y 10 de subida a apoyo N° 1.

Tramo final:

Origen: Apoyo N° 28 de la línea aérea.

Final: C. Medida de Abertura.

Tipo: Subterránea simple circuito.

Longitud: 320 m. 305 m. de apertura y cierre de zanja, 10 de subida a apoyo N° 28 y 5 de conexionado en el Centro de Medida.

Nivel de aislamiento: 18/30 Kv.

Tensión de servicio: 22 Kv.

Cruzamientos:

No existen cruzamientos a destacar.

5.2.- Protección y seccionamiento

La línea estará protegida y seccionada en el inicio contra sobrecargas y sobreintensidades por interruptor automático situado en el centro de seccionamiento y contra sobretensiones por pararrayos autoválvulas en las bajadas a subterráneo.

5.3.- Conductores

Los conductores a emplear serán unipolares, del tipo HEPRZ1 triple extrusión, para 18/30 KV y una sección de 240 mm², sus características son las siguientes:

HEPRZ1 18/30 KV	
PESO	2.145 Kg/Km
DIAMETRO	44,6 mm
RESISTENCIA MAXIMA	0,171 Ω /Km
REACTANCIA MAXIMA	0,183 Ω /Km
INTENSIDAD MAXIMA	320 A

Para el tramo subterráneo se empleará un conductor de fibra óptica de las siguientes características:

CONDUCTOR FIBRA PKP 48 fibras	
PESO	80 Kg/Km
DIAMETRO	10,5 mm
TRACCION PERM/INST	1000/1800 N
RANGO T ^a	-40°C a +70°C
FIBRAS	48
TUBOS	4
OTROS	Dieléctrico, Antihumedad, Protección Roedores, Libre de Halógenos

Esta red se clasifica dentro de la categoría "A" ya que los defectos a tierra se eliminan antes de 1 minuto.

Las pantallas metálicas de los cables se conectarán a tierra, por lo menos en una de sus cajas terminales extremas, en caso de no conectarse en uno de los extremos se justificará lo establecido en la ITC LAT 06 p.4.9.

5.4.- Tubos

Los conductores irán alojados en el interior de tubos de polietileno de doble capa de los siguientes diámetros:

Para la línea de 240 mm², se instalarán tubos de 110 mm de diámetro, uno por conductor y uno para el conductor de fibra óptica.

Se dejará siempre un tubo de reserva.

5.5.- Zanja y señalización.

Las canalizaciones se dispondrán, en general, por terrenos de dominio público. El trazado será lo más rectilíneo posible, a poder ser paralelo en toda su longitud a las fachadas de los edificios principales o, en su defecto, a los bordillos. Así mismo, deberán tenerse en cuenta los radios de curvatura mínimos que puedan soportar los cables sin deteriorarse, a respetar en los cambios de dirección.

La profundidad, hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, no será menor de 0,6 m en acera o tierra, ni de 0,8 m en calzada. No se instalará más de un circuito por tubo. Si se instala un solo cable unipolar por tubo, los tubos deberán ser de material no ferromagnético. Se evitará, en lo posible, los cambios de dirección de las canalizaciones entubadas respetando los cambios de curvatura indicados por el fabricante de los cables. En los puntos donde se produzcan, para facilitar la manipulación de los cables podrán disponerse arquetas con tapas registrables o no. Con objeto de no sobrepasar las tensiones de tiro indicadas en las normas aplicables a cada tipo de cable, en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias, registrables, ciegas o simplemente calas de tiro en aquellos casos que lo requieran.

5.6.- Arquetas

Si fuera preciso establecer arquetas, en los cambios de dirección, estas arquetas tendrán forma troncocónica y serán realizadas con ladrillo perforado de 1/2 pie, cogidos con mortero de cemento 1:6, y enfoscado en su interior, con tapa circular de fundición de hierro.

5.7.- Condiciones generales para cruzamientos, paralelismos y proximidades.

Se realizarán de acuerdo con la ITC-LAT 06 5.2. y 5.3.

Cruzamientos.

- **Calles y carreteras.** Los cables se colocarán en canalizaciones entubadas hormigonadas en toda su longitud. La profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie no será inferior a 0,6 m. Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje del vial.

- **Otros cables de energía eléctrica.** Siempre que sea posible, se procurará que los cables de A.T. discurren por debajo de los de B.T. La distancia mínima entre un cable de energía eléctrica de A.T. y otros cables de energía eléctrica será de 0,25 m. La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias, el cable instalado más recientemente se dispondrá separado mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

- **Cables de telecomunicación.** La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 metros. La distancia del punto de cruce a los empalmes, tanto del cable de energía como del cable de telecomunicación, será superior a 1 metro. Cuando no puedan respetarse estas distancias, el cable instalado más recientemente se dispondrá separado mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N Y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

- **Canalizaciones de agua.** La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua será de 0,2 metros. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua, o de los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1 metro del cruce. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, la canalización más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N Y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

- **Canalizaciones de gas.** En los cruces de líneas subterráneas de AT con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla 3 de la ITC-LAT 06. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrá reducirse mediante colocación de una protección suplementaria, hasta los mínimos establecidos en dicha tabla 3. Esta protección suplementaria, a colocar entre servicios, estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc.).

En los casos en que no se pueda cumplir con la distancia mínima establecida con protección suplementaria y se considerase necesario reducir esta distancia, se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la conducción de gas, para que indique las medidas a aplicar en cada caso.

Paralelismos y proximidades.

Los cables subterráneos de AI deberán cumplir las condiciones y distancias de proximidad que se indican a continuación, procurando evitar que queden en el mismo plano vertical que las demás conducciones.

- Otros cables de energía eléctrica:

Los cables de alta tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia mínima de 0,25 metros. Cuando no pueda respetarse esta distancia la conducción más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N Y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.



En el caso que un mismo propietario canalice a la vez varios cables de AT. del mismo nivel de tensiones, podrá instalarlos a menor distancia.

- Cables de telecomunicación:

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 metros. Cuando no pueda mantenerse esta distancia, la canalización más reciente instalada se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N Y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

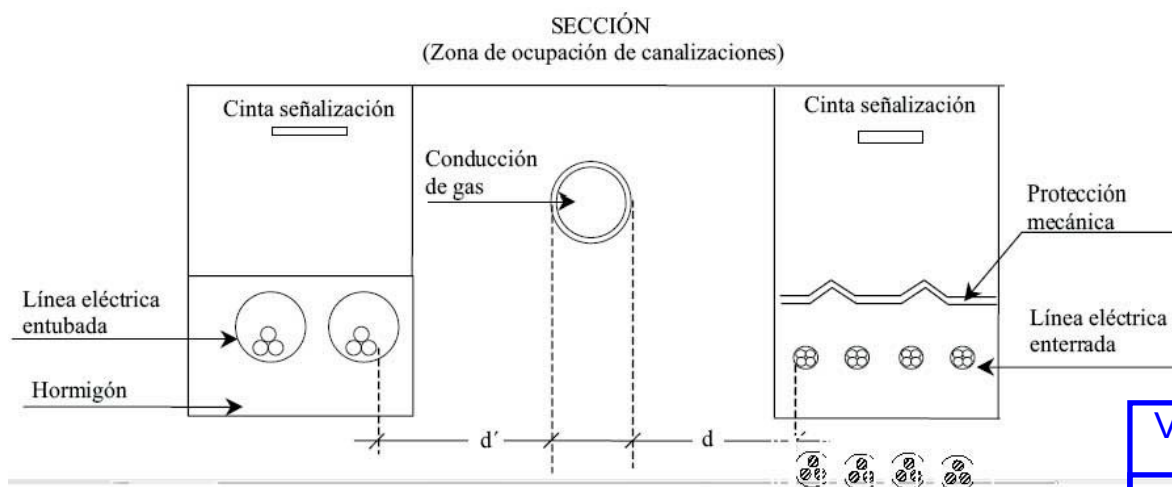
- Canalizaciones de agua:

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua será de 0,20 metros. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1 metro. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, la canalización más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N Y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 metros en proyección horizontal y, también, que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico. Por otro lado, las arterias importantes de agua se dispondrán alejadas de forma que se aseguren distancias superiores a 1 metro respecto a los cables eléctricos de alta tensión.

- Canalizaciones de gas:

En los paralelismos de líneas subterráneas de AT. con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla 4. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrán reducirse mediante la colocación de una protección suplementaria hasta las distancias mínimas establecidas en dicha tabla 4. Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillo, etc.) o por tubos de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N Y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.



Distancias en paralelismos con canalizaciones de gas

	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d') con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤ 4 bar	0,25 m	0,15 m
Acometida interior*	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤ 4 bar	0,20 m	0,10 m

* Acometida interior: Es el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de acometida de la compañía suministradora (sin incluir ésta), y la válvula de seccionamiento existente en la estación de regulación y medida. Es la parte de acometida propiedad del cliente.

La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1 metro.

5.8.- Conversiones aéreo – subterráneas

Para la conversión de aéreo a subterráneo se tendrá en cuenta lo descrito en la ITC-LAT 06 ap. 4.7.

El cable subterráneo en el tramo aéreo de subida hasta la línea irá protegido con un tubo o canal cerrado de material sintético, de cemento y derivados, o metálicos con la suficiente resistencia mecánica. El interior de los tubos o canales será liso para facilitar la instalación o sustitución del cable o circuito averiado. El tubo o canal se obturará por la parte superior para evitar la entrada de agua, y se empotrará en la cimentación del apoyo, sobresaliendo 2,5 m por encima del nivel del terreno.

El diámetro del tubo será como mínimo de 1,5 veces el diámetro del cable o el de la terna de cables si son unipolares y, en el caso de canal cerrado su anchura mínima será de 1,8 veces el diámetro del cable.

Si se instala un solo cable unipolar por tubo o canal, estos deberán ser de plástico o metálico de material no ferromagnético, a fin de evitar el calentamiento producido por las corrientes inducidas.

Cuando deban instalarse protecciones contra sobretensiones mediante pararrayos autoválvulas o descargadores, la conexión será lo más corta posible y sin curvas pronunciadas, garantizándose el nivel de aislamiento del elemento a proteger.

6.- IMPACTO AMBIENTAL

6.1.- Introducción

Con el fin de seguir colaborando en la preservación del medio ambiente y dar respuesta al 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 aéreas de alta tensión y Decreto 47/2004 de 20 de abril por el que se dictan Normas de Carácter Técnico de adecuación de las líneas eléctricas para la protección del medio ambiente en Extremadura, se han analizado las posibles

disposiciones en el proyecto actual y se han adoptado las medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas aéreas de alta tensión adecuadas que satisfagan mencionada reglamentación.

Así mismo esta línea al tener una longitud superior a 3 Km y no discurrir por zona protegida se encuentra incluida en el Anexo V, grupo 4, apartado c de la Ley 16/2015 de protección Ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura, es por lo que en documento aparte a este proyecto se realizará un Estudio de Impacto Ambiental simplificado.

Aun no estando en zona ZEPA, se tendrán en cuenta las normativas anteriormente descritas al estar incluida en el mapa de protección para la avifauna en la comunidad autónoma de Extremadura según el ANEXO de la Resolución de 14 de julio de 2014, de la Dirección General de Medio Ambiente por la que se delimitan las áreas prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración de las especies de aves incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Extremadura.

6.2.- Objeto

El presente Anexo, tiene por objeto concretar las actuaciones para satisfacer las prescripciones técnicas de los artículos 6 y 7 del Real Decreto 1432/2008 de 29 de agosto y prescripciones técnicas de los artículos 3, 4, 5 y 6 del Decreto 47/2004 de 20 de abril por los que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas aéreas de alta tensión.

6.3.- Medidas de prevención contra la electrocución

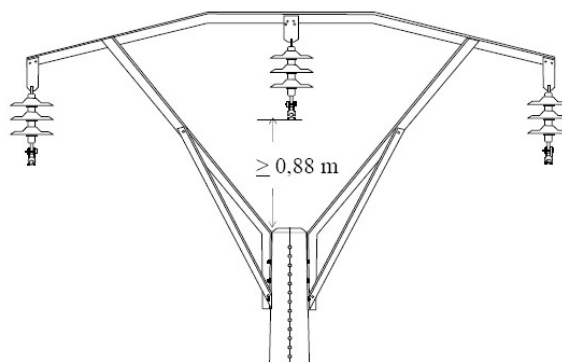
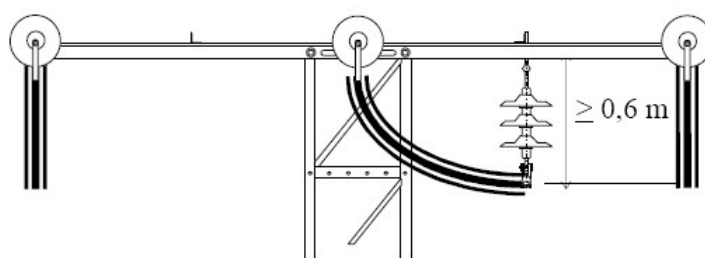
Las líneas aéreas construidas, en zonas protegidas, con crucetas y apoyos de materiales no aislados o que no tengan elementos disuasorios de posada, como las instalaciones que responden al presente proyecto tipo, deberán cumplir las siguientes prescripciones:

Apoyos de alineación

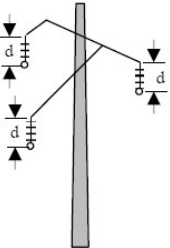
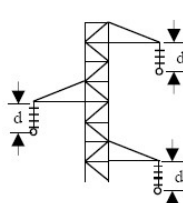
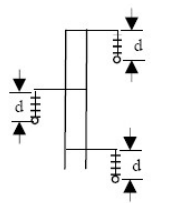
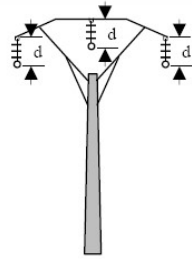
- No se instalarán aisladores rígidos.
- Las cadenas de aisladores irán dispuestas en suspensión.
- Las crucetas serán de tipo bóveda.
- La distancia entre fases será como mínimo de 150 cm.
- En apoyos de alineación con cruceta de bóveda la distancia entre la cabeza del fuste y el conductor central no será inferior a 0,88 m. o se aislará el conductor central 1m a cada lado del punto de enganche.

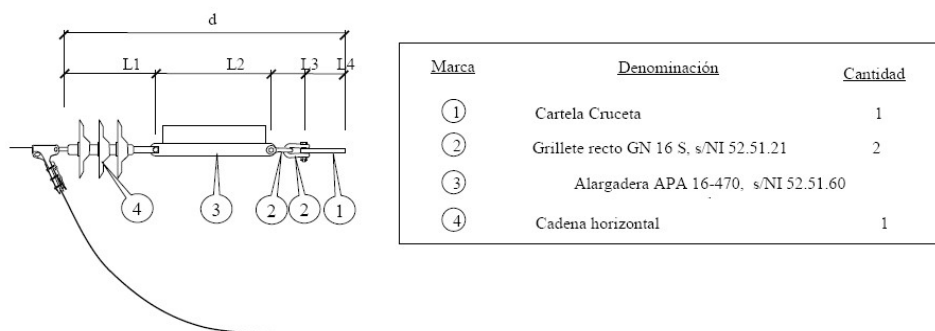
Apoyos de amarre, derivación, seccionamiento y otros apoyos especiales.

- Las crucetas serán de tipo bóveda ó recta, reforzadas para soportar las acciones de los tenses de la formación de ángulos.
- En las crucetas se dispondrán medidas disuasorias eficaces de posada para las aves. En su defecto, todos los puentes de los apoyos de amarre, derivación, seccionamiento y de otros apoyos especiales deberán estar recubiertos por un material que impida el contacto directo de las aves con las partes en tensión y se recubrirá la parte del conductor que llega a la cadena de aisladores de modo que se consiga la distancia total de 70 cm. Cuando no se adopten cualquiera de estas medidas la distancia mínima entre conductores y apoyo será como mínimo de 100 cm.
- No se podrán colocar puentes por encima de la cabecera de los apoyos, salvo que técnicamente se justifique su necesidad, en cuyo caso deberán estar recubiertos por un material que impida el contacto directo de las aves con las partes en tensión.



Anexo del Real Decreto 1432/2008

Tipo de Cruceta	Distancias mínimas de seguridad en las zonas de protección	Tipo de Cruceta	Distancias mínimas de seguridad en las zonas de protección
	Cadena en suspensión $d = 478 \text{ mm}$ Cadena de amarre $d = 600 \text{ mm}$		Cadena en suspensión $d = 600 \text{ mm}$ Cadena de amarre $d = 1.000 \text{ mm}$
Canadiense		Tresbolillo atirantado	
	Cadena en suspensión $d = 600 \text{ mm}$ Cadena de amarre $d = 1.000 \text{ mm}$		Cadena en suspensión $d = 600 \text{ mm}$ y cable central aislado 1 m a cada lado del punto de enganche Cadena de amarre $d = 1.000 \text{ mm}$ y puente central aislado
Tresbolillo plano		Bóveda	



6.4.- Medidas de prevención contra la colisión

Los nuevos tendidos eléctricos se proveerán de salvapájaros o señalizaciones visuales cuando así lo determine el órgano de la CCAA.

La señalización de los conductores se realizará mediante espirales salvapájaros, balizas u otro tipo de señalizadores visuales por cada 10 metros lineales, como mínimo, distribuidos a tresbolillo en los tres conductores de forma que en un mismo conductor se sitúen cada 30 metros.

En líneas eléctricas de 1ª y 2ª categoría con cables de tierra, éstos se señalizarán, cuando así se determine, cada 10 metros.

Los salvapájaros o señalizadores serán del tamaño mínimo siguiente:

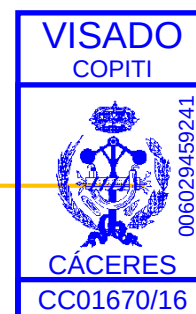
Espirales: Con 30 cm de diámetro × 1 metro de longitud.
De 2 tiras en X: De 5 × 35 cm.

Se podrán utilizar otro tipo de señalizadores, siempre que eviten eficazmente la colisión de aves, a juicio del órgano competente de la comunidad autónoma.

Sólo se podrá prescindir de la colocación de salvapájaros en los cables de tierra cuando el diámetro propio, o conjuntamente con un cable adosado de fibra óptica o similar, no sea inferior a 20 mm.

El Ingeniero Técnico Industrial

Fdo. Angel Fernández Mogollón
Colegiado N° 384



CALCULO DISTANCIAS DE SEGURIDAD

Documento visado electrónicamente con número: CC01670/16



Para los apoyos que cubren un vano con cruzamiento, los coeficientes de seguridad de cimentaciones, apoyos y crucetas, en los casos de hipótesis normales, deberán ser un 25 por 100 superiores a lo establecido por la norma para el caso de apoyos sin refuerzo especial. Esta prescripción no se aplica a las líneas de categoría especial, ya que la resistencia mecánica de los apoyos se determina considerando una velocidad mínima de viento de 140 km/h y una hipótesis con cargas combinadas de hielo y viento. Se cumplirán así mismo las demás prescripciones del apartado 5.3 de la ITC07 del R.L.A.T.

DISTANCIAS DE SEGURIDAD EN CRUZAMIENTO CON LAMT A 22 KV DE PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCION, S.A.U.

Entre los apoyos 5025 y 5026 existe un cruzamiento con línea aérea a 22 Kv. entre los apoyos 26 y 27 de la línea existente.

- 1) Distancia mínima horizontal entre el cruzamiento y las partes más próximas de los apoyos de la línea proyectada:

$$(1) D_{add} + D_{el} = 1,5 + D_{el} \quad m = 1,5 + 0,22 = 1,72 \text{ m.}$$

D_{el}: dato de la tabla 15 del apartado 5.2 de la ITC07 del R.L.A.T. en función de la tensión más elevada de la línea inferior, en metros.

Con un mínimo de $D_{add} + D_{el} = 1,5 + D_{el}$ igual a:

- 2 metros hasta 45 kV.
- 3 metros hasta 66 kV.
- 5 metros hasta 220 kV.
- 7 metros hasta 400 kV.

Se comprueba que la distancia mínima horizontal proyectada entre el cruzamiento y las partes más próximas de los apoyos de la línea proyectada, es de **23,04** metros, es mayor que la establecida por la norma.

- 2) Mínima distancia vertical entre los conductores de fase de ambas líneas:

$$(2) D_{add} + D_{pp} = 2,05 \text{ m}$$

D_{add}: valores de la tabla 17 del apartado 5.6.1 de la ITC07 del R.L.A.T. (función de tensión nominal y de la distancia del apoyo de la línea superior al punto de cruce), medida en metros.

D_{pp}: valores que se indican en la tabla 15 del apartado 5.2 de la ITC07 del R.L.A.T., medida en metros.

Se comprueba que la mínima distancia vertical entre los conductores de fase de ambas líneas es de **5,12** metros y de **4,65** metros entre el cable de fibra y el conductor de fase de la línea inferior, mayores que las establecidas por la norma.

Se considerará la línea superior en las condiciones más desfavorables de flecha máxima y los conductores o cable de tierra de la inferior sin sobrecarga alguna y a la temperatura mínima según zona (-5°C en zona A, -15°C en zona B y -20°C en zona C).

La probabilidad de descarga a través de la mínima distancia interna, a_{som} , debe ser siempre mayor que la descarga a través de algún objeto externo o persona. Así, para cadenas de aisladores muy largas, el riesgo de descarga debe ser mayor sobre la distancia interna a_{som} que a objetos externos o personas. Por este motivo, las distancias externas mínimas de seguridad ($D_{add} + D_{el}$) deben ser siempre superiores a **1,1 veces** a_{som} . Comprobamos lo dicho anteriormente con las ecuaciones obtenidas:

$$1,1 * 0,64 = 0,7.$$

$$(1) D_{add} + D_{el} = 1,5 + D_{el} > 0,7.$$

$$(3) D_{add} + D_{el} = 1,5 + D_{el} = 2 \text{ m.} > 0,7.$$

a_{som} = Valor mínimo de la distancia de descarga de la cadena de aisladores, definida como la distancia más corta en línea recta entre las partes en tensión y las partes puestas a tierra.

DISTANCIA DE SEGURIDAD EN CRUCE CON CAMINOS Y CAMINOS ASFALTADOS

Para los cruzamientos con caminos, se tendrá en cuenta lo establecido en la ITC-LAT 07 5.5

Se realizan los siguientes cruces con caminos y vías pecuarias:

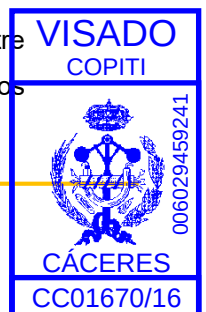
Entre apoyos 18 – 19, 21 – 22, 22- 23 y 24 -25

La existencia de un cruzamiento nos obliga a cumplir una restricción de distancia mínima vertical entre los conductores y la rasante de la carretera. Esta distancia viene dada por:

$$(1) D_{add} + D_{el} = 5,3 + D_{el} \text{ en m. con un mínimo de 6 metros.}$$

Siendo $D_{el}=0,22$ por lo que la altura mínima será de 6 metros.

En el perfil longitudinal se comprueba que las distancias mínimas proyectadas entre terminación del camino y conductores de fase y conductor de fibra óptica en todos los cruzamientos son mayores que la establecida por la norma.



Para los caminos asfaltados se tendrá en cuenta lo establecido en la ITC-LAT 07 5.7.1.

Se realizan los cruces con caminos asfaltados entre los apoyos 25 – 26, 26 – 27 y 27 - 28.

La existencia de un cruzamiento nos obliga a cumplir una restricción de distancia mínima vertical entre los conductores y la rasante de la carretera. Esta distancia viene dada por:

$$(1) D_{add} + D_{el} = 7 \text{ m}$$

Siendo:

$D_{add} = 7,5$ para líneas de categoría especial y $6,3$ para líneas del resto de categorías.

Los valores de D_{el} se indican en la tabla 15 del apartado 5.2 de la ITC07 del R.L.A.T en función de la tensión más elevada de la línea.

Con un mínimo de 7 metros.

En el perfil longitudinal se comprueba que las distancias mínimas proyectadas entre terminación del camino y conductores de fase y conductor de fibra óptica en todos los cruzamientos son mayores que la establecida por la norma.

La probabilidad de descarga a través de la mínima distancia interna, a_{som} , debe ser siempre mayor que la descarga a través de algún objeto externo o persona. Así, para cadenas de aisladores muy largas, el riesgo de descarga debe ser mayor sobre la distancia interna a_{som} que a objetos externos o personas. Por este motivo, las distancias externas mínimas de seguridad ($D_{add} + D_{el}$) deben ser siempre superiores a **1,1 veces** a_{som} . Comprobamos lo dicho anteriormente con las ecuaciones obtenidas:

$$1,1 * 0,77 = 0,85.$$

$$(1) D_{add} + D_{el} = 7 \text{ m} > 0,85.$$

a_{som} = Valor mínimo de la distancia de descarga de la cadena de aisladores, definida como la distancia más corta en línea recta entre las partes en tensión y las partes puestas a tierra.

El Ingeniero Técnico Industrial

Fdo. Angel Fernández Mogollón

Colegiado Nº 384



CALCULOS ELECTRICOS L.A.M.T.

Documento visado electrónicamente con número: CC01670/16



CALCULOS ELECTRICOS LINEA AEREA

- Potencia estimada a transportar 2.000 KVA
- Tensión de servicio 22.000 V
- Longitud 4.009 km
- Factor de potencia 0,8
- Sección del conductor de Al-ac 116,2 mm²

Resistencia eléctrica de la línea:

La resistencia de la línea será:

$$R_L = [L(Km) \cdot R(\Omega / Km)] / n^\circ$$

Donde:

- $L (Km)$ = Longitud de la línea.
- $R (\Omega / Km)$ = Resistencia eléctrica del conductor a 20°C de temperatura.
- $R_L (\Omega)$ = Resistencia total de la línea.
- n° = Número de conductores por fase.

Por lo tanto: $R_L = [4,009 (Km) \cdot 0,3066 (\Omega / Km)] / 1 = 1,23 (\Omega)$

Reactancia del conductor:

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

$$X = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot \left(\frac{\mu}{2 \cdot n} + 4,605 \cdot \log(D/r) \right) \cdot 10^{-4} \Omega / Km.$$

- X = Reactancia aparente en ohmios por kilómetro.
- f = Frecuencia de la red en hercios = 50.
- r = Radio equivalente del conductor en milímetros.
- D = Separación media geométrica entre conductores en milímetros.
- μ = Permeabilidad magnética del conductor. Para conductores de cobre, acero-aluminio y aluminio tiene un valor de 1.
- n° = Número de conductores por fase.

La separación media geométrica (D) la calculamos como:

$$D = \sqrt[3]{d_{12} \cdot d_{23} \cdot d_{13}}$$

Por lo tanto **$X = 0,3871 \Omega / Km.$**

Densidad máxima admisible

La densidad máxima admisible de un conductor, en régimen permanente, para corriente alterna y frecuencia de 50 Hz, se deduce de la tabla 11 del apartado 4.2 del de la ITC07 del R.L.A.T.

Para un conductor de Acero-Aluminio, LA-110 (94-AL1/22-ST1A), de 116,2 mm² de sección y configuración 30+7 la densidad de corriente máxima admisible es la siguiente:

$$D_{\text{máx.admi.}} = 2,7302 \text{ A/mm}^2.$$

Intensidad máxima admisible:

La corriente máxima que puede circular por nuestro cable LA-110 (94-AL1/22-ST1A) elegido, teniendo en cuenta que tiene una sección de 116,2 mm², es de:

$$I_{\text{máx}} = D_{\text{máx.adm.}} * S * n^{\circ}_{\text{conductores/fase}}$$

Siendo:

- I = Intensidad de corriente máxima en A.
- S = Sección del conductor (mm²)
- $D_{\text{máx.adm.}}$ = Densidad de corriente máxima soportada por el cable (A/mm²).

Entonces:

$$I_{\text{máx}} = 2,7302 \text{ A/mm} * 116,2 \text{ mm} * 1 = 317,2443 \text{ A}$$

Potencia máxima a transportar:

La máxima potencia que se puede transportar por esta línea, atendiendo al tipo de conductor usado es de:

$$P_{\text{máx}} = \sqrt{3} * V * \cos \varphi * I_{\text{máx}}$$

Siendo:

- P = Potencia en kW.
- V = tensión en kV.
- $\cos \varphi$ = Factor de potencia .

Entonces: $P_{\text{máx}} = \sqrt{3} * 0,8 * 22 \text{ kV} * 317,2443 \text{ A} = 9671 \text{ kW}$

Caída de tensión:

La caída tensión viene dada por la fórmula:

$$e = \sqrt{3} * I * L * (R \cdot \cos \theta + X \cdot \sin \theta)$$

Siendo:

- e = Caída de tensión (V.).
- L = Longitud de la línea (Km.).
- $I = 2000 / \sqrt{3} * 22 = 52,49 \text{ A}$

Por lo tanto tenemos una caída de tensión:

$$e = \sqrt{3} * 52,49 \text{ (A)} * 4,009 \text{ (Km)} * [0,31 \text{ (}\Omega/\text{Km)} * 0,8 + 0,3871 \text{ (}\Omega/\text{Km)} * 0,6] = 175,05 \text{ V}$$

En tanto por ciento, la caída de tensión en la línea será de **0,80 %**, que es menor que el 5% recomendable.

Pérdida de potencia:

La pérdida de potencia que, por el efecto Joule, se produce en la línea viene dada por la expresión:

$$P_p = 3 * R * I^2 * L$$

Por lo tanto la potencia perdida es de:

$$P_p = 3 * 0,31 (\Omega/\text{Km}) * 52,49^2 (\text{A}) * 12,77 (\text{Km}) = 10,272,40 \text{ W}$$

Lo que supone un **0,11 %** de la máxima potencia transportada.

Rendimiento de la línea:

Viene dado por la expresión:

$$\mu = (\text{Pot. total} - \text{Pot. perdida}) * 100 / \text{Pot. total}$$

$$\mu = (1600 (\text{kW}) - 10,272 (\text{kW})) * 100 / 1600 (\text{kW}) = 99,36 \%$$

Capacidad media de la línea:

Viene dado por la expresión:

$$\beta = 0,0242 / \log(D/r)$$

- r = Radio equivalente del conductor en milímetros.

- D = Separación media geométrica entre conductores en milímetros.

$$\beta = 0,0094 (\mu\text{F}/\text{Km})$$

Efecto corona:

La tensión crítica disruptiva:

$$U_c = 29,8 / \sqrt{2} * m_c * m_t * 298 / (273 + \theta) * \exp(-h/8150) * r * n^{\circ}_{\text{conductores/fase}} * \ln(D/r_{eq})$$

Donde las consideraciones que se han tenido en cuenta son las siguientes:

- m_c = Coeficiente de rugosidad de la superficie del conductor (0,85 para cables)
- θ = Temperatura máxima del tendido
- h = Cota máxima del terreno en metros.
- r = Radio del conductor en milímetros.
- r_{eq} = Radio equivalente del conductor en milímetros.
- m_t = Coeficiente del estado del tiempo (0,8 para tiempo húmedo)
- D = Separación media geométrica entre conductores en milímetros.

$$U_c = 52 (\text{kV})$$

El Ingeniero Técnico Industrial



CALCULOS ELECTRICOS L.S.M.T.

Documento visado electrónicamente con número: CC01670/16



CALCULOS ELECTRICOS LINEA SUBTERRANEA

DATOS DE PARTIDA

- Potencia a transportar	2000 KVA
- Longitud	0,13 + 0,32 = 0,45 Km.
- Tensión de servicio	22 KV
- Sección del conductor	3(1x240) mm ²
- Tipo de conductor	Al, unipolar 18/30 KV
- Aislamiento	Seco termoestable
- Intensidad máxima admisible	320 A
- Resistencia del conductor	0,171 Ohm/Km.
- Reactancia del conductor	0,183 Ohm/Km.

INTENSIDAD

$$I = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot V} = \frac{2000}{\sqrt{3} \cdot 22} = 52,49 \text{ A}$$

DENSIDAD DE CORRIENTE

$$D_{real} = \frac{52,49}{240} = 0,22 \text{ A/mm}^2 \leq D_{adm} = \frac{320}{240} = 1,33 \text{ A/mm}^2$$

TIEMPO DE CORTOCIRCUITO

$$t = \left(\frac{0,09448}{I_{cc}} S \cdot E \right)^2$$

t = Tiempo de cortocircuito en sg.

I_{cc} = Intensidad de cortocircuito del conductor en KA (I_{máx} cortocircuito = 9,18 KA)

S = Sección nominal del conductor en mm² (240 mm²)

E = Factor teniendo en cuenta la disipación de calor entre los componentes adyacentes (En régimen adiabático E=1)

$$t = (0,09448/9,18 \cdot 240 \cdot 1)^2 = 6,10 \text{ sg.}$$

Tiempo mayor que el de actuación de las protecciones (0,30 sg).

CAIDA DE TENSION

$$V = 1,73 \times 0,45 \times 52,49 (0,171 \times 0,8 + 0,183 \times 0,6) = 10,08 \text{ V}$$

PERDIDA DE POTENCIA

$$P_p = 3 \times 0,171 \times 0,45 \times 52,49^2 = 636,03 \text{ W}$$

RENDIMIENTO

$$\mu = \frac{P - P_p}{P} = \frac{1.600.000 - 636,03}{1.600.000} 100 = 99,96 \%$$

El Ingeniero Técnico Industrial

Fdo. Angel Fernández Mogollón
Coleg. Nº 384

Documento visado electrónicamente con número: CC01670/16



CALCULOS DE PUESTA A TIERRA DE APOYOS FRECUENTADOS

Documento visado electrónicamente con número: CC01670/16



ANEXO DE CÁLCULOS

ÍNDICE

1. CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA.

- 1.1. Investigación de las características del suelo.
- 1.2. Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y del tiempo máximo correspondiente a la eliminación del defecto.
- 1.3. Diseño de la instalación de tierra.
- 1.4. Cálculo de la resistencia del sistema de tierra.
- 1.5. Cálculo de las tensiones de contacto en la instalación.
- 1.6. Cálculo de las tensiones de paso en la instalación.
- 1.7. Cálculo de las tensiones admisibles.
- 1.9. Corrección del diseño inicial.

1. CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA.

1.1. Investigación de las características del suelo.

Según la investigación previa del terreno donde se instalará este Apoyo A.T., se determina una resistividad media superficial de $150 \Omega\text{m}$.

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

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

Tipo de neutro.

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

Tipo de protecciones en el origen de la línea.

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

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

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

- Intensidad máxima de defecto a tierra, $I_{d\text{máx}}$ (A): 350.
- Duración de la falta.
- Desconexión inicial:
- Relé a tiempo dependiente. Iarranque (A): 300.
- Constantes relé; $k = 72$; $n = 1$.

1.3. Diseño de la instalación de tierra.

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

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

1.4. Cálculo de la resistencia del sistema de tierra.

Las características de la red de alimentación son:

- Tensión de servicio, $U = 22000 \text{ V}$.
- Puesta a tierra del neutro:
 - Rígidamente unida a tierra.
- Características del terreno:
 - ρ terreno (Ωm): 150.
 - ρ_H hormigón (Ωm): 3000.

TIERRA DE PROTECCIÓN.

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

- Resistencia del sistema de puesta a tierra, R_t :

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



· Intensidad de defecto, I_d :

$$I_d = I_{d\text{máx}} \text{ (A)}$$

· Aumento del potencial de tierra, U_E :

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

El electrodo adecuado para este caso tiene las siguientes propiedades:

- Configuración seleccionada: 8/32.
- Geometría: Picas en hilera.
- Profundidad del electrodo (m): 0.8.
- Número de picas: 3.
- Longitud de las picas (m): 2.
- Separación entre picas (m): 3.

Los parámetros característicos del electrodo son:

- De la resistencia, $K_r (\Omega/\Omega\text{xm}) = 0.13$.
- De la tensión de paso, $K_p (V/((\Omega\text{xm})A)) = 0.017$.

Sustituyendo valores en las expresiones anteriores, se tiene:

$$R_t = K_r \cdot \rho = 0.13 \cdot 150 = 19.5 \Omega.$$

$$I_d = I_{d\text{máx}} = 350 \text{ A.}$$

$$U_E = R_t \cdot I_d = 19.5 \cdot 350 = 6825 \text{ V.}$$

1.5. Cálculo de las tensiones de contacto en la instalación.

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

1.6. Cálculo de las tensiones de paso en la instalación.

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

$$U_p = K_p \cdot \rho \cdot I_d = 0.017 \cdot 150 \cdot 350 = 892.5 \text{ V.}$$

1.7. Cálculo de las tensiones admisibles.

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

$$U_p = 10 \cdot k / t^n \cdot (1 + 6 \cdot \rho / 1000) \text{ V.}$$

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

Siendo:

U_p = Tensión de paso admisible, en voltios.

k , n = Constantes según MIERAT 13, dependen de t .

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

t' = Tiempo de desconexión inicial, en segundos.

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

ρ = Resistividad del terreno, en Ωxm .

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

$$t = k / ((I_d / I_{arranque})^n - 1) = 72 / ((350 / 300)^1 - 1) = 432 \text{ s.}$$

$$t = t' = 432 \text{ s.}$$

Sustituyendo valores:

$$U_p = 10 \cdot k / t^n \cdot (1 + 6 \cdot \rho / 1000) = 10 \cdot 50 \cdot (1 + 6 \cdot 150 / 1000) = 950 \text{ V.}$$

Los resultados obtenidos se presentan en la siguiente tabla:

Tensión de paso e intensidad de defecto.

Concepto	Valor calculado	Condición	Valor admisible
Tensión de paso	$U_p = 892.5 \text{ V.}$	$\leq$	$U_p = 950 \text{ V.}$
Intensidad de defecto	$I_d = 350 \text{ A.}$	$>$	$I_a = 300 \text{ A.}$

1.9. Corrección del diseño inicial.

No se considera necesario la corrección del sistema proyectado según se pone de manifiesto en las tablas del punto 1.7.

El Ingeniero Técnico Industrial

Fdo. Angel Fernández Mogollón
Colegiado Nº 384

Documento visado electrónicamente con número: CC01670/16



CALCULOS MECANICOS LAMT

Documento visado electrónicamente con número: CC01670/16



1.1 TENSIÓN MÁXIMA DEL TENDIDO (T_o):

La tensión horizontal del conductor en las condiciones iniciales (T_o), se realizará teniendo en cuenta las condiciones siguientes:

- a) Que el coeficiente de seguridad a la rotura, sea como mínimo igual a 2,5 en las condiciones atmosféricas que provoquen la máxima tensión de los conductores según apartado 3.2.1 de ITC07 del R.L.A.T.
- b) Que la tensión de trabajo de los conductores a una temperatura media según la zona (15 °C para Zona A y 10 °C para Zona B o C) sin ninguna sobrecarga, no exceda de un porcentaje de la carga de rotura recomendado. Este fenómeno es el llamado E.D.S. (Every Day Stress).

1.2 VANO DE REGULACIÓN

El vano ideal de regulación, limitado por dos apoyos de amarre, viene dado por:

$$a_r = \frac{\sum \frac{b_i^3}{a_i^2}}{\sum \frac{b_i^2}{a_i}} \sqrt{\frac{\sum a_i^3}{\sum \frac{b_i^2}{a_i}}}$$

- a_r : Longitud proyectada del vano de regulación (m).
- b_i : Distancia en línea recta entre los dos puntos de fijación del conductor en el vano i . (m)
- a_i : Proyección horizontal de b_i (m)

1.3 ECUACIÓN DE CAMBIO DE CONDICIONES

La "ecuación de cambio de condiciones" nos permite calcular la componente horizontal de la tensión para unos valores determinados de sobrecarga (que será el peso total del conductor y cadena + sobrecarga de viento o nieve, si existiesen) y temperatura, partiendo de una situación de equilibrio inicial de sobrecarga, temperatura y tensión mecánica. Esta ecuación tiene la forma:

$$T^2 * (T + A) = B$$

$$A = \alpha * (\theta - \theta_0) * S * E - T_0 + \frac{a_r^2}{24} * \frac{P_0^2}{T_0^2} * S * E \quad ; \quad B = \frac{a_r^2 * P^2}{24} * S * E$$

- a_r : Longitud proyectada del vano de regulación (m).
- T_o : Tensión horizontal en las condiciones iniciales (kg).
- θ_0 : Temperatura en las condiciones iniciales (°C).
- P_o : Sobrecarga en las condiciones iniciales según zona donde nos encontremos (kg/m).
- T : Tensión horizontal en las condiciones finales (kg).
- θ : Temperatura en las condiciones finales (°C).
- P : Sobrecarga en las condiciones finales (kg/m).
- S : Sección del conductor (mm²).
- E : Módulo de elasticidad del conductor (kg/mm²).

- α : Coeficiente de dilatación lineal del conductor ($m/^{\circ}C$).

Como se señaló anteriormente, la sobrecarga en condiciones finales será:

$$P = P_{\text{cond}} + \text{Sobrecarga}_{\text{hielo o viento}}$$

1.4 FLECHA MÁXIMA

Las flechas que se alcanzan en cada vano, se han calculado utilizando la ecuación de Truxá:

$$f = \frac{p * a * b}{8 * T} * \left(1 + \frac{a^2 * p^2}{48 * T^2}\right)$$

- a : Longitud proyectada del vano (m).

- h : Desnivel (m).

- b : Longitud real del vano (m) $\rightarrow b = \sqrt{a^2 + h^2}$

- T : Componente horizontal de la tensión (kg).

- p : Peso del conductor por metro lineal en las condiciones consideradas (kg/m).

El tendido de la línea se realizará de modo que la curva catenaria mantenga una distancia al terreno mínima de **6 metros**.

1.5 DISTANCIAS DE SEGURIDAD

1.5.1 Distancia de los conductores al terreno

De acuerdo con el apartado 5.5 de la ITC07 del R.L.A.T., En todo momento la distancia de los conductores al terreno deberá ser superior a:

$D_{add} + D_{el} = 5,3 + D_{el}$ (con un mínimo de 6 m.). A nuestro nivel de tensión de 22 kV le corresponde una D_{el} de 0,22 m.

Por tanto, obtenemos una distancia mínima de: **$D_{add} + D_{el} = 5,52$ metros.**

- $D_{add} + D_{el}$: Distancia del conductor inferior al terreno, en metros.

1.5.2 Distancia entre conductores

La distancia mínima de los conductores entre sí viene marcada por el artículo 5.4.1 de la ITC07 del R.L.A.T., esto es:

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

- D : Separación entre conductores de fase del mismo circuito o circuitos distintos en metros.

- K : Coeficiente que depende de la oscilación de los conductores con el viento, que se tomará de la tabla 16 del apartado 5.4.1 de la ITC07 del R.L.A.T.

-F: Flecha máxima en metros, para las hipótesis según el apartado 3.2.3 de la ITC07 del R.L.A.T. (m).

- L: Longitud en metros de la cadena de suspensión. En el caso de conductores fijados al apoyo por cadenas de amarre o aisladores rígidos $L=0$.

- D_{pp} : Distancia mínima aérea especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido. Los valores de D_{pp} se indican en el apartado 5.2 de la ITC07 del R.L.A.T., en función de la tensión más elevada de la línea.

En el presente anexo puede consultarse el chequeo de tales distancias para cada uno de los apoyos,

1.5.3 Distancia a masa

Según el artículo 5.4.2 de la ITC07 del R.L.A.T. la separación mínima entre los conductores y sus accesorios en tensión y los apoyos, no será inferior a D_{el} .

- D_{el} : Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra en sobretensiones de frente lento o rápido. Del puede ser tanto interna, cuando se consideran distancias del conductor a la estructura de la torre, como externa, cuando se considera una distancia del conductor a un obstáculo. Los valores de este parámetro están en la tabla 15 del apartado 5.2 de la ITC07 del R.L.A.T.

En nuestro caso: **$D_{el}= 0,22$ metros.**

Si esta distancia es menor que la mínima que establece el reglamento, 0,2 metros, se cogerá esta distancia mínima.

1.5.4 Desviación de la cadena de aisladores

Se calcula el ángulo de desviación de la cadena de aisladores en los apoyos de alineación, con presión de viento mitad de lo establecido con carácter general, según la ecuación:

$$\operatorname{tg} \gamma = \frac{K_v * d * \left(\frac{a_1 + a_2}{2} \right) + \frac{E_c}{2}}{P \left(\frac{a_1 + a_2}{2} \right) + T_{-t+\frac{v}{2}} * \left(\frac{h_1}{a_1} + \frac{h_2}{a_2} \right) + \frac{P_c}{2}}$$

- γ : Ángulo de desviación.
- E_c : Esfuerzo del viento sobre la cadena de aisladores (kg).
- P_c : Peso de cada cadena (kg).
- a_1 y a_2 : Longitud proyectada del vano anterior y posterior (m).
- h_1 y h_2 : Desnivel de vano anterior y posterior (m).
- $T_{t+v/2}$: Componente horizontal de la tensión según Zona con sobrecarga 1/2 de viento a 120 km/h.
- d : Diámetro del conductor (m).
- P : Peso unitario del conductor (kg/m).
- K_v : Presión mitad del viento (kg/m^2).

Se calculará en el apartado 1.5.6 “Resumen y comprobación de distancias”

1.5.5 Resumen y comprobación de distancias

Ver ANEXOS

1.6 APOYOS

1.6.1 Criterios de cálculo

Se calcularán los apoyos estudiando las cargas a las que están sometidos bajo cuatro hipótesis diferentes: Hipótesis de Viento, Hipótesis de Hielo, Hipótesis de Hielo + Viento, Hipótesis de Desequilibrio de fases e Hipótesis de Rotura de conductores. El análisis de tales hipótesis estará condicionado por la función del apoyo y por la zona en la que se encuentra (Zona A, B o C)

1.6.2 Acciones consideradas

1.6.2.1 Cargas verticales:

- Carga vertical permanente (P_{vp}):

$$P_{vp} = n \cdot \left[P_{cond} \cdot \left(\frac{a_1 + a_2}{2} \right) + P_{cad} + T \cdot \left(\frac{h_1}{a_1} + \frac{h_2}{a_2} \right) \right] \text{ (kg)}$$

Siendo:

- a_1 y a_2 : Longitud proyectada del vano anterior y posterior.
- P_{cond} : Peso propio del conductor.
- P_{cad} : Peso de la cadena, aisladores más herrajes.
- n : Número de conductores.
- h_1 y h_2 : Desnivel del vano anterior y posterior (m).
- T : Tensión máxima del conductor en la hipótesis considerada (Kg).

- Sobrecarga por hielo (S_h):

$$S_h = P_h \cdot \left(\frac{a_1 + a_2}{2} \right) \cdot n$$

- P_h : Sobrecarga de hielo. En zona B = $0,18 \cdot \sqrt{d}$ (Kg/m); en zona C = $0,36 \cdot \sqrt{d}$ (kg/m). Siendo d el diámetro del conductor (mm).

1.6.2.2 Cargas horizontales:

- Fuerza del viento sobre un apoyo de alineación (F):

$$F = q \cdot d \cdot \left(\frac{a_1 + a_2}{2} \right) \text{ (kg)}$$

- **q : Presión del viento sobre el conductor (Kg/m^2). Siendo $q = 60 \cdot \left(\frac{V_v}{120} \right)^2 \text{ Kg/m}^2$ cuando**

$$d \leq 16 \text{ mm y } q = 50 \cdot \left(\frac{V_v}{120} \right)^2 \text{ kg/m}^2 \text{ cuando } d \geq 16 \text{ mm.}$$

- **d : diámetro del conductor en mm.**

- Resultante de ángulo (R_a):

$$R_a = T \cdot 2 \cdot n \cdot \cos\left(\frac{\alpha}{2}\right) \text{ (mg)}$$

Siendo, al igual que antes, α el ángulo interno que forman los conductores entre sí

- Desequilibrio de tracciones (D_t):**

Se denominan desequilibrio de tracciones al esfuerzo longitudinal existente en el apoyo, debido a la diferencia de tensiones en los vanos contiguos. Los desequilibrios se consideran como porcentajes de la tensión máxima aplicada a todos los conductores.

$$D_t = \% \cdot T_{\text{máxima}}$$

- Desequilibrio en apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de asilamiento de suspensión:
Un >66kV, 15%, aplicados en los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.
Un ≤66kV, 8%, distribuidos en el eje a la altura de los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.
- Desequilibrio en apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de amarre:
Un >66kV, 25%, aplicados en los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.
Un ≤66kV, 15%, distribuidos en el eje a la altura de los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.
- Desequilibrio en apoyos de anclaje:
Un >66kV, 50%, aplicados en los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.
Un ≤66kV, 50%, distribuidos en el eje a la altura de los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.
- Desequilibrio en apoyos de fin de línea:
100% de las tracciones unilaterales de todos los conductores y cables de tierra, considerándose aplicado cada esfuerzo en el punto de fijación del correspondiente conductor o cable de tierra al apoyo. Se deberá tener en cuenta la torsión a que estos esfuerzos pudieran dar lugar.
- Desequilibrios muy pronunciados:
Deberá analizarse el desequilibrio de tensiones de los conductores en las condiciones más desfavorables de los mismos. Si el resultado de este análisis fuera más desfavorable que los valores fijados anteriormente, se aplicarán estos.

- Desequilibrio en apoyos especiales:

Desequilibrio más desfavorable que puedan ejercer los conductores. Se aplicarán los esfuerzos en el punto de fijación de los conductores.



- **Rotura de conductores (R_c):**

La rotura de conductores se aplica con un % de la tensión máxima del conductor roto.

$$R_c = \% \cdot T_{m\acute{a}xima}$$

- Rotura de conductores en apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de asilamiento de suspensión:

Rotura de un solo conductor o cable de tierra.

Esfuerzo de rotura aplicable (% de la tensión del cable roto):

El 50% en líneas de 1 ó 2 conductores por fase.

El 75% en líneas de 3 conductores.

No se considera reducción en líneas de 4 o más conductores por fase.

- Rotura de conductores en apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de amarre:

Rotura de un solo conductor o cable de tierra. Sin reducción alguna en la tensión.

- Rotura de conductores en apoyos de anclaje:

Esfuerzo de rotura aplicable (% de la tensión total del haz de fase):

El 100% para líneas con un conductor por fase.

El 50% para líneas con 2 o más conductores por fase.

- Rotura de conductores en apoyos de fin de línea.

Se considerará este esfuerzo como en los apoyos de anclaje, pero suponiendo, en el caso de las líneas con haces múltiples, los conductores sometidos a la tensión mecánica que les corresponda, de acuerdo con la hipótesis de carga.

- Rotura de conductores en apoyos especiales.

Se considerará el esfuerzo que produzca la sollicitación más desfavorable para cualquier elemento del apoyo.

1.6.3 Resumen de hipótesis

Zona A

TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	1ª HIPÓTESIS (Viento)	3ª HIPÓTESIS (Desequilibrio de tracciones)	4ª HIPÓTESIS (Rotura de conductores)
Suspensión de Alineación o Suspensión de Ángulo	V	CARGAS PERMANENTES		
	T	VIENTO SÓLO ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	ALINEACIÓN: No aplica. *ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	
	L	No aplica.	DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES	ROTURA DE CONDUCTORES
Amarre de Alineación o Amarre de Ángulo	V	CARGAS PERMANENTES		
	T	VIENTO SÓLO ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	ALINEACIÓN: No aplica. *ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	
	L	No aplica	DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES	ROTURA DE CONDUCTORES
Anclaje de Alineación o Anclaje de Ángulo	V	CARGAS PERMANENTES		
	T	VIENTO SÓLO ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	ALINEACIÓN: No aplica. *ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	
	L	No aplica	DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES	ROTURA DE CONDUCTORES
Fin de línea.	V	CARGAS PERMANENTES	No aplica	CARGAS PERMANENTES
	T	VIENTO		No aplica
	L	DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES		ROTURA DE CONDUCTORES
Para la determinación de las tensiones de los conductores y cables de tierra se considerarán sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de la línea y a la temperatura de -5 °C.				
V = Esfuerzo vertical		L = Esfuerzo longitudinal	T = Esfuerzo transversal	

*APLICA RESULTANTE DE ÁNGULO EN 3ª Y 4ª HIPÓTESIS

Zona B y C

TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	**1ª HIPÓTESIS (Viento)	2ª HIPÓTESIS		3ª HIPÓTESIS (Desequilibrio de tracciones)	4ª HIPÓTESIS (Rotura de conductores)
			(Hielo)	(Hielo + viento)		
Suspensión de Alineación o Suspensión de Ángulo	V	CARGAS PERMANENTES (SOMET VIENTO)	CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA)	CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA Y VIENTO A 60 km/h)	CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA) CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA Y VIENTO A 60 km/h) – CATEGORÍA ESPECIAL	
	T	VIENTO SÓLO ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	ALINEACIÓN: No se aplica. ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	VIENTO A 60 km/h Y HIELO SÓLO ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	ALINEACIÓN: No se aplica. *ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	
	L	No aplica.			DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES	ROTURA DE CONDUCTORES
Amarre de Alineación o Amarre de Ángulo	V	CARGAS PERMANENTES (SOMET VIENTO)	CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA)	CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA Y VIENTO A 60 km/h)	CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA) CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA Y VIENTO A 60 km/h) – CATEGORÍA ESPECIAL	
	T	VIENTO SÓLO ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	ALINEACIÓN: No se aplica. ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	VIENTO A 60 km/h Y HIELO SÓLO ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	ALINEACIÓN: No se aplica. *ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	
	L	No aplica.			DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES	ROTURA DE CONDUCTORES
Anclaje de Alineación o	V	CARGAS PERMANENTES (SOMET VIENTO)	CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA)	CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA Y VIENTO A 60 km/h)	CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA) CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA Y VIENTO A 60 km/h) – CATEGORÍA ESPECIAL	

VISADO

COPIA



Documento visado electrónicamente con número: CC01670/16



Anclaje de Ángulo	T	VIENTO SÓLO ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	ALINEACIÓN: No se aplica. ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	VIENTO A 60 km/h Y HIELO SÓLO ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	ALINEACIÓN: No se aplica. *ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	
	L	No aplica.			DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES	ROTURA DE CONDUCTORES
Fin de línea	V	CARGAS PERMANENTES	CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA)	CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA Y VIENTO A 60 km/h)	No aplica.	CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA) CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA Y VIENTO A 60 km/h) – CATEGORÍA ESPECIAL
	T	VIENTO	No aplica.	VIENTO A 60 km/h Y HIELO		No aplica.
	L	DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES	DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES			ROTURA DE CONDUCTORES
V = Esfuerzo vertical			L = Esfuerzo longitudinal		T = Esfuerzo transversal	

*APLICA RESULTANTE DE ÁNGULO EN 3ª Y 4ª HIPÓTESIS

**1ª Hipótesis: VIENTO A 120 ó 140 km/h Y TEMPERATURA DE -10°C en zona B y -15°C en zona C.

1.6.4 Resumen de esfuerzos aplicados

Ver ANEXOS

1.6.5 Coeficientes de seguridad

Ver ANEXOS

1.7 CIMENTACIONES1.7.1 Cimentaciones monobloque

Las cimentaciones de las torres constituidas por monobloques de hormigón se calculan al vuelco según el método suizo de Sulzberger.

El momento de vuelco será:

$$M_v = F \cdot \left(h + \frac{2}{3} \cdot t\right) + F_v \cdot (h_t / 2 + 2/3 \cdot t)$$

- F = Esfuerzo nominal del apoyo en Kg
- h = Altura de aplicación del esfuerzo nominal en m.
- t = Profundidad de la cimentación en m.
- F_v = Esfuerzo del viento sobre la estructura en Kg.
- h_t = Altura total del apoyo en m.

Por otra parte, el momento resistente al vuelco es:

$$M_r = M_1 + M_2$$

Dónde:

$$M_1 = 139 \cdot K \cdot a \cdot t^4; \quad M_2 = 880 \cdot a^3 \cdot t + 0,4 \cdot p \cdot a ;$$

Siendo:

- M_1 = Momento debido al empotramiento lateral del terreno.
- M_2 = Momento debido a las cargas verticales.
- K = Coeficiente de compresibilidad del terreno a 2 metros de profundidad (Kg/cm² x cm)
- a = Anchura de la cimentación en metros.
- p = Peso de la torre y herrajes en Kg.

Estas cimentaciones deben su estabilidad fundamentalmente a las reacciones horizontales del terreno, por lo que teniendo en cuenta el apartado 3.6.1 de la ITC07 del R.L.A.T., debe cumplirse que:

$$M_1 + M_2 \geq M_v$$

Las dimensiones de las cimentaciones a realizar en cada uno de los apoyos, incluidos los volúmenes de excavación y hormigonado, se especifican en el anexo de cimentaciones.

1.8 AISLAMIENTO Y HERRAJES

1.8.1 Aisladores

Según establece la ITC07 del R.L.A.T., apartado 3.4, el coeficiente de seguridad mecánico de los aisladores no será inferior a 3. Si la carga de rotura electromecánica mínima garantizada se obtuviese mediante control estadístico en la recepción, el coeficiente de seguridad podrá reducirse a 2,5.

$$C.S = \text{Carga rotura aislador} / T_{\text{máx}} \geq 3$$

En el caso que nos ocupa tenemos una cadena de aisladores con un coeficiente de seguridad de: U70BS ; C.S. = 7000 / 1050 = 6,67 .

También se tendrá que comprobar que la cadena de aisladores seleccionada cumple los niveles de aislamiento para tensiones soportadas (tablas 12 y 13 del apartado 4.4 de la ITC07 del R.L.A.T.) en función de las Gamas I (corta duración a frecuencia industrial y a la tensión soportada a impulso tipo rayo) y II (impulso tipo maniobra y la tensión soportada a impulso tipo rayo).

Según el tipo de ambiente donde se encuentre el conductor (tabla 14 del apartado 4.4 de la ITC07 del R.L.A.T.), el R.D. 223/2008 recomienda que longitud de la línea de fuga entre fase y tierra de los aisladores a utilizar. Para obtener la línea de fuga mínima recomendada se multiplica el número indicado por el reglamento (tabla 14) según el tipo de ambiente por la tensión nominal de la línea.

1.8.2 Herrajes

Según establece el apartado 3.3 del de la ITC07 del R.L.A.T., los herrajes sometidos a tensión mecánica por los conductores y cables de tierra, o por los aisladores, deberán tener un coeficiente de seguridad mecánica no inferior a 3 respecto a su carga mínima de rotura. Cuando la carga mínima de rotura se comprobare sistemáticamente mediante ensayos, el coeficiente de seguridad podrá reducirse a 2,5.

Las grapas de amarre del conductor deben soportar una tensión mecánica en el amarre igual o superior al 95% de la carga de rotura del mismo, sin que se produzca su deslizamiento.

ANEXOS DE CALCULOS MECANICOS LAMT

Documento visado electrónicamente con número: CC01670/16



DATOS DE LA LÍNEA

Datos de la línea	Fase	Protección
TENSIÓN (Kv)	22	
CONDUCTOR	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	ADSS100
NÚMERO FASES	3	
NÚMERO COND/FASE	1	
LONGITUD CADENA SUSP. (m)	0,64	
LONGITUD CADENA AMARRE (m)	0,77	
ALTURA DEL PUENTE (m)	0,77	
TEMP. MAX. TENDIDO (°C)	50	
VELOCIDAD VIENTO (Km/h)	120	

DATOS DEL CONDUCTOR

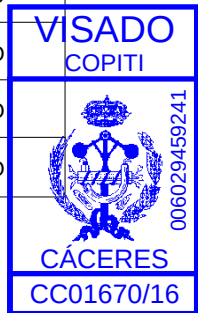
Datos del conductor	Fase	Protección 1	Protección 2
DIÁMETRO (mm)	14	13,3	
PESO (Kg/m)	0,433	0,143	
CARGA DE ROTURA (Kg)	4400	3000	
SECCIÓN (mm ²)	116,2	17,9	
COEF. DE DILATACIÓN (°C)	1,78E-5	1,2E-6	
MOD. ELASTICIDAD (Kg/mm ²)	8200	10000	
EDS Max. (%) Zona A	15	10	
EDS Max. (%) Zona B	15	15	
EDS Max. (%) Zona C	15	15	
SOBR. VIENTO 120 Km/h (Kg/m)	0,856	0,813	
SOBR. VIENTO 1/2 120Km/h (Kg/m)	0,428	0,407	
ÁNGULO OSCILACIÓN 120Km/h (°)	63,17	80,03	
PESO VIENTO 120Km/h (Kg/m)	0,960	0,826	
PESO VIENTO 1/2 120Km/h (Kg/m)	0,609	0,431	
PESO HIELO ZONA B (Kg/m)	1,120	0,812	
PESO HIELO ZONA C (Kg/m)	1,806	1,481	
COMPOSICIÓN NÚM. HILOS ALUMINIO+ACERO	30+7		
RESISTENCIA A 20°C (Ohmios/Km)	0,3066		

Documento visado electrónicamente con número: CC01670/16



DATOS TOPOGRAFICOS

APOYOS		L. VANO (m)		TENSE MÁX (Kg)		COTA DEL TERRENO (m)	ÁNGULO INT (Cent.)	Altura útil cruc. inf. replanteo (m)	ZONA	TIPO TERRENO	SEGURIDAD REFORZADA
Nº	FUNCIÓN	ANTERIOR	POSTERIOR	ANTERIOR	POSTERIOR						
1	FL	0	177,27	0	650	307		11,84	A	Normal	NO
2	AL-SU	177,27	167,48	650	650	311,9		14,76	A	Normal	NO
3	AL-AM	167,48	101,46	650	650	316,21		11,85	A	Normal	NO
4	AN-AM	101,46	127,13	650	650	327,56	145	12,1	A	Normal	NO
5	AL-SU	127,13	114,93	650	650	341,01		13,39	A	Normal	NO
6	AL-SU	114,93	200,29	650	650	345,39		11,38	A	Normal	NO
7	AL-SU	200,29	169,18	650	650	353,42		11,71	A	Normal	NO
8	AL-SU	169,18	203,19	650	650	366,35		13,16	A	Normal	NO
9	AL-AM	203,19	157,72	650	650	364,43		11,47	A	Normal	NO
10	AL-SU	157,72	232,31	650	650	374,14		12,95	A	Normal	NO
11	AL-AM	232,31	120,39	650	650	369,65		13,48	A	Normal	NO
12	AN-ANC	120,39	119,65	650	650	382,57	175,92	12,81	A	Normal	NO
13	AL-SU	119,65	148,46	650	650	383,8		11,86	A	Normal	NO
14	AL-SU	148,46	155,4	650	650	390,37		12	A	Normal	NO
15	AL-SU	155,4	193,62	650	650	395,27		12,69	A	Normal	NO
16	AL-SU	193,62	142,24	650	650	397,02		11,86	A	Normal	NO



DATOS TOPOGRAFICOS

APOYOS		L. VANO (m)		TENSE MÁX (Kg)		COTA DEL TERRENO (m)	ÁNGULO INT (Cent.)	Altura útil cruc. inf. replanteo (m)	ZONA	TIPO TERRENO	SEGURIDAD REFORZADA
Nº	FUNCIÓN	ANTERIOR	POSTERIOR	ANTERIOR	POSTERIOR						
17	AL-SU	142,24	153,28	650	650	403,39		11,78	A	Normal	NO
18	AN-AM	153,28	150,36	650	650	399,53	157,48	12,79	A	Normal	NO
19	AL-SU	150,36	154,18	650	650	401,45		12,33	A	Normal	NO
20	AL-SU	154,18	136,48	650	650	408,34		12,47	A	Normal	NO
21	AL-SU	136,48	136,04	650	650	413,66		11,56	A	Normal	NO
22	AL-SU	136,04	88,12	650	650	414,33		12,23	A	Normal	NO
23	AN-AM	88,12	112,51	650	650	416,02	151,89	10,8	A	Normal	NO
24	AL-AM	112,51	145,24	650	650	410		11,72	A	Normal	NO
25	AL-SU	145,24	145,91	650	650	412,37		13,28	A	Normal	SI
26	AL-AM	145,91	126,94	650	650	406,89		14,06	A	Normal	SI
27	AL-AM	126,94	128,88	650	650	406,29		16,54	A	Normal	SI
28	FL	128,88	0	650	0	404,8		9,73	A	Normal	NO

Documento visado electrónicamente con número: CC01670/16



DISTANCIAS Fines de linea "T"

Tensión de la línea [kV]: 22

Oscilacion puente [m]: 0,26

Peso cadena aisladores suspensión [Kg]: 13,6

Configuración Simplex.

Longitud cadena aisladores suspensión [m]: 0,64

Peso cadena aisladores amarre [Kg]: 17

Distancia a masa exigida (Del) [m]: 0,27

Longitud cadena aisladores amarre [m]: 0,77

Diámetro conductor [mm]: 14

Altura puente [m]: 0,77

Esf. viento 120 cadena aisladores suspensión [Kg]: 11,65

Peso conductor [Kg/m]: 0,43

Oscilación puente [°]: 20

Esf. viento 120 cadena aisladores amarre [Kg]: 14,01

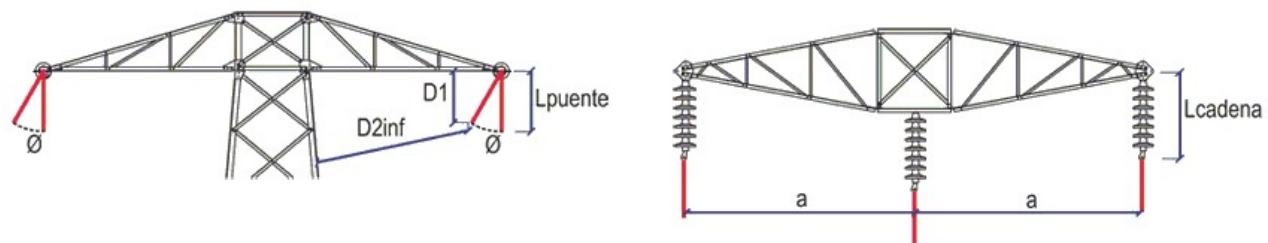
Sobrecarga 1/2 viento 120 [Kg/m]: 0,43

						Características del armado (m)				Comprobación ahorcamiento con alturas definitivas			Comprobación dist. entre conductores en el apoyo (m)			Comprobación dist. entre conductores en el vano (m)				Comprobación dist. a masa (m)							
Núm. apoyo	Func. apoyo	Tipo torre	Tipo armado	Altura util conductor replanteo	Altura util conductor definitivo	T	"a"	"b"	"h"	b (°)	b (°) Máx admisible	Estado apoyo	Dist. entre fases exigida mínima.	Distancia existente Fase-Fase	Distancia existente Fase-Prot	Dist. entre fases exig. Vano ant.	Dist.exist. fase-prot. Vano ant.	Dist. entre fases exig. Vano post.	Dist.exist. fase-prot. Vano post.	Lpuent	D1	D2					
1	FL	C-4500-16	T	11,84	12,33	T3	1,75	1,2	---				1,45	2,12	---	---	---	1,54	---	0,77	0,72	1,22					
28	FL	C-4500-14	T	9,73	10,39	T3	1,75	1,2	---				1,14	2,12	---	1,14	---	---	---	0,77	0,72	1,22					

Documento visado electrónicamente con número: CC01670/16



DISTANCIAS Fines de linea "T"



DISTANCIAS Alineaciones "B"

Tensión de la línea [kV]: 22

Configuración Simplex.

Distancia a masa exigida (Del) [m]: 0,27

Altura puente [m]: 0,77

Oscilación puente [°]: 20

Oscilacion puente [m]: 0,26

Longitud cadena aisladores suspensión [m]: 0,64

Longitud cadena aisladores amarre [m]: 0,77

Esf. viento 120 cadena aisladores suspensión [Kg]: 11,65

Esf. viento 120 cadena aisladores amarre [Kg]: 14,01

Peso cadena aisladores suspensión [Kg]: 13,6

Peso cadena aisladores amarre [Kg]: 17

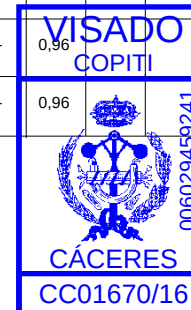
Diámetro conductor [mm]: 14

Peso conductor [Kg/m]: 0,43

Sobrecarga 1/2 viento 120 [Kg/m]: 0,43

Núm. apoyo	Func. apoyo	Tipo torre	Tipo armado	Altura util conductor replanteo	Altura util conductor definitivo	Características del armado (m)				Comprobación ahorcamiento con alturas definitivas			Comprobación dist. entre conductores en el apoyo (m)			Comprobación dist. entre conductores en el vano (m)				Comprobación dist. a masa (m)							
						TipoB	"b"	"d"	"h"	b (°)	b (°) Máx admisible	Estado apoyo	Dist. entre fases exigida mínima.	Distancia existente Fase-Fase	Distancia existente Fase-Prot	Dist. entre fases exig. Vano ant.	Dist.exist. fase-prot. Vano ant.	Dist. entre fases exig. Vano post.	Dist.exist. fase-prot. Vano post.	L	D1	D2	D3	D4	D6		
2	AL-SU	C-1000-16	B	14,12	14,6	B2	2	1	---	38,79	65,32	OK	1,54	2,09	---	1,54	---	1,48	---	0,64	0,65	0,5	0,47	---	0,96		
5	AL-SU	C-1000-16	B	12,75	14,6	B2	2	1	---	22,55	65,32	OK	1,23	2,09	---	1,23	---	1,16	---	0,64	0,8	0,59	0,53	---	0,96		
6	AL-SU	C-1000-14	B	10,74	12,64	B2	2	1	---	50,59	65,32	OK	1,68	2,09	---	1,16	---	1,68	---	0,64	0,5	0,41	0,44	---	0,96		
7	AL-SU	C-1000-14	B	11,07	12,64	B2	2	1	---	55,42	65,32	OK	1,68	2,09	---	1,68	---	1,49	---	0,64	0,43	0,36	0,44	---	0,96		
8	AL-SU	C-1000-14	B	12,52	12,64	B2	2	1	---	29,32	65,32	OK	1,7	2,09	---	1,49	---	1,7	---	0,64	0,76	0,56	0,52	---	0,96		
10	AL-SU	C-1000-14	B	12,31	12,64	B2	2	1	---	32,23	65,32	OK	1,87	2,09	---	1,41	---	1,87	---	0,64	0,72	0,54	0,5	---	0,96		
13	AL-SU	C-1000-14	B	11,22	12,64	B2	2	1	---	59,28	65,32	OK	1,37	2,09	---	1,19	---	1,37	---	0,64	0,38	0,33	0,44	---	0,96		
14	AL-SU	C-1000-14	B	11,36	12,64	B2	2	1	---	40,59	65,32	OK	1,41	2,09	---	1,37	---	1,41	---	0,64	0,6	0,49	0,46	---	0,96		
15	AL-SU	C-1000-14	B	12,05	12,64	B2	2	1	---	38,74	65,32	OK	1,65	2,09	---	1,41	---	1,65	---	0,64	0,65	0,5	0,47	---	0,96		
16	AL-SU	C-1000-14	B	11,22	12,64	B2	2	1	---	56,76	65,32	OK	1,65	2,09	---	1,65	---	1,33	---	0,64	0,43	0,35	0,44	---	0,96		
17	AL-SU	C-1000-14	B	11,14	12,64	B2	2	1	---	30,59	65,32	OK	1,4	2,09	---	1,33	---	1,4	---	0,64	0,72	0,55	0,5	---	0,96		
19	AL-SU	C-1000-14	B	11,69	12,64	B2	2	1	---	63,13	65,32	OK	1,41	2,09	---	1,39	---	1,41	---	0,64	0,4	0,29	0,44	---	0,96		
20	AL-SU	C-1000-14	B	11,83	12,64	B2	2	1	---	42,43	65,32	OK	1,41	2,09	---	1,41	---	1,3	---	0,64	0,62	0,47	0,46	---	0,96		
21	AL-SU	C-1000-14	B	10,92	12,64	B2	2	1	---	34,33	65,32	OK	1,3	2,09	---	1,3	---	1,3	---	0,64	0,65	0,53	0,47	---	0,96		

Documento visado electrónicamente con número: CC01670/16



006029459241

DISTANCIAS Alineaciones "B"

Tensión de la línea [kV]: 22

Oscilacion puente [m]: 0,26

Peso cadena aisladores suspensión [Kg]: 13,6

Configuración Simplex.

Longitud cadena aisladores suspensión [m]: 0,64

Peso cadena aisladores amarre [Kg]: 17

Distancia a masa exigida (Del) [m]: 0,27

Longitud cadena aisladores amarre [m]: 0,77

Diámetro conductor [mm]: 14

Altura puente [m]: 0,77

Esf. viento 120 cadena aisladores suspensión [Kg]: 11,65

Peso conductor [Kg/m]: 0,43

Oscilación puente [°]: 20

Esf. viento 120 cadena aisladores amarre [Kg]: 14,01

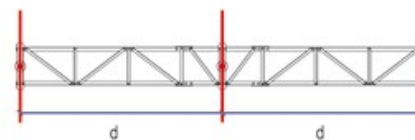
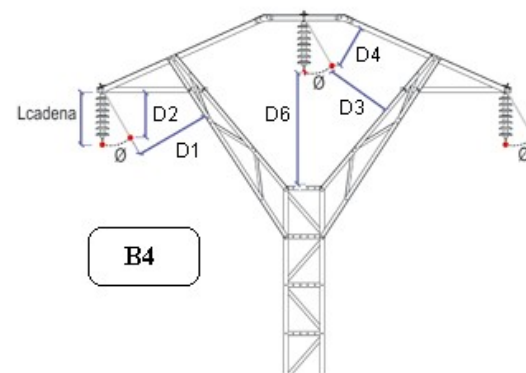
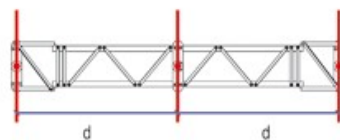
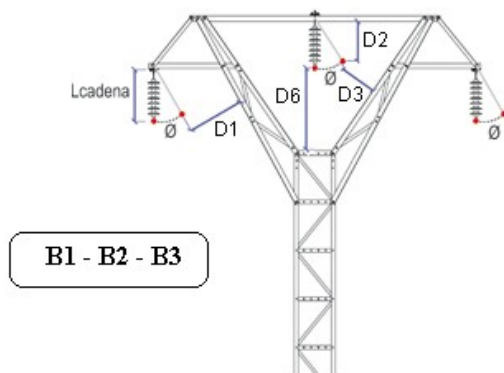
Sobrecarga 1/2 viento 120 [Kg/m]: 0,43

Núm. apoyo	Func. apoyo	Tipo torre	Tipo armado	Altura util conductor replanteo	Altura util conductor definitivo	Características del armado (m)				Comprobación ahorcamiento con alturas definitivas			Comprobación dist. entre conductores en el apoyo (m)			Comprobación dist. entre conductores en el vano (m)				Comprobación dist. a masa (m)							
						TipoB	"b"	"d"	"h"	b (°)	b (°) Máx admisible	Estado apoyo	Dist. entre fases exigida mínima.	Distancia existente Fase-Fase	Distancia existente Fase-Prot	Dist. entre fases exig. Vano ant.	Dist.exist. fase-prot. Vano ant.	Dist. entre fases exig. Vano post.	Dist.exist. fase-prot. Vano post.	L	D1	D2	D3	D4	D6		
22	AL-SU	C-1000-14	B	11,59	12,64	B2	2	1	---	49,23	65,32	OK	1,3	2,09	---	1,3	---	1,02	---	0,64	0,57	0,42	0,45	---	0,96		
25	AL-SU	C-1000-14	B	12,64	12,64	B2	2	1	---	35,22	65,32	OK	1,36	2,09	---	1,35	---	1,36	---	0,64	0,71	0,52	0,49	---	0,96		

Documento visado electrónicamente con número: CC01670/16



DISTANCIAS Alineaciones "B"



DISTANCIAS Amarres "B"

Tensión de la línea [kV]: 22

Oscilacion puente [m]: 0,26

Peso cadena aisladores suspensión [Kg]: 13,6

Configuración Simplex.

Longitud cadena aisladores suspensión [m]: 0,64

Peso cadena aisladores amarre [Kg]: 17

Distancia a masa exigida (Del) [m]: 0,27

Longitud cadena aisladores amarre [m]: 0,77

Diámetro conductor [mm]: 14

Altura puente [m]: 0,77

Esf. viento 120 cadena aisladores suspensión [Kg]: 11,65

Peso conductor [Kg/m]: 0,43

Oscilación puente [°]: 20

Esf. viento 120 cadena aisladores amarre [Kg]: 14,01

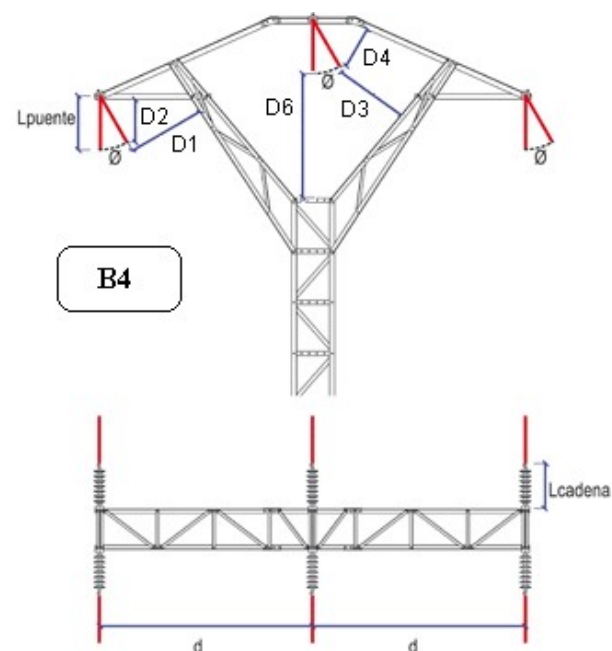
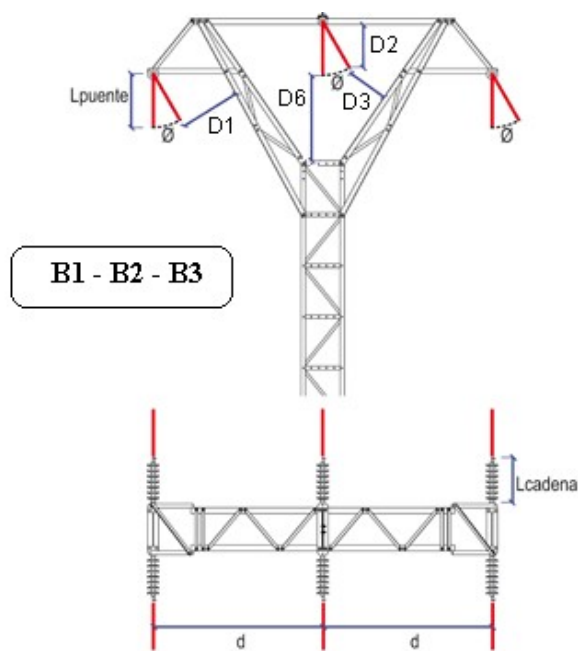
Sobrecarga 1/2 viento 120 [Kg/m]: 0,43

Núm. apoyo	Func. apoyo	Tipo torre	Tipo armado	Altura util conductor replanteo	Altura util conductor definitivo	Características del armado (m)				Comprobación ahorcamiento con alturas definitivas			Comprobación dist. entre conductores en el apoyo (m)			Comprobación dist. entre conductores en el vano (m)				Comprobación dist. a masa (m)							
						TipoB	"b"	"d"	"h"	b (°)	b (°) Máx admisible	Estado apoyo	Dist. entre fases exigida mínima.	Distancia existente Fase-Fase	Distancia existente Fase-Prot	Dist. entre fases exig. Vano ant.	Dist.exist. fase-prot. Vano ant.	Dist. entre fases exig. Vano post.	Dist.exist. fase-prot. Vano post.	Lpuent	D1	D2	D3	D4	D6		
3	AL-AM	C-1000-14	B	11,85	13,28	B2	2	1	---				1,38	2,09	---	1,48	---	0,97	---	0,77	0,86	0,72	0,45	---	0,83		
9	AL-AM	C-2000-14	B	11,47	13,14	B2	2	1	---				1,62	2,09	---	1,7	---	1,41	---	0,77	0,86	0,72	0,45	---	0,83		
11	AL-AM	C-2000-16	B	15,06	15,09	B2	2	1	---				1,8	2,09	---	1,87	---	1,09	---	0,77	0,86	0,72	0,45	---	0,83		
24	AL-AM	C-1000-14	B	11,72	13,28	B2	2	1	---				1,24	2,09	---	1,03	---	1,35	---	0,77	0,86	0,72	0,45	---	0,83		
26	AL-AM	C-2000-16	B	14,06	15,09	B2	2	1	---				1,25	2,09	---	1,36	---	1,13	---	0,77	0,86	0,72	0,45	---	0,83		
27	AL-AM	C-2000-18	B	16,54	17,12	B2	2	1	---				1,14	2,09	---	1,13	---	1,14	---	0,77	0,86	0,72	0,45	---	0,83		

Documento visado electrónicamente con número: CC01670/16



DISTANCIAS Amarres "B"



DISTANCIAS Angulos "T"

Tensión de la línea [kV]: 22

Oscilacion puente [m]: 0,26

Peso cadena aisladores suspensión [Kg]: 13,6

Configuración Simplex.

Longitud cadena aisladores suspensión [m]: 0,64

Peso cadena aisladores amarre [Kg]: 17

Distancia a masa exigida (Del) [m]: 0,27

Longitud cadena aisladores amarre [m]: 0,77

Diámetro conductor [mm]: 14

Altura puente [m]: 0,77

Esf. viento 120 cadena aisladores suspensión [Kg]: 11,65

Peso conductor [Kg/m]: 0,43

Oscilación puente [°]: 20

Esf. viento 120 cadena aisladores amarre [Kg]: 14,01

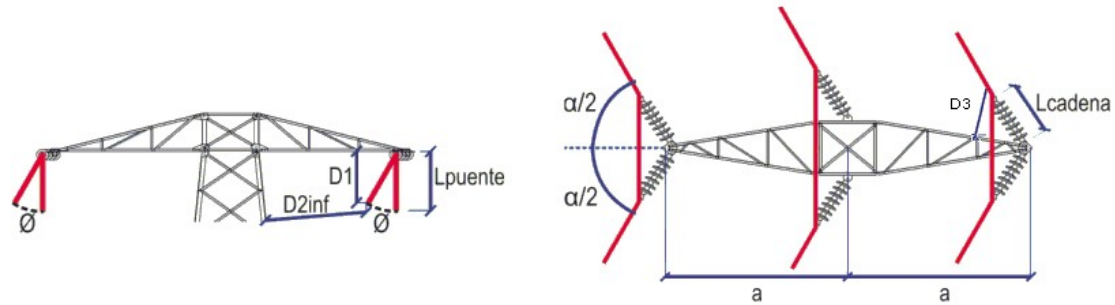
Sobrecarga 1/2 viento 120 [Kg/m]: 0,43

Núm. apoyo	Func. apoyo	Tipo torre	Tipo armado	Altura util conductor replanteo	Altura util conductor definitivo	Características del armado (m)				Comprobación ahorcamiento con alturas definitivas			Comprobación dist. entre conductores en el apoyo (m)			Comprobación dist. entre conductores en el vano (m)				Comprobación dist. a masa (m)							
						T	"a"	"b"	"h"	b (°)	b (°) Máx admisible	Estado apoyo	Dist. entre fases exigida mínima.	Distancia existente Fase-Fase	Distancia existente Fase-Prot	Dist. entre fases exig. Vano ant.	Dist.exist. fase-prot. Vano ant.	Dist. entre fases exig. Vano post.	Dist.exist. fase-prot. Vano post.	Lpuent	D1	D2	D3				
4	AN-AM	C-4500-16	T	12,1	12,33	T3	1,75	1,2	---				1,11	1,99	---	0,97	---	1,23	---	0,77	0,72	0,89	0,64				
12	AN-ANC	C-3000-16	T	12,02	12,66	T3	1,75	1,2	---				1,09	2,1	---	1,09	---	1,19	---	0,77	0,72	1,07	0,72				
18	AN-AM	C-3000-18	T	12,79	14,53	T3	1,75	1,2	---				1,29	2,04	---	1,4	---	1,39	---	0,77	0,72	0,96	0,67				
23	AN-AM	C-4500-16	T	10,8	12,33	T3	1,75	1,2	---				1,03	2,02	---	1,02	---	1,03	---	0,77	0,72	0,93	0,66				

Documento visado electrónicamente con número: CC01670/16



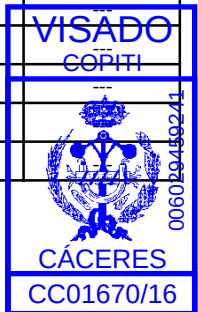
DISTANCIAS Angulos "T"



ESFUERZOS. 1ª HIPOTESIS (Viento 120 Km/h)

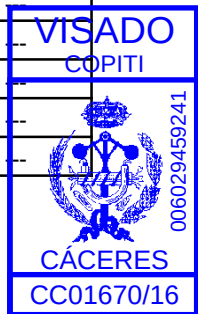
Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Torre seleccionada	ESFUERZOS VERTICALES			ESFUERZOS HORIZONTALES							
				Fase (Kg)	Proteccion (Kg)	Total (Kg)	Fase (Kg)		Protección (Kg)		Total (Kg)		Esfuerzo equivalente (Kg)	Momento torsor (Kgxm)
							Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal		
1	FL	T	C-4500	36	8	116	90	1050	72	663	342	3813	4155	---
2	AL-SU	B	C-1000	102	28	334	159	0	140	0	617	0	617	---
3	AL-AM	B	C-1000	44	11	143	143	0	110	135	539	135	674	---
4	AN-AM	T	C-4500	85	14	269	997	5	560	121	3551	136	3687	---
5	AL-SU	B	C-1000	109	27	354	116	0	99	0	447	0	447	---
6	AL-SU	B	C-1000	72	20	236	147	0	128	0	569	0	569	---
7	AL-SU	B	C-1000	73	22	241	170	0	151	0	661	0	661	---
8	AL-SU	B	C-1000	142	38	464	171	0	152	0	665	0	665	---
9	AL-AM	B	C-2000	74	16	238	183	0	147	51	696	51	747	---
10	AL-SU	B	C-1000	133	38	437	179	0	159	0	696	0	696	---
11	AL-AM	B	C-2000	68	14	218	179	0	144	151	681	151	832	---
12	AN-AN	T	C-3000	123	27	396	524	0	311	68	1883	68	1951	---
13	AL-SU	B	C-1000	52	14	170	126	0	109	0	487	0	487	---
14	AL-SU	B	C-1000	84	23	275	142	0	124	0	550	0	550	---
15	AL-SU	B	C-1000	104	28	340	161	0	142	0	625	0	625	---
16	AL-SU	B	C-1000	68	20	224	155	0	137	0	602	0	602	---
17	AL-SU	B	C-1000	105	27	342	138	0	120	0	534	0	534	---
18	AN-AM	T	C-3000	90	20	290	839	0	502	31	3019	31	3050	---
19	AL-SU	B	C-1000	61	18	201	142	0	124	0	550	0	550	---
20	AL-SU	B	C-1000	83	22	271	136	0	118	0	526	0	526	---
21	AL-SU	B	C-1000	83	22	271	128	0	111	0	495	0	495	---
22	AL-SU	B	C-1000	62	16	202	108	0	91	0	415	0	415	---
23	AN-AM	T	C-4500	104	19	331	883	4	479	51	3128	63	3191	---
24	AL-AM	B	C-1000	58	12	186	138	0	105	63	519	63	582	---
25	AL-SU	B	C-1000	126	33	411	170	0	148	0	658	0	658	---
26	AL-AM	B	C-2000	91	19	292	181	0	139	44	682	44	726	---
27	AL-AM	B	C-2000	159	32	509	172	0	130	5	646	5	651	---
28	FL	T	C-4500	14	3	45	69	1050	53	553	260	3703	3963	---

Documento visado electrónicamente con número: CC01670/16



ESFUERZOS. 3ª HIPOTESIS (Desequilibrio)

Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Torre seleccionada	ESFUERZOS VERTICALES			ESFUERZOS HORIZONTALES							
				Fase (Kg)	Proteccion (Kg)	Total (Kg)	Fase (Kg)		Protección (Kg)		Total (Kg)		Esfuerzo equivalente (Kg)	Momento torsor (Kgxm)
							Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal		
1	FL	T	C-4500	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2	AL-SU	B	C-1000	102	28	334	0	84	0	51	0	303	303	---
3	AL-AM	B	C-1000	44	11	143	0	158	0	95	0	569	569	---
4	AN-AM	T	C-4500	85	14	269	813	143	493	87	2932	516	3448	---
5	AL-SU	B	C-1000	109	27	354	0	84	0	51	0	303	303	---
6	AL-SU	B	C-1000	72	20	236	0	84	0	51	0	303	303	---
7	AL-SU	B	C-1000	73	22	241	0	84	0	51	0	303	303	---
8	AL-SU	B	C-1000	142	38	464	0	84	0	51	0	303	303	---
9	AL-AM	B	C-2000	74	16	238	0	158	0	103	0	577	577	---
10	AL-SU	B	C-1000	133	38	437	0	84	0	55	0	307	307	---
11	AL-AM	B	C-2000	68	14	218	0	158	0	103	0	577	577	---
12	AN-AN	T	C-3000	123	27	396	296	516	171	297	1059	1845	2904	---
13	AL-SU	B	C-1000	52	14	170	0	84	0	48	0	300	300	---
14	AL-SU	B	C-1000	84	23	275	0	84	0	48	0	300	300	---
15	AL-SU	B	C-1000	104	28	340	0	84	0	48	0	300	300	---
16	AL-SU	B	C-1000	68	20	224	0	84	0	48	0	300	300	---
17	AL-SU	B	C-1000	105	27	342	0	84	0	48	0	300	300	---
18	AN-AM	T	C-3000	90	20	290	637	149	367	86	2278	533	2811	---
19	AL-SU	B	C-1000	61	18	201	0	84	0	46	0	298	298	---
20	AL-SU	B	C-1000	83	22	271	0	84	0	46	0	298	298	---
21	AL-SU	B	C-1000	83	22	271	0	84	0	46	0	298	298	---
22	AL-SU	B	C-1000	62	16	202	0	84	0	46	0	298	298	---
23	AN-AM	T	C-4500	104	19	331	717	146	390	80	2541	518	3059	---
24	AL-AM	B	C-1000	58	12	186	0	158	0	88	0	562	562	---
25	AL-SU	B	C-1000	126	33	411	0	105	0	59	0	374	374	---
26	AL-AM	B	C-2000	91	19	292	0	197	0	110	0	701	701	---
27	AL-AM	B	C-2000	159	32	509	0	197	0	104	0	695	695	---
28	FL	T	C-4500	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

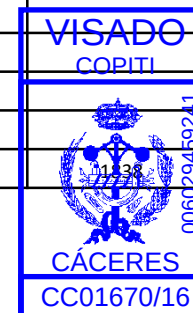


ESFUERZOS. 4ª HIPOTESIS FASE

NOTA: Se ha prescindido de la consideración de la 4ª hipótesis (excepto apoyos FL y ANC), de acuerdo a lo indicado en el punto 3.5.3 de la ITC-LAT 07

Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Torre seleccionada	ESFUERZOS VERTICALES			ESFUERZOS HORIZONTALES 4ª HIPOTESIS											
				Fase (Kg)	Proteccion (Kg)	Total (Kg)	Fase con rotura (Kg)		Fase sin rotura (Kg)		Protección (Kg)		Total (Kg)		Torsión simple (Kg)	Torsión compuesta (Angulos Y FL) (Kg)		
							Trans.	Long.	Trans.	Long.	Trans.	Long.	Trans.	Long.		Esf. Util	Esf. Equiv.	M. Torsor (Kgxm)
1	FL	T	C-4500	36	8	116	0	0	0	1050	0	633	0	2733	---	2733	2733	1838
2	AL-SU	B	C-1000			0												
3	AL-AM	B	C-1000			0												
4	AN-AM	T	C-4500			0												
5	AL-SU	B	C-1000			0												
6	AL-SU	B	C-1000			0												
7	AL-SU	B	C-1000			0												
8	AL-SU	B	C-1000			0												
9	AL-AM	B	C-2000			0												
10	AL-SU	B	C-1000			0												
11	AL-AM	B	C-2000			0												
12	AN-AN	T	C-3000	123	27	396	197	1031	395	0	227	0	1214	1031	---	2245	2245	1805
13	AL-SU	B	C-1000			0												
14	AL-SU	B	C-1000			0												
15	AL-SU	B	C-1000			0												
16	AL-SU	B	C-1000			0												
17	AL-SU	B	C-1000			0												
18	AN-AM	T	C-3000			0												
19	AL-SU	B	C-1000			0												
20	AL-SU	B	C-1000			0												
21	AL-SU	B	C-1000			0												
22	AL-SU	B	C-1000			0												
23	AN-AM	T	C-4500			0												
24	AL-AM	B	C-1000			0												
25	AL-SU	B	C-1000			0												
26	AL-AM	B	C-2000			0												
27	AL-AM	B	C-2000			0												
28	FL	T	C-4500	14	3	45	0	0	0	1050	0	553	0	2653	---	2653	2653	

Documento visado electrónicamente con número: CC01670/16



ESFUERZOS. 4ª HIPOTESIS PROTECCION

NOTA: Se ha prescindido de la consideración de la 4ª hipótesis (excepto apoyos FL y ANC), de acuerdo a lo indicado en el punto 3.5.3 de la ITC-LAT 07

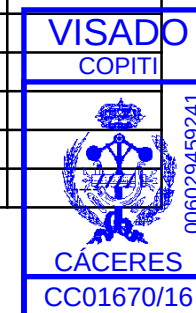
				ESFUERZOS VERTICALES			ESFUERZOS HORIZONTALES								
Rotura simple (Kg)		Rotura compuesta (Angulos) (Kg)													
Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Torre seleccionada	Fase (Kg)	Protección (Kg)	Total (Kg)	Protección con rotura		Fase		Protección con rotura		Total		Esfuerzo equivalente
							Trans.	Long.	Trans.	Long.	Trans.	Long.	Trans.	Long.	
1	FL	T	C-4500	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
2	AL-SU	B	C-1000												
3	AL-AM	B	C-1000												
4	AN-AM	T	C-4500												
5	AL-SU	B	C-1000												
6	AL-SU	B	C-1000												
7	AL-SU	B	C-1000												
8	AL-SU	B	C-1000												
9	AL-AM	B	C-2000												
10	AL-SU	B	C-1000												
11	AL-AM	B	C-2000												
12	AN-AN	T	C-3000	123	27	396	----	----	395	0	114	594	1299	594	1893
13	AL-SU	B	C-1000												
14	AL-SU	B	C-1000												
15	AL-SU	B	C-1000												
16	AL-SU	B	C-1000												
17	AL-SU	B	C-1000												
18	AN-AM	T	C-3000												
19	AL-SU	B	C-1000												
20	AL-SU	B	C-1000												
21	AL-SU	B	C-1000												
22	AL-SU	B	C-1000												
23	AN-AM	T	C-4500												
24	AL-AM	B	C-1000												
25	AL-SU	B	C-1000												
26	AL-AM	B	C-2000												
27	AL-AM	B	C-2000												
28	FL	T	C-4500	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

VISAD

COPIT



Documento visado electrónicamente con número: CC01670/16



COEFICIENTES DE SEGURIDAD

Número apoyo	Func. Apoyo	Tipo de torre	Tipo de seg.	Hipótesis 1ª (Viento 120 Km/h)				Hipótesis 2ª (Hielo)				Hipótesis 3ª (Desequilibrio)				Hipótesis 4ª (Rotura Fase)						Hipótesis 4ª (Rotura Protección)					
				Esfuerzo equiv. Incidente (Kg)	Momento torsor incidente (Kgxm)	Esfuerzo máximo admisible (Kg)	COEF. SEG.	Esfuerzo equiv. Incidente (Kg)	Momento torsor incidente (Kgxm)	Esfuerzo máximo admisible (Kg)	COEF. SEG.	Esfuerzo equiv. Incidente (Kg)	Momento torsor incidente (Kgxm)	Esfuerzo máximo admisible (Kg)	COEF. SEG.	Torsión simple			Torsión compuesta (Ang. Y FL)			Rotura simple			Torsión compuesta (Angulos)		
																Esfuerzo incidente (Kg)	Esfuerzo admisible (Kg)	COEF. SEG.	Esf. Eq. Incidente (Kg)	Mom. Tor. Incidente (Kgxm)	COEF. SEG.	Esfuerzo incidente (Kg)	Esfuerzo admisible (Kg)	COEF. SEG.	Esf. Eq. Incidente (Kg)	Esfuerzo admisible (Kg)	COEF. SEG.
1	FL	C-4500	Normal	4155	---	4770	1,72	0	---			---	---						2733	1838	Gráfica						
2	AL-SU	C-1000	Normal	617	---	741	1,80	0	---			303	---	840	3,33												
3	AL-AM	C-1000	Normal	674	---	741	1,65	0	---			569	---	840	1,77												
4	AN-AM	C-4500	Normal	3687	---	4770	1,94	0	---			3448	---	5190	1,81												
5	AL-SU	C-1000	Normal	447	---	741	2,49	0	---			303	---	840	3,33												
6	AL-SU	C-1000	Normal	569	---	741	1,95	0	---			303	---	840	3,33												
7	AL-SU	C-1000	Normal	661	---	741	1,68	0	---			303	---	840	3,33												
8	AL-SU	C-1000	Normal	665	---	741	1,67	0	---			303	---	840	3,33												
9	AL-AM	C-2000	Normal	747	---	1470	2,95	0	---			577	---	1587	3,30												
10	AL-SU	C-1000	Normal	696	---	741	1,60	0	---			307	---	840	3,28												
11	AL-AM	C-2000	Normal	832	---	1470	2,65	0	---			577	---	1587	3,30												
12	AN-AN	C-3000	Normal	1951	---	3150	2,42	0	---			2904	---	4380	1,81				2245	1805	Gráfica				1893	3825	2,42
13	AL-SU	C-1000	Normal	487	---	741	2,28	0	---			300	---	840	3,36												
14	AL-SU	C-1000	Normal	550	---	741	2,02	0	---			300	---	840	3,36												
15	AL-SU	C-1000	Normal	625	---	741	1,78	0	---			300	---	840	3,36												
16	AL-SU	C-1000	Normal	602	---	741	1,85	0	---			300	---	840	3,36												
17	AL-SU	C-1000	Normal	534	---	741	2,08	0	---			300	---	840	3,36												
18	AN-AM	C-3000	Normal	3050	---	3150	1,55	0	---			2811	---	3525	1,50												
19	AL-SU	C-1000	Normal	550	---	741	2,02	0	---			298	---	840	3,38												
20	AL-SU	C-1000	Normal	526	---	741	2,11	0	---			298	---	840	3,38												
21	AL-SU	C-1000	Normal	495	---	741	2,25	0	---			298	---	840	3,38												
22	AL-SU	C-1000	Normal	415	---	741	2,68	0	---			298	---	840	3,38												
23	AN-AM	C-4500	Normal	3191	---	4770	2,24	0	---			3059	---	5190	2,04												
24	AL-AM	C-1000	Normal	582	---	741	1,91	0	---			562	---	840	1,79												
25	AL-SU	C-1000	Reforz*	658	---	741	1,69	0	---			374	---	840	2,70												
26	AL-AM	C-2000	Reforz*	726	---	1470	3,04	0	---			701	---	1587	2,72												
27	AL-AM	C-2000	Reforz*	651	---	1470	3,39	0	---			695	---	1587	2,74												
28	FL	C-4500	Normal	3963	---	4770	1,81	0	---			---	---						2653	1838	Gráfica						

ESFUERZOS MAYORADOS:

(*) Esfuerzo mayorado un 25% acorde a un C.S.: 1,875

Documento visado electrónicamente con número: CC01670/16



Núm. Apoyo: 1

Esfuerzo Util: 2733 Kg.

Par Torsor: 1838 Kg x m



Núm. Apoyo: 12

Esfuerzo Util: 2245 Kg.

Par Torsor: 1805 Kg x m



Núm. Apoyo: 28
 Esfuerzo Util: 2653 Kg.
 Par Torsor: 1838 Kg x m

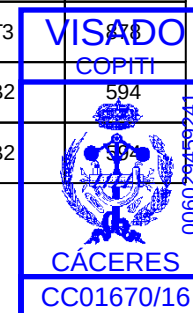


Documento visado electrónicamente con número: CC01670/16

RESULTADOS

Número apoyo	Función apoyo	Tipo torre	Tipo cruceta	Torre seleccionada	Armados N y S				Armados T y B		Ahorcam. h real	Comprob. Esf. Vertical	Denominacion Torre	Código armado	Peso torre (Kg)
					Cabeza (m) "b"	Cruceta (m) "a"	Cruceta (m) "c"	Cúpula (m) "h"	Cruceta (m) "a"-"d"	Cruceta (m) "b"					
1	FL	R.U.	T	C-4500					1,75	1,2	OK	OK	C-4500	T3	1128
2	AL-SU	R.U.	B	C-1000					2	1	OK	OK	C-1000	B2	655
3	AL-AM	R.U.	B	C-1000					2	1	OK	OK	C-1000	B2	594
4	AN-AM	R.U.	T	C-4500					1,75	1,2	OK	OK	C-4500	T3	1128
5	AL-SU	R.U.	B	C-1000					2	1	OK	OK	C-1000	B2	655
6	AL-SU	R.U.	B	C-1000					2	1	OK	OK	C-1000	B2	594
7	AL-SU	R.U.	B	C-1000					2	1	OK	OK	C-1000	B2	594
8	AL-SU	R.U.	B	C-1000					2	1	OK	OK	C-1000	B2	594
9	AL-AM	R.U.	B	C-2000					2	1	OK	OK	C-2000	B2	776
10	AL-SU	R.U.	B	C-1000					2	1	OK	OK	C-1000	B2	594
11	AL-AM	R.U.	B	C-2000					2	1	OK	OK	C-2000	B2	869
12	AN-ANC	R.U.	T	C-3000					1,75	1,2	OK	OK	C-3000	T3	1128
13	AL-SU	R.U.	B	C-1000					2	1	OK	OK	C-1000	B2	594
14	AL-SU	R.U.	B	C-1000					2	1	OK	OK	C-1000	B2	594

Documento visado electrónicamente con número: CC01670/16



RESULTADOS

Número apoyo	Función apoyo	Tipo torre	Tipo cruceta	Torre seleccionada	Armados N y S				Armados T y B		Ahorcam. h real	Comprob. Esf. Vertical	Denominacion Torre	Código armado	Peso torre (Kg)
					Cabeza (m) "b"	Cruceta (m) "a"	Cruceta (m) "c"	Cúpula (m) "h"	Cruceta (m) "a"-"d"	Cruceta (m) "b"					
15	AL-SU	R.U.	B	C-1000					2	1	OK	OK	C-1000	B2	594
16	AL-SU	R.U.	B	C-1000					2	1	OK	OK	C-1000	B2	594
17	AL-SU	R.U.	B	C-1000					2	1	OK	OK	C-1000	B2	594
18	AN-AM	R.U.	T	C-3000					1,75	1,2	OK	OK	C-3000	T3	1023
19	AL-SU	R.U.	B	C-1000					2	1	OK	OK	C-1000	B2	594
20	AL-SU	R.U.	B	C-1000					2	1	OK	OK	C-1000	B2	594
21	AL-SU	R.U.	B	C-1000					2	1	OK	OK	C-1000	B2	594
22	AL-SU	R.U.	B	C-1000					2	1	OK	OK	C-1000	B2	594
23	AN-AM	R.U.	T	C-4500					1,75	1,2	OK	OK	C-4500	T3	1128
24	AL-AM	R.U.	B	C-1000					2	1	OK	OK	C-1000	B2	594
25	AL-SU	R.U.	B	C-1000					2	1	OK	OK	C-1000	B2	594
26	AL-AM	R.U.	B	C-2000					2	1	OK	OK	C-2000	B2	998
27	AL-AM	R.U.	B	C-2000					2	1	OK	OK	C-2000	B2	998
28	FL	R.U.	T	C-4500					1,75	1,2	OK	OK	C-4500	T3	

Documento visado electrónicamente con número: CC01670/16

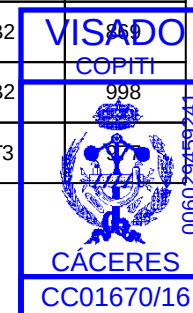


TABLA DE TENDIDO

Conductor de fase: LA-110

Diámetro (mm): 14

Coef. Dilatación (°C): 1,78E-5

Peso (Kg/m): 0,433

Mod. Elasticidad (Kg/mm2): 8200

Sección (mm2): 116,2

Carga Rotura (Kg): 4400

Vano	Zona	Long. Vano (m)	Desnivel de conductores (m)	Vano Reg. (m)	-5°C		0°C		5°C		10°C		15°C		20°C		25°C		30°C		35°C		40°C		45°C		50°C	
					Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)
1-2	A	177	7,19	173	627	2,72	598	2,85	572	2,98	548	3,11	526	3,24	506	3,37	487	3,49	470	3,62	455	3,74	441	3,86	428	3,98	415	4,1
2-3	A	167	2,04	173	627	2,42	598	2,54	572	2,66	548	2,77	526	2,89	506	3	487	3,12	470	3,23	455	3,34	441	3,45	428	3,55	415	3,66
3-4	A	101	11,6	101	822	0,68	757	0,74	697	0,8	641	0,88	590	0,95	544	1,03	503	1,12	467	1,2	435	1,29	407	1,38	383	1,46	362	1,55
4-5	A	127	14,09	175	623	1,41	595	1,48	569	1,55	546	1,61	525	1,68	505	1,74	487	1,81	471	1,87	455	1,93	441	2	428	2,06	416	2,12
5-6	A	115	2,38	175	623	1,15	595	1,2	569	1,26	546	1,31	525	1,36	505	1,42	487	1,47	471	1,52	455	1,57	441	1,62	428	1,67	416	1,72
6-7	A	200	8,35	175	623	3,49	595	3,65	569	3,82	546	3,98	525	4,14	505	4,31	487	4,46	471	4,62	455	4,78	441	4,93	428	5,08	416	5,23
7-8	A	169	14,39	175	623	2,5	595	2,61	569	2,73	546	2,85	525	2,96	505	3,08	487	3,19	471	3,31	455	3,42	441	3,53	428	3,63	416	3,74
8-9	A	203	-2,98	175	623	3,59	595	3,76	569	3,93	546	4,1	525	4,26	505	4,43	487	4,59	471	4,75	455	4,91	441	5,07	428	5,22	416	5,37
9-10	A	158	10,55	205	581	2,32	562	2,4	544	2,48	527	2,56	512	2,64	497	2,71	484	2,79	471	2,86	460	2,94	449	3,01	438	3,08	429	3,15
10-11	A	232	-1,73	205	581	5,03	562	5,2	544	5,38	527	5,55	512	5,71	497	5,88	484	6,04	471	6,2	460	6,36	449	6,52	438	6,67	429	6,82
11-12	A	120	9,87	120	757	1,04	703	1,12	653	1,21	607	1,3	566	1,39	530	1,49	497	1,58	468	1,68	442	1,78	419	1,88	399	1,97	381	2,07
12-13	A	120	0,43	157	658	1,18	622	1,25	590	1,31	561	1,38	535	1,45	511	1,52	490	1,58	470	1,65	452	1,71	436	1,78	421	1,84	407	1,9
13-14	A	148	6,7	157	658	1,82	622	1,92	590	2,02	561	2,13	535	2,23	511	2,34	490	2,44	470	2,54	452	2,64	436	2,74	421	2,84	407	2,94

Documento visado electrónicamente con número: CC01670/16

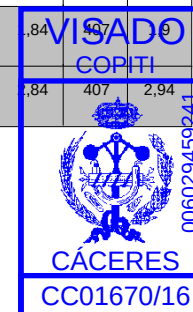


TABLA DE TENDIDO

Conductor de fase: LA-110

Diámetro (mm): 14

Coef. Dilatación (°C): 1,78E-5

Peso (Kg/m): 0,433

Mod. Elasticidad (Kg/mm2): 8200

Sección (mm2): 116,2

Carga Rotura (Kg): 4400

Vano	Zona	Long. Vano (m)	Desnivel de conductores (m)	Vano Reg. (m)	-5°C		0°C		5°C		10°C		15°C		20°C		25°C		30°C		35°C		40°C		45°C		50°C	
					Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)
14-15	A	155	5,6	157	658	1,99	622	2,1	590	2,22	561	2,33	535	2,45	511	2,56	490	2,67	470	2,78	452	2,89	436	3	421	3,11	407	3,22
15-16	A	194	0,92	157	658	3,09	622	3,26	590	3,44	561	3,62	535	3,8	511	3,97	490	4,15	470	4,32	452	4,49	436	4,66	421	4,83	407	4,99
16-17	A	142	6,29	157	658	1,67	622	1,76	590	1,86	561	1,95	535	2,05	511	2,15	490	2,24	470	2,33	452	2,43	436	2,52	421	2,61	407	2,69
17-18	A	153	-2,21	157	658	1,93	622	2,04	590	2,16	561	2,27	535	2,38	511	2,49	490	2,6	470	2,71	452	2,81	436	2,92	421	3,02	407	3,13
18-19	A	150	0,82	139	702	1,74	658	1,86	618	1,98	581	2,11	549	2,23	519	2,36	493	2,48	469	2,61	448	2,73	429	2,86	411	2,98	395	3,1
19-20	A	154	7,04	139	702	1,83	658	1,96	618	2,09	581	2,22	549	2,35	519	2,48	493	2,61	469	2,75	448	2,88	429	3,01	411	3,13	395	3,26
20-21	A	136	4,4	139	702	1,44	658	1,53	618	1,63	581	1,74	549	1,84	519	1,94	493	2,05	469	2,15	448	2,25	429	2,35	411	2,45	395	2,55
21-22	A	136	1,34	139	702	1,43	658	1,52	618	1,62	581	1,72	549	1,83	519	1,93	493	2,03	469	2,14	448	2,24	429	2,34	411	2,44	395	2,53
22-23	A	88	0,9	139	702	0,6	658	0,64	618	0,68	581	0,72	549	0,77	519	0,81	493	0,85	469	0,9	448	0,94	429	0,98	411	1,02	395	1,06
23-24	A	113	-5,1	113	784	0,88	725	0,95	670	1,02	621	1,11	576	1,19	535	1,28	499	1,37	468	1,47	440	1,56	415	1,65	393	1,75	373	1,84
24-25	A	145	3,29	146	684	1,67	644	1,78	607	1,88	573	1,99	543	2,1	516	2,21	492	2,32	469	2,43	450	2,54	431	2,65	415	2,75	400	2,86
25-26	A	146	-4,06	146	684	1,68	644	1,79	607	1,9	573	2,01	543	2,12	516	2,23	492	2,35	469	2,46	450	2,57	431	2,67	415	2,78	400	2,88
26-27	A	127	1,88	127	737	1,18	686	1,27	639	1,36	597	1,46	560	1,56	526	1,66	495	1,76	469	1,86	444	1,96	423	2,06	404	2,16	386	2,26

Documento visado electrónicamente con número: CC01670/16

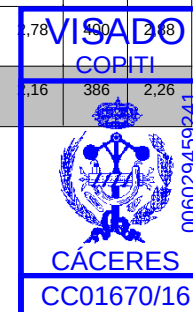


TABLA DE TENDIDO

Conductor de fase: LA-110

Diámetro (mm): 14

Peso (Kg/m): 0,433

Sección (mm2): 116,2

Coef. Dilatación (°C): 1,78E-5

Mod. Elasticidad (Kg/mm2): 8200

Carga Rotura (Kg): 4400

Vano	Zona	Long. Vano (m)	Desnivel de conductores (m)	Vano Reg. (m)	-5°C		0°C		5°C		10°C		15°C		20°C		25°C		30°C		35°C		40°C		45°C		50°C	
					Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)
27-28	A	129	-8,29	129	731	1,23	681	1,32	636	1,42	595	1,52	558	1,62	525	1,72	495	1,82	469	1,92	445	2,02	424	2,13	405	2,23	388	2,32

Documento visado electrónicamente con número: CC01670/16



TENSIONES Y FLECHAS

Conductor de fase: LA-110

Diámetro (mm): 14

Coef. Dilatación (°C): 1,78E-5

Peso (Kg/m): 0,433

Mod. Elasticidad (Kg/mm2): 8200

Sección (mm2): 116,2

Carga Rotura (Kg): 4400

						Zona A	Zona B	Zona C		Zona A	Zona B	Zona C	Zona A	Zona B		Zona C		Tens. (50°C)		Tens.(15°C+V)		Tens.(0°C+H)			
Vano	Zona	Long. Vano (m)	Desnivel de conductores (m)	Vano Reg. (m)	Tensión max.(Kg.)	EDS 15°C (%)	EDS 10°C (%)	EDS 10°C (%)	CHS (%)	Tens.(Kg) -5°C+1/2V	Tens.(Kg) -10°C+1/2V	Tens.(Kg) -15°C+1/2V	Tens.(Kg) -5°C+V	Tens.(Kg) -10°C+V	Tens.(Kg) -15°C+H	Tens.(Kg) -15°C+V	Tens.(Kg) -20°C+H	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Flecha mín.(m)	Flecha max.(m)
1-2	A	177	7,19	173	1050	11,95	---	---	14,25	781	---	---	1050	---	---	---	---	415	4,1	944	4			2,72	4,1
2-3	A	167	2,04	173	1050	11,95	---	---	14,25	781	---	---	1050	---	---	---	---	415	3,66	944	3,57			2,42	3,66
3-4	A	101	11,6	101	1050	13,4	---	---	18,68	897	---	---	1050	---	---	---	---	362	1,55	868	1,43			0,68	1,55
4-5	A	127	14,09	175	1050	11,92	---	---	14,17	779	---	---	1050	---	---	---	---	416	2,12	946	2,06			1,41	2,12
5-6	A	115	2,38	175	1050	11,92	---	---	14,17	779	---	---	1050	---	---	---	---	416	1,72	946	1,68			1,15	1,72
6-7	A	200	8,35	175	1050	11,92	---	---	14,17	779	---	---	1050	---	---	---	---	416	5,23	946	5,1			3,49	5,23
7-8	A	169	14,39	175	1050	11,92	---	---	14,17	779	---	---	1050	---	---	---	---	416	3,74	946	3,64			2,5	3,74
8-9	A	203	-2,98	175	1050	11,92	---	---	14,17	779	---	---	1050	---	---	---	---	416	5,37	946	5,24			3,59	5,37
9-10	A	158	10,55	205	1050	11,63	---	---	13,21	751	---	---	1050	---	---	---	---	429	3,15	966	3,1			2,32	3,15
10-11	A	232	-1,73	205	1050	11,63	---	---	13,21	751	---	---	1050	---	---	---	---	429	6,82	966	6,71			5,03	6,82
11-12	A	120	9,87	120	1050	12,87	---	---	17,22	859	---	---	1050	---	---	---	---	381	2,07	894	1,95			1,04	2,07
12-13	A	120	0,43	157	1050	12,16	---	---	14,94	800	---	---	1050	---	---	---	---	407	1,9	932	1,84				

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

19

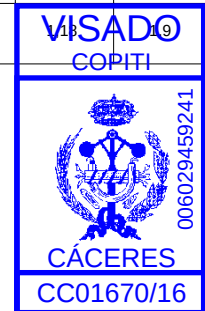
19

19

19

19

Documento visado electrónicamente con número: CC01670/16



TENSIONES Y FLECHAS

Conductor de fase: LA-110

Diámetro (mm): 14

Coef. Dilatación (°C): 1,78E-5

Peso (Kg/m): 0,433

Mod. Elasticidad (Kg/mm2): 8200

Sección (mm2): 116,2

Carga Rotura (Kg): 4400

						Zona A	Zona B	Zona C		Zona A	Zona B	Zona C	Zona A	Zona B			Zona C		Tens. (50°C)		Tens.(15°C+V)		Tens.(0°C+H)			
Vano	Zona	Long. Vano (m)	Desnivel de conductores (m)	Vano Reg. (m)	Tensión max.(Kg.)	EDS 15°C (%)	EDS 10°C (%)	EDS 10°C (%)	CHS (%)	Tens.(Kg) -5°C+1/2V	Tens.(Kg) -10°C+1/2V	Tens.(Kg) -15°C+1/2V	Tens.(Kg) -5°C+V	Tens.(Kg) -10°C+V	Tens.(Kg) -15°C+H	Tens.(Kg) -15°C+V	Tens.(Kg) -20°C+H	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Flecha mín.(m)	Flecha max.(m)	
13-14	A	148	6,7	157	1050	12,16	---	---	14,94	800	---	---	1050	---	---	---	---	407	2,94	932	2,84			1,82	2,94	
14-15	A	155	5,6	157	1050	12,16	---	---	14,94	800	---	---	1050	---	---	---	---	407	3,22	932	3,11			1,99	3,22	
15-16	A	194	0,92	157	1050	12,16	---	---	14,94	800	---	---	1050	---	---	---	---	407	4,99	932	4,83			3,09	4,99	
16-17	A	142	6,29	157	1050	12,16	---	---	14,94	800	---	---	1050	---	---	---	---	407	2,69	932	2,61			1,67	2,69	
17-18	A	153	-2,21	157	1050	12,16	---	---	14,94	800	---	---	1050	---	---	---	---	407	3,13	932	3,03			1,93	3,13	
18-19	A	150	0,82	139	1050	12,47	---	---	15,96	827	---	---	1050	---	---	---	---	395	3,1	914	2,97			1,74	3,1	
19-20	A	154	7,04	139	1050	12,47	---	---	15,96	827	---	---	1050	---	---	---	---	395	3,26	914	3,12			1,83	3,26	
20-21	A	136	4,4	139	1050	12,47	---	---	15,96	827	---	---	1050	---	---	---	---	395	2,55	914	2,45			1,44	2,55	
21-22	A	136	1,34	139	1050	12,47	---	---	15,96	827	---	---	1050	---	---	---	---	395	2,53	914	2,43			1,43	2,53	
22-23	A	88	0,9	139	1050	12,47	---	---	15,96	827	---	---	1050	---	---	---	---	395	1,06	914	1,02			0,6	1,06	
23-24	A	113	-5,1	113	1050	13,08	---	---	17,81	874	---	---	1050	---	---	---	---	373	1,84	884	1,72			0,88	1,84	
24-25	A	145	3,29	146	1050	12,34	---	---	15,55	816	---	---	1050	---	---	---	---	400	2,86	921	2,75			1,67	2,86	

Documento visado electrónicamente con número: C00167070/16

VISADO

COPITI

Documento visado electrónicamente con número: CC01670/16



TABLA DE TENDIDO

Conductor de protección: ADSS100

Diámetro (mm): 13,3

Coef. Dilatación (°C): 1,2E-6

Peso (Kg/m): 0,143

Mod. Elasticidad (Kg/mm2): 10000

Sección (mm2): 17,9

Carga Rotura (Kg): 3000

Vano	Zona	Long. Vano (m)	Desnivel de conductores (m)	Vano Reg. (m)	-5°C		0°C		5°C		10°C		15°C		20°C		25°C		30°C		35°C		40°C		45°C		50°C	
					Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)
1-2	A	177	7,19	173	303	1,85	302	1,86	302	1,86	301	1,87	300	1,87	299	1,88	298	1,88	298	1,89	297	1,89	296	1,9	295	1,9	294	1,91
2-3	A	167	2,04	173	303	1,65	302	1,66	302	1,66	301	1,67	300	1,67	299	1,68	298	1,68	298	1,69	297	1,69	296	1,69	295	1,7	294	1,7
3-4	A	101	11,6	101	304	0,61	303	0,61	302	0,61	301	0,62	300	0,62	299	0,62	298	0,62	297	0,62	296	0,63	295	0,63	294	0,63	293	0,63
4-5	A	127	14,09	175	303	0,96	302	0,96	302	0,96	301	0,97	300	0,97	299	0,97	298	0,97	298	0,98	297	0,98	296	0,98	295	0,98	294	0,99
5-6	A	115	2,38	175	303	0,78	302	0,78	302	0,78	301	0,79	300	0,79	299	0,79	298	0,79	298	0,79	297	0,8	296	0,8	295	0,8	294	0,8
6-7	A	200	8,35	175	303	2,37	302	2,37	302	2,38	301	2,39	300	2,39	299	2,4	298	2,41	298	2,41	297	2,42	296	2,42	295	2,43	294	2,44
7-8	A	169	14,39	175	303	1,69	302	1,7	302	1,7	301	1,71	300	1,71	299	1,72	298	1,72	298	1,73	297	1,73	296	1,73	295	1,74	294	1,74
8-9	A	203	-2,98	175	303	2,43	302	2,44	302	2,45	301	2,45	300	2,46	299	2,47	298	2,47	298	2,48	297	2,49	296	2,49	295	2,5	294	2,51
9-10	A	158	10,55	205	303	1,47	302	1,47	301	1,48	301	1,48	300	1,49	299	1,49	299	1,49	298	1,5	297	1,5	296	1,5	296	1,51	295	1,51
10-11	A	232	-3,32	205	303	3,19	302	3,19	301	3,2	301	3,21	300	3,22	299	3,22	299	3,23	298	3,24	297	3,25	296	3,26	296	3,26	295	3,27
11-12	A	120	12,25	120	304	0,86	303	0,86	302	0,86	301	0,87	300	0,87	299	0,87	298	0,87	297	0,88	296	0,88	295	0,88	294	0,88	294	0,89
12-13	A	120	-0,36	157	303	0,84	303	0,85	302	0,85	301	0,85	300	0,85	299	0,86	298	0,86	297	0,86	297	0,86	296	0,87	295	0,87	294	0,87
13-14	A	148	6,7	157	303	1,3	303	1,3	302	1,31	301	1,31	300	1,31	299	1,32	298	1,32	297	1,33	297	1,33	296	1,33	295	1,33	294	1,34

Documento visado electrónicamente con número: CC01670/16

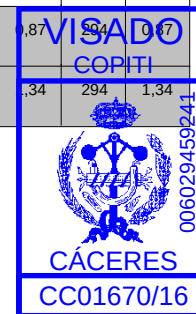


TABLA DE TENDIDO

Conductor de protección: ADSS100

Diámetro (mm): 13,3

Coef. Dilatación (°C): 1,2E-6

Peso (Kg/m): 0,143

Mod. Elasticidad (Kg/mm2): 10000

Sección (mm2): 17,9

Carga Rotura (Kg): 3000

Vano	Zona	Long. Vano (m)	Desnivel de conductores (m)	Vano Reg. (m)	-5°C		0°C		5°C		10°C		15°C		20°C		25°C		30°C		35°C		40°C		45°C		50°C	
					Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)
14-15	A	155	5,6	157	303	1,42	303	1,43	302	1,43	301	1,44	300	1,44	299	1,44	298	1,45	297	1,45	297	1,46	296	1,46	295	1,46	294	1,47
15-16	A	194	0,92	157	303	2,21	303	2,22	302	2,22	301	2,23	300	2,23	299	2,24	298	2,25	297	2,25	297	2,26	296	2,27	295	2,27	294	2,28
16-17	A	142	6,29	157	303	1,19	303	1,2	302	1,2	301	1,2	300	1,21	299	1,21	298	1,21	297	1,22	297	1,22	296	1,22	295	1,23	294	1,23
17-18	A	153	-2,21	157	303	1,38	303	1,39	302	1,39	301	1,4	300	1,4	299	1,4	298	1,41	297	1,41	297	1,42	296	1,42	295	1,42	294	1,43
18-19	A	150	0,82	139	304	1,33	303	1,34	302	1,34	301	1,34	300	1,35	299	1,35	298	1,36	297	1,36	296	1,36	296	1,37	295	1,37	294	1,38
19-20	A	154	7,04	139	304	1,4	303	1,41	302	1,41	301	1,41	300	1,42	299	1,42	298	1,43	297	1,43	296	1,43	296	1,44	295	1,44	294	1,45
20-21	A	136	4,4	139	304	1,1	303	1,1	302	1,1	301	1,11	300	1,11	299	1,11	298	1,12	297	1,12	296	1,12	296	1,13	295	1,13	294	1,13
21-22	A	136	1,34	139	304	1,09	303	1,09	302	1,1	301	1,1	300	1,1	299	1,11	298	1,11	297	1,11	296	1,12	296	1,12	295	1,12	294	1,13
22-23	A	88	0,9	139	304	0,46	303	0,46	302	0,46	301	0,46	300	0,46	299	0,46	298	0,47	297	0,47	296	0,47	296	0,47	295	0,47	294	0,47
23-24	A	113	-5,1	113	304	0,75	303	0,75	302	0,75	301	0,75	300	0,76	299	0,76	298	0,76	297	0,76	296	0,76	295	0,77	294	0,77	293	0,77
24-25	A	145	3,29	146	303	1,24	303	1,25	302	1,25	301	1,25	300	1,26	299	1,26	298	1,26	297	1,27	297	1,27	296	1,28	295	1,28	294	1,28
25-26	A	146	-4,06	146	303	1,25	303	1,26	302	1,26	301	1,27	300	1,27	299	1,27	298	1,28	297	1,28	297	1,28	296	1,29	295	1,29	294	1,29
26-27	A	127	1,88	127	304	0,95	303	0,95	302	0,95	301	0,96	300	0,96	299	0,96	298	0,97	297	0,97	296	0,97	295	0,98	295	0,98	294	0,98

Documento visado electrónicamente con número: CC01670/16

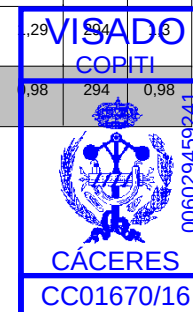


TABLA DE TENDIDO

Conductor de protección: ADSS100

Diámetro (mm): 13,3

Coef. Dilatación (°C): 1,2E-6

Peso (Kg/m): 0,143

Mod. Elasticidad (Kg/mm²): 10000

Sección (mm²): 17,9

Carga Rotura (Kg): 3000

					-5°C		0°C		5°C		10°C		15°C		20°C		25°C		30°C		35°C		40°C		45°C		50°C	
Vano	Zona	Long. Vano (m)	Desnivel de conductores (m)	Vano Reg. (m)	Tensión (Kg.)	Flexa (m)	Tensión (Kg.)	Flexa (m)	Tensión (Kg.)	Flexa (m)	Tensión (Kg.)	Flexa (m)	Tensión (Kg.)	Flexa (m)	Tensión (Kg.)	Flexa (m)	Tensión (Kg.)	Flexa (m)	Tensión (Kg.)	Flexa (m)	Tensión (Kg.)	Flexa (m)	Tensión (Kg.)	Flexa (m)	Tensión (Kg.)	Flexa (m)	Tensión (Kg.)	Flexa (m)
27-28	A	129	-8,29	129	304	0,98	303	0,98	302	0,99	301	0,99	300	0,99	299	0,99	298	1	297	1	296	1	295	1,01	295	1,01	294	1,01

Documento visado electrónicamente con número: CC01670/16



TENSIONES Y FLECHAS

Conductor de protección: ADSS100

Diámetro (mm): 13,3

Coef. Dilatación (°C): 1,2E-6

Peso (Kg/m): 0,143

Mod. Elasticidad (Kg/mm2): 10000

Sección (mm2): 17,9

Carga Rotura (Kg): 3000

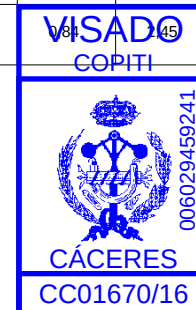
						Zona A	Zona B	Zona C		Zona A	Zona B	Zona C	Zona A	Zona B		Zona C		Tens. (50°C)		Tens.(15°C+V)		Tens.(0°C+H)			
Vano	Zona	Long. Vano (m)	Desnivel de conductores (m)	Vano Reg. (m)	Tensión max.(Kg.)	EDS 15°C (%)	EDS 10°C (%)	EDS 10°C (%)	CHS (%)	Tens.(Kg) -5°C+1/2V	Tens.(Kg) -10°C+1/2V	Tens.(Kg) -15°C+1/2V	Tens.(Kg) -5°C+V	Tens.(Kg) -10°C+V	Tens.(Kg) -15°C+H	Tens.(Kg) -15°C+V	Tens.(Kg) -20°C+H	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Flecha mín.(m)	Flecha max.(m)
1-2	A	177	7,19	173	633	10	---	---	10,11	454	---	---	633	---	---	---	---	294	1,91	631	5,15			1,85	5,15
2-3	A	167	2,04	173	633	10	---	---	10,11	454	---	---	633	---	---	---	---	294	1,7	631	4,6			1,65	4,6
3-4	A	101	11,6	101	498	10	---	---	10,13	384	---	---	498	---	---	---	---	293	0,63	496	2,16			0,61	2,16
4-5	A	127	14,09	175	636	10	---	---	10,11	456	---	---	636	---	---	---	---	294	0,99	634	2,65			0,96	2,65
5-6	A	115	2,38	175	636	10	---	---	10,11	456	---	---	636	---	---	---	---	294	0,8	634	2,15			0,78	2,15
6-7	A	200	8,35	175	636	10	---	---	10,11	456	---	---	636	---	---	---	---	294	2,44	634	6,55			2,37	6,55
7-8	A	169	14,39	175	636	10	---	---	10,11	456	---	---	636	---	---	---	---	294	1,74	634	4,68			1,69	4,68
8-9	A	203	-2,98	175	636	10	---	---	10,11	456	---	---	636	---	---	---	---	294	2,51	634	6,73			2,43	6,73
9-10	A	158	10,55	205	687	10	---	---	10,1	483	---	---	687	---	---	---	---	295	1,51	685	3,76			1,47	3,76
10-11	A	232	-3,32	205	687	10	---	---	10,1	483	---	---	687	---	---	---	---	295	3,27	685	8,14			3,19	8,14
11-12	A	120	12,25	120	536	10	---	---	10,12	403	---	---	536	---	---	---	---	294	0,89	534	2,82			0,86	2,82
12-13	A	120	-0,36	157	605	10	---	---	10,11	439	---	---	605	---	---	---	---	294	0,87	603	2,45				

VISADO

VERIFICADO

Documento visado electrónicamente con número: C0016707016

Documento visado electrónicamente con número: CC01670/16



TENSIONES Y FLECHAS

Conductor de protección: ADSS100

Diámetro (mm): 13,3

Coef. Dilatación (°C): 1,2E-6

Peso (Kg/m): 0,143

Mod. Elasticidad (Kg/mm2): 10000

Sección (mm2): 17,9

Carga Rotura (Kg): 3000

Vano	Zona	Long. Vano (m)	Desnivel de conductores (m)	Vano Reg. (m)	Tensión max. (Kg.)	Zona A	Zona B	Zona C		Zona A	Zona B	Zona C	Zona A	Zona B	Zona C	Zona A	Zona B	Zona C	Tens. (50°C)	Tens. (15°C+V)	Tens. (0°C+H)				
						EDS 15°C (%)	EDS 10°C (%)	EDS 10°C (%)	CHS (%)	Tens. (Kg) -5°C+1/2V	Tens. (Kg) -10°C+1/2V	Tens. (Kg) -15°C+1/2V	Tens. (Kg) -5°C+V	Tens. (Kg) -10°C+V	Tens. (Kg) -15°C+H	Tens. (Kg) -15°C+V	Tens. (Kg) -20°C+H	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Flecha mín. (m)	Flecha max. (m)
13-14	A	148	6,7	157	605	10	---	---	10,11	439	---	---	605	---	---	---	---	294	1,34	603	3,78			1,3	3,78
14-15	A	155	5,6	157	605	10	---	---	10,11	439	---	---	605	---	---	---	---	294	1,47	603	4,14			1,42	4,14
15-16	A	194	0,92	157	605	10	---	---	10,11	439	---	---	605	---	---	---	---	294	2,28	603	6,43			2,21	6,43
16-17	A	142	6,29	157	605	10	---	---	10,11	439	---	---	605	---	---	---	---	294	1,23	603	3,47			1,19	3,47
17-18	A	153	-2,21	157	605	10	---	---	10,11	439	---	---	605	---	---	---	---	294	1,43	603	4,03			1,38	4,03
18-19	A	150	0,82	139	572	10	---	---	10,12	422	---	---	572	---	---	---	---	294	1,38	569	4,1			1,33	4,1
19-20	A	154	7,04	139	572	10	---	---	10,12	422	---	---	572	---	---	---	---	294	1,45	569	4,32			1,4	4,32
20-21	A	136	4,4	139	572	10	---	---	10,12	422	---	---	572	---	---	---	---	294	1,13	569	3,38			1,1	3,38
21-22	A	136	1,34	139	572	10	---	---	10,12	422	---	---	572	---	---	---	---	294	1,13	569	3,36			1,09	3,36
22-23	A	88	0,9	139	572	10	---	---	10,12	422	---	---	572	---	---	---	---	294	0,47	569	1,41			0,46	1,41
23-24	A	113	-5,1	113	521	10	---	---	10,13	395	---	---	521	---	---	---	---	293	0,77	518	2,53			0,75	2,53
24-25	A	145	3,29	146	584	10	---	---	10,12	428	---	---	584	---	---	---	---	294	1,28	582	3,75			1,24	3,75

Documento visado electrónicamente con número: CC01670/16



TENSIONES Y FLECHAS

Conductor de protección: ADSS100

Diámetro (mm): 13,3

Coef. Dilatación (°C): 1,2E-6

Peso (Kg/m): 0,143

Mod. Elasticidad (Kg/mm²): 10000

Sección (mm²): 17,9

Carga Rotura (Kg): 3000

						Zona A	Zona B	Zona C		Zona A	Zona B	Zona C	Zona A	Zona B		Zona C		Tens. (50°C)		Tens.(15°C+V)		Tens.(0°C+H)			
Vano	Zona	Long. Vano (m)	Desnivel de conductores (m)	Vano Reg. (m)	Tensión max.(Kg.)	EDS 15°C (%)	EDS 10°C (%)	EDS 10°C (%)	CHS (%)	Tens.(Kg) -5°C+1/2V	Tens.(Kg) -10°C+1/2V	Tens.(Kg) -15°C+1/2V	Tens.(Kg) -5°C+V	Tens.(Kg) -10°C+V	Tens.(Kg) -15°C+H	Tens.(Kg) -15°C+V	Tens.(Kg) -20°C+H	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Flecha mín.(m)	Flecha max.(m)
25-26	A	146	-4,06	146	584	10	---	---	10,12	428	---	---	584	---	---	---	---	294	1,3	582	3,78			1,25	3,78
26-27	A	127	1,88	127	549	10	---	---	10,12	410	---	---	549	---	---	---	---	294	0,98	547	3,04			0,95	3,04
27-28	A	129	-8,29	129	553	10	---	---	10,12	412	---	---	553	---	---	---	---	294	1,01	551	3,12			0,98	3,12

Documento visado electrónicamente con número: CC01670/16



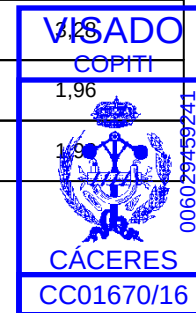
DATOS DE LAS CIMENTACIONES

Volumen total de excavación: 61,93 m3

Volumen total de cimentación: 68,3 m3

Nº APOYO	TORRE	TERRENO	TIPO	a (m)	h (m)	b (m)	H (m)	c (m)	V (Exc) (m3)	V (Horm.) (m3)
1	C-4500-16	Normal	Monobloque	1,16	2,47				3,32	3,59
2	C-1000-16	Normal	Monobloque	1,07	1,76				2,02	2,24
3	C-1000-14	Normal	Monobloque	1,01	1,72				1,75	1,96
4	C-4500-16	Normal	Monobloque	1,16	2,47				3,32	3,59
5	C-1000-16	Normal	Monobloque	1,07	1,76				2,02	2,24
6	C-1000-14	Normal	Monobloque	1,01	1,72				1,75	1,96
7	C-1000-14	Normal	Monobloque	1,01	1,72				1,75	1,96
8	C-1000-14	Normal	Monobloque	1,01	1,72				1,75	1,96
9	C-2000-14	Normal	Monobloque	1,05	2,01				2,22	2,44
10	C-1000-14	Normal	Monobloque	1,01	1,72				1,75	1,96
11	C-2000-16	Normal	Monobloque	1,13	2,05				2,62	2,87
12	C-3000-16	Normal	Monobloque	1,16	2,24				3,01	
13	C-1000-14	Normal	Monobloque	1,01	1,72				1,75	
14	C-1000-14	Normal	Monobloque	1,01	1,72				1,75	

Documento visado electrónicamente con número: CC01670/16



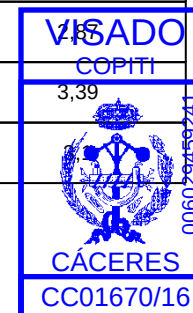
DATOS DE LAS CIMENTACIONES

Volumen total de excavación: 61,93 m3

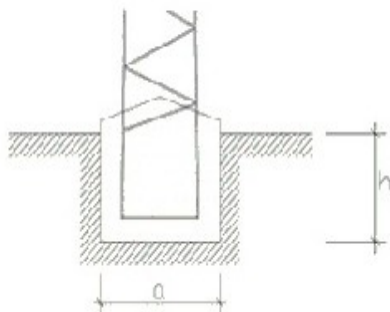
Volumen total de cimentación: 68,3 m3

Nº APOYO	TORRE	TERRENO	TIPO	a (m)	h (m)	b (m)	H (m)	c (m)	V (Exc) (m3)	V (Horm.) (m3)
15	C-1000-14	Normal	Monobloque	1,01	1,72				1,75	1,96
16	C-1000-14	Normal	Monobloque	1,01	1,72				1,75	1,96
17	C-1000-14	Normal	Monobloque	1,01	1,72				1,75	1,96
18	C-3000-18	Normal	Monobloque	1,23	2,27				3,43	3,74
19	C-1000-14	Normal	Monobloque	1,01	1,72				1,75	1,96
20	C-1000-14	Normal	Monobloque	1,01	1,72				1,75	1,96
21	C-1000-14	Normal	Monobloque	1,01	1,72				1,75	1,96
22	C-1000-14	Normal	Monobloque	1,01	1,72				1,75	1,96
23	C-4500-16	Normal	Monobloque	1,16	2,47				3,32	3,59
24	C-1000-14	Normal	Monobloque	1,01	1,72				1,75	1,96
25	C-1000-14	Normal	Monobloque	1,01	1,72				1,75	1,96
26	C-2000-16	Normal	Monobloque	1,13	2,05				2,62	2,85
27	C-2000-18	Normal	Monobloque	1,22	2,08				3,1	3,39
28	C-4500-14	Normal	Monobloque	1,09	2,41				2,86	3,15

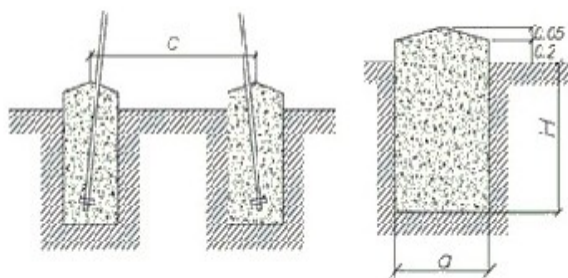
Documento visado electrónicamente con número: CC01670/16



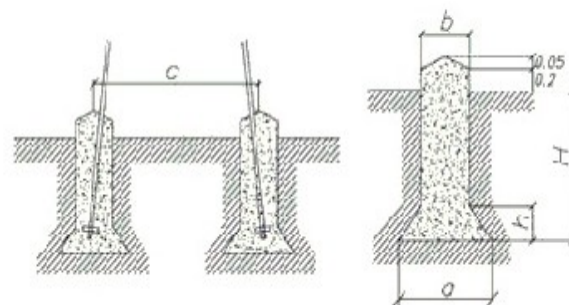
Cimentación monobloque



Cimentación tetrabloque cuadrada recta



Cimentación tetrabloque circular o cuadrada con cueva



ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Documento visado electrónicamente con número: CC01670/16



ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN SEGÚN REAL DECRETO 105/2008 DE 1 DE FEBRERO DE 2.008

ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO.

De acuerdo con el RD 105/2008 de 1 de febrero de 2008, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se redacta el presente Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición para cumplir con lo estipulado en el Artículo 4. Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición, con el siguiente que se desarrolla a continuación.

MEMORIA

1.- Estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero.

Clasificación y descripción de los residuos.

Tierras:

A efectos del presente estudio de gestión de residuos y como indica en el apartado a) del artículo 3. del RD 105/2008 de 1 de febrero, no es de aplicación al movimiento de tierras, ya que se trata de tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas que serán reutilizadas en unidades de obras que serán ejecutadas dentro del citado proyecto, en obra distinta o en actividad de restauración o relleno.

Hormigón y aglomerados:

En las zanjas, el hormigón será procedente de planta y vertido en obra directamente, por lo que no existirán residuos de este tipo en el hormigón a emplear. Si existirán residuos de hormigón procedentes del tramo final donde el camino está realizado a base de hormigón.

Ladrillo:

El ladrillo empleado en la obra es para la construcción de las arquetas, y los residuos serán los procedentes de los remates.

Metal:

El metal empleado será en las tapas de arquetas, con lo que no se prevé la existencia de este tipo de residuos.

Plásticos:

Únicamente tendremos como residuos plásticos los procedentes de las protecciones que traen los materiales en el transporte.

Vidrio:

No son utilizados con lo que no existirán en obra residuos de vidrio.

En papel, cartón y madera únicamente existirán residuos procedentes de las envueltas y protecciones del transporte de los materiales, todos estos materiales serán transportados a centros de recogida para su reutilización.

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002.

Metales mezclados:

Las terminaciones de los conductores de Aluminio-Acero, los cuales serán transportados a centros de recogida para su reutilización.

La clasificación de residuos y la estimación de los mismos, se recoge en el cuadro siguiente:



IDENTIFICACION DE RESIDUOS GENERADOS				
CODIGO	MATERIAL	TONELADAS	DENSIDAD	VOLUMEN
10 02 03	Plástico	0,01	0,90	0,009
17 01 01	Hormigón y aglomerado	60,39	0,56	33,82
17 01 02	Ladrillos	0,2	1,50	0,30
17 04 05	Hierro y acero	0	1,50	0
17 04 07	Metales Mezclados (Al Ac)	0.08	1,50	0,12

2.- Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.

Las medidas de prevención que con carácter general han de ser tenidas en cuenta son las que a continuación se detallan:

Prevenir su generación ante todo

- Reutilizar lo máximo posible
- Reciclar / valorizar (incineración con recuperación de energía)
- Incineración sin recuperación de energía y depósito en vertederos.

Estas mismas serán completadas e implementadas por las obligaciones establecidas en el Pliego de Prescripciones Particulares del Presente Estudio de Residuos de la Construcción y demolición.

3.- Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación de residuos que se generarán en la obra.

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

	OPERACIÓN PREVISTA REUTILIZACION	DESTINO INICIAL
x	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, otras obras, acondicionamiento o relleno.
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
	Reutilización de materiales cerámicos	
x	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	Externo
x	Reutilización de materiales metálicos	Externo
	Otros (indicar)	

VISADO
COPITI



CÁCERES
CC01670/16

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

	OPERACIÓN PREVISTA VALORIZACION
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)

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Comunidad Autónoma de Extremadura, para la gestión de residuos no peligrosos.

CODIGO	MATERIAL	TRATAMIENTO	DESTINO	CANTIDAD
10 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor Autorizado	0,009
17 01 01	Hormigón y aglomerado	Reciclado	Gestor Autorizado	33,82
17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Gestor Autorizado	0,30
17 04 05	Hierro y acero	Reciclado	Gestor Autorizado	0,00
17 04 07	Metales mezclados	Reciclado	Gestor autorizado	0,12

4.- Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.

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

Hormigón	80,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 T
Metales	2,00 T
Madera	1,00 T



Vidrio	1,00 T
Plásticos	0,50 T
Papel y cartón	0,50 T

En la obra que nos ocupa no se alcanza para ninguno de los materiales señalados los pesos indicados.

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

5.- Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

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 se especifica la situación:

x	Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones...
	Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón

6.- Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Con carácter General:

Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

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

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 Comunidad 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:

El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m³, contadores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

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.

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.

Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor dotará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.

En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.

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.

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 de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente.

Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.

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.

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 peligrosos 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.

Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros.



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.

Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados serán retiradas y almacenadas 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.

7.- Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición, coste que formará parte del presupuesto del proyecto 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.

ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS			
MATERIAL	ESTIMACION (m ³)	COSTE TRANSPORTE/ALQUILERES/GESTION PLANTA/VERTEDERO/GESTOR (€/m ³)	IMPORTE
Hierro y acero	0	20 €/m ³ * 1 meses	0,00
Plástico	0.009	20 €/m ³ * 1 meses	0,18
Hormigón y aglomerado	33,82	20 €/m ³ * 1 meses	676,40
Ladrillos	0.30	20 €/m ³ * 1 meses	6,00
Aluminio Acero	0,12	20 €/m ³ * 1 meses	2,40
SUMAS			684,98

El Ingeniero Técnico Industrial

Fdo.: Angel Fernández Mogollón.
Colegiado N° 384

Documento visado electrónicamente con número: CC01670/16



PLIEGO DE CONDICIONES

Documento visado electrónicamente con número: CC01670/16



PLIEGO DE CONDICIONES

Condiciones Generales

Condiciones Técnicas para la Obra Civil y Montaje de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión

Condiciones para la Obra Civil y Montaje de líneas eléctricas de Alta Tensión con conductores aislados

Documento visado electrónicamente con número: CC01670/16



Condiciones Generales.

1. OBJETO.

Este Pliego de Condiciones determina los requisitos a que se debe ajustar la ejecución de instalaciones para la distribución de energía eléctrica cuyas características técnicas estarán especificadas en el correspondiente Proyecto.

2. CAMPO DE APLICACION.

Este Pliego de Condiciones se refiere a la construcción de redes aéreas o subterráneas de alta tensión hasta 132 kV.

Los Pliegos de Condiciones particulares podrán modificar las presentes prescripciones.

3. DISPOSICIONES GENERALES.

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

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

3.1. CONDICIONES FACULTATIVAS LEGALES.

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

- a) Reglamentación General de Contratación según Decreto 3410/75, de 25 de noviembre.
- b) Pliego de Condiciones Generales para la Contratación de Obras Públicas aprobado por Decreto 3854/70, de 31 de diciembre.
- c) Artículo 1588 y siguientes del Código Civil, en los casos que sea procedente su aplicación al contrato de que se trate.
- d) Decreto de 12 de marzo de 1954 por el que se aprueba el Reglamento de Verificaciones eléctricas y Regularidad en el suministro de energía.
- e) Real Decreto 3275/1982 de 12 de Noviembre, sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, así como las Ordenes de 6 de julio de 1984, de 18 de octubre de 1984 y de 27 de noviembre de 1987, por las que se aprueban y actualizan las Instrucciones Técnicas Complementarias sobre dicho reglamento.
- f) Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que aprueban el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- g) Real Decreto 263/2008, de 22 de febrero, por el que se establecen medidas de carácter técnico en líneas eléctricas de alta tensión, con objeto de proteger la avifauna.
- h) Normas particulares y de normalización de la Cía. Suministradora de Energía Eléctrica.



i) Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos laborales y RD 162/97 sobre Disposiciones mínimas en materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

3.2. SEGURIDAD EN EL TRABAJO.

El Contratista está obligado a cumplir las condiciones que se indican en el apartado “i” del párrafo 3.1. de este Pliego de Condiciones y cuantas en esta materia fueran de pertinente aplicación.

Asimismo, deberá proveer cuanto fuese preciso para el mantenimiento de las máquinas, herramientas, materiales y útiles de trabajo en debidas condiciones de seguridad.

Mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos en tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal; los metros, reglas, mangos de aceiteras, útiles limpiadores, etc., que se utilicen no deben ser de material conductor. Se llevarán las herramientas o equipos en bolsas y se utilizará calzado aislante o al menos sin herrajes ni clavos en suelas.

El personal de la Contrata viene obligado a usar todos los dispositivos y medios de protección personal, herramientas y prendas de seguridad exigidos para eliminar o reducir los riesgos profesionales tales como casco, gafas, banqueta aislante, etc., pudiendo el Director de Obra suspender los trabajos, si estima que el personal de la Contrata está expuesto a peligros que son corregibles.

El Director de Obra podrá exigir del Contratista, ordenándolo por escrito, el cese en la obra de cualquier empleado u obrero que, por imprudencia temeraria, fuera capaz de producir accidentes que hicieran peligrar la integridad física del propio trabajador o de sus compañeros.

El Director de Obra podrá exigir del Contratista en cualquier momento, antes o después de la iniciación de los trabajos, que presente los documentos acreditativos de haber formalizado los regímenes de Seguridad Social de todo tipo (afiliación, accidente, enfermedad, etc.) en la forma legalmente establecida.

3.3. SEGURIDAD PUBLICA.

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

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

4. ORGANIZACION DEL TRABAJO.

El Contratista ordenará los trabajos en la forma más eficaz para la perfecta ejecución de los mismos y las obras se realizarán siempre siguiendo las indicaciones del Director de Obra, al amparo de las condiciones siguientes:

4.1. DATOS DE LA OBRA.

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

El Contratista podrá tomar nota o sacar copia a su costa de la Memoria, Presupuesto y Anexos del Proyecto, así como segundas copias de todos los documentos.

El Contratista se hace responsable de la buena conservación de los originales de donde obtenga las copias, los cuales serán devueltos al Director de Obra después de su utilización.

Por otra parte, en un plazo máximo de dos meses, después de la terminación de los trabajos, el Contratista deberá actualizar los diversos planos y documentos existentes, de acuerdo con las características de la obra terminada, entregando al Director de Obra dos expedientes completos relativos a los trabajos realmente ejecutados.



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

4.2. REPLANTEO DE LA OBRA.

El Director de Obra, una vez que el Contratista esté en posesión del Proyecto y antes de comenzar las obras, deberá hacer el replanteo de las mismas, con especial atención en los puntos singulares, entregando al Contratista las referencias y datos necesarios para fijar completamente la ubicación de los mismos.

Se levantará por duplicado Acta, en la que constarán, claramente, los datos entregados, firmado por el Director de Obra y por el representante del Contratista.

Los gastos de replanteo serán de cuenta del Contratista.

4.3. MEJORAS Y VARIACIONES DEL PROYECTO.

No se considerarán como mejoras ni variaciones del Proyecto más que aquellas que hayan sido ordenadas expresamente por escrito por el Director de Obra y convenido precio antes de proceder a su ejecución.

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

4.4. RECEPCION DEL MATERIAL.

El Director de Obra de acuerdo con el Contratista dará a su debido tiempo su aprobación sobre el material suministrado y confirmará que permite una instalación correcta.

La vigilancia y conservación del material suministrado será por cuenta del Contratista.

4.5. ORGANIZACION.

El Contratista actuará de patrono legal, aceptando todas las responsabilidades correspondientes y quedando obligado al pago de los salarios y cargas que legalmente están establecidas, y en general, a todo cuanto se legisle, decreta u ordene sobre el particular antes o durante la ejecución de la obra.

Dentro de lo estipulado en el Pliego de Condiciones, la organización de la Obra, así como la determinación de la procedencia de los materiales que se empleen, estará a cargo del Contratista a quien corresponderá la responsabilidad de la seguridad contra accidentes.

El Contratista deberá, sin embargo, informar al Director de Obra de todos los planes de organización técnica de la Obra, así como de la procedencia de los materiales y cumplimentar cuantas órdenes le de éste en relación con datos extremos.

En las obras por administración, el Contratista deberá dar cuenta diaria al Director de Obra de la admisión de personal, compra de materiales, adquisición o alquiler de elementos auxiliares y cuantos gastos haya de efectuar. Para los contratos de trabajo, compra de material o alquiler de elementos auxiliares, cuyos salarios, precios o cuotas sobrepasen en más de un 5% de los normales en el mercado, solicitará la aprobación previa del Director de Obra, quien deberá responder dentro de los ocho días siguientes a la petición, salvo casos de reconocida urgencia, en los que se dará cuenta posteriormente.

4.6. FACILIDADES PARA LA INSPECCION.

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



4.7. ENSAYOS.

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

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

4.8. 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.

4.9. MEDIOS AUXILIARES.

No se abonarán en concepto de medios auxiliares más cantidades que las que figuren explícitamente consignadas en presupuesto, entendiéndose que en todos los demás casos el costo de dichos medios está incluido en los correspondientes precios del presupuesto.

4.10. EJECUCION DE LAS OBRAS.

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

El Contratista, salvo aprobación por escrito del Director de Obra, no podrá hacer ninguna alteración o modificación de cualquier naturaleza tanto en la ejecución de la obra en relación con el Proyecto como en las Condiciones Técnicas especificadas, sin perjuicio de lo que en cada momento pueda ordenarse por el Director de Obra a tenor de lo dispuesto en el último párrafo del apartado 4.1.

El Contratista no podrá utilizar en los trabajos personal que no sea de su exclusiva cuenta y cargo, salvo lo indicado en el apartado 4.3.

Igualmente, será de su exclusiva cuenta y cargo aquel personal ajeno al propiamente manual y que sea necesario para el control administrativo del mismo.

El Contratista deberá tener al frente de los trabajos un técnico suficientemente especializado a juicio del Director de Obra.

4.11. SUBCONTRATACION 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.

La celebración de los subcontratos estará sometida al cumplimiento de los siguientes requisitos:

- a) Que se dé conocimiento por escrito al Director de Obra del subcontrato a celebrar, con indicación de las partes de obra a realizar y sus condiciones económicas, a fin de que aquél lo autorice previamente.
- b) Que las unidades de obra que el adjudicatario contrate con terceros no exceda del 50% del presupuesto total de la obra principal.



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.

4.12. PLAZO DE EJECUCION.

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.

4.13. RECEPCION PROVISIONAL.

Una vez terminadas las obras y a los quince días siguientes a la petición del Contratista se hará la recepción provisional de las mismas por el Contratante, requiriendo para ello la presencia del Director de Obra y del representante del Contratista, levantándose la correspondiente Acta, en la que se hará constar la conformidad con los trabajos realizados, si este es el caso. Dicho Acta será firmada por el Director de Obra y el representante del Contratista, dándose la obra por recibida si se ha ejecutado correctamente de acuerdo con las especificaciones dadas en el Pliego de Condiciones Técnicas y en el Proyecto correspondiente, comenzándose entonces a contar el plazo de garantía.

En el caso de no hallarse la Obra en estado de ser recibida, se hará constar así en el Acta y se darán al Contratista las instrucciones precisas y detalladas para remediar los defectos observados, fijándose un plazo de ejecución. Expirado dicho plazo, se hará un nuevo reconocimiento. Las obras de reparación serán por cuenta y a cargo del Contratista. Si el Contratista no cumpliera estas prescripciones podrá declararse rescindido el contrato con pérdida de la fianza.

La forma de recepción se indica en el Pliego de Condiciones Técnicas correspondiente.

4.14. PERIODOS DE GARANTIA.

El periodo de garantía será el señalado en el contrato y empezará a contar desde la fecha de aprobación del Acta de Recepción.

Hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el Contratista es responsable de la conservación de la Obra, siendo de su cuenta y cargo las reparaciones por defectos de ejecución o mala calidad de los materiales.

Durante este periodo, el Contratista garantizará al Contratante contra toda reclamación de terceros, fundada en causa y por ocasión de la ejecución de la Obra.

4.15. RECEPCION DEFINITIVA.

Al terminar el plazo de garantía señalado en el contrato o en su defecto a los seis meses de la recepción provisional, se procederá a la recepción definitiva de las obras, con la concurrencia del Director de Obra y del representante del Contratista levantándose el Acta correspondiente, por duplicado (si las obras son conformes), que quedará firmada por el Director de Obra y el representante del Contratista y ratificada por el Contratante y el Contratista.



4.16. PAGO DE OBRAS.

El pago de obras realizadas se hará sobre Certificaciones parciales que se practicarán mensualmente. Dichas Certificaciones contendrán solamente las unidades de obra totalmente terminadas que se hubieran ejecutado en el plazo a que se refieran. La relación valorada que figure en las Certificaciones, se hará con arreglo a los precios establecidos, reducidos en un 10% y con la cubicación, planos y referencias necesarias para su comprobación.

Serán de cuenta del Contratista las operaciones necesarias para medir unidades ocultas o enterradas, si no se ha advertido al Director de Obra oportunamente para su medición, los gastos de replanteo, inspección y liquidación de las mismas, con arreglo a las disposiciones vigentes, y los gastos que se originen por inspección y vigilancia facultativa, cuando la Dirección Técnica estime preciso establecerla.

La comprobación, aceptación o reparos deberán quedar terminadas por ambas partes en un plazo máximo de quince días.

El Director de Obra expedirá las Certificaciones de las obras ejecutadas que tendrán carácter de documentos provisionales a buena cuenta, rectificables por la liquidación definitiva o por cualquiera de las Certificaciones siguientes, no suponiendo por otra parte, aprobación ni recepción de las obras ejecutadas y comprendidas en dichas Certificaciones.

4.17. ABONO DE MATERIALES ACOPIADOS.

Cuando a juicio del Director de Obra no haya peligro de que desaparezca o se deterioren los materiales acopiados y reconocidos como útiles, se abonarán con arreglo a los precios descompuestos de la adjudicación. Dicho material será indicado por el Director de Obra que lo reflejará en el Acta de recepción de Obra, señalando el plazo de entrega en los lugares previamente indicados. El Contratista será responsable de los daños que se produzcan en la carga, transporte y descarga de este material.

La restitución de las bobinas vacías se hará en el plazo de un mes, una vez que se haya instalado el cable que contenían. En caso de retraso en su restitución, deterioro o pérdida, el Contratista se hará también cargo de los gastos suplementarios que puedan resultar.

5. DISPOSICION FINAL.

La concurrencia a cualquier Subasta, Concurso o Concurso-Subasta cuyo Proyecto incluya el presente Pliego de Condiciones Generales, presupone la plena aceptación de todas y cada una de sus cláusulas.



Condiciones Técnicas para la Obra Civil y Montaje de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión

1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACION.

Este Pliego de Condiciones determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de montaje de líneas aéreas de 3ª categoría, especificadas en el correspondiente proyecto.

Estas obras se refieren al suministro e instalación de los materiales necesarios en la construcción de las líneas aéreas de alta tensión hasta 25 kV con apoyos metálicos y de hormigón.

Los Pliegos de Condiciones particulares podrán modificar las presentes prescripciones.

2. EJECUCION DEL TRABAJO.

Corresponde al Contratista la responsabilidad en la ejecución de los trabajos que deberán realizarse conforme a las reglas del arte.

2.1. REPLANTEO DE LOS APOYOS.

Como referencia para determinar la situación de los ejes de las cimentaciones, se dará a las estaquillas la siguiente disposición:

- a) Una estaquilla para los apoyos de madera.
- b) Tres estaquillas para todos los apoyos que se encuentren en alineación, aun cuando sean de amarre.
- c) Cinco estaquillas para los apoyos de ángulo; las estaquillas se dispondrán en cruz según las direcciones de las bisectrices del ángulo que forma la línea y la central indicará la proyección vertical del apoyo.

Se deberán tomar todas las medidas con la mayor exactitud, para conseguir que los ejes de las excavaciones se hallen perfectamente situados y evitar que haya necesidad de rasgar las paredes de los hoyos, con el consiguiente aumento en el volumen de la fundación que sería a cargo de la Contrata.

2.2. APERTURA DE HOYOS.

Los trabajos comprendidos en este epígrafe son los siguientes:

- Excavación: Se refiere a la excavación necesaria para los macizos de las fundaciones de los apoyos, en cualquier clase de terreno. Esta unidad de obra comprende la retirada de la tierra y relleno de la excavación resultante después del hormigonado, suministro de explosivos, agotamiento de aguas, entibado y cuantos elementos sean en cada caso necesarios para su ejecución.
- Explanación: Comprende la excavación a cielo abierto, con el fin de dar salida a las aguas y nivelar el terreno en el que se coloca el apoyo, comprendiendo el suministro de explosivos, herramientas y cuantos elementos sean necesarios para su ejecución.

Las dimensiones de las excavaciones se ajustarán lo más posible a las dadas en el Proyecto o en su defecto a las indicadas por la Dirección Técnica. Las paredes de los hoyos serán verticales.

Si por cualquier causa se originase un aumento en el volumen de la excavación, ésta será por cuenta del Contratista, certificándose solamente el volumen teórico. Cuando sea necesario variar las dimensiones de la excavación, se hará de acuerdo con la Dirección Técnica.

El Contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones, con objeto de evitar accidentes. Las excavaciones de los fosos para las cimentaciones deberán



ejecutarse de tal forma que no queden fosos abiertos a una distancia de más de 3 km. para las líneas con apoyos metálicos y a 1 km. para las líneas de hormigón y madera, por delante del equipo encargado del hormigonado o del equipo de izado de apoyos según queden o no hormigonados los apoyos. En el caso de que, por la naturaleza de la obra, ésto no se pueda cumplir, deberá ser consultada la Dirección Técnica. Si a causa de la constitución del terreno o por causas atmosféricas los fosos amenazasen derrumbarse, deberán ser entibados, tomándose las medidas de seguridad necesarias para evitar el desprendimiento del terreno y que éste sea arrastrado por las aguas. En el caso de que penetrase agua en fosos, ésta deberá ser achicada antes del relleno de hormigón.

Cuando se efectúen trabajos de desplazamiento de tierras, la capa vegetal arable será separada de forma que pueda ser colocada después en su yacimiento primitivo, volviéndose a dar de esta forma su estado de suelo cultivable. La tierra sobrante de las excavaciones que no pueda ser utilizada en el relleno de los fosos, deberá quitarse allanando y limpiando el terreno que circunde el apoyo. Dicha tierra deberá ser transportada a un lugar donde al depositarla no ocasione perjuicio alguno.

En terrenos inclinados, se efectuará una explanación del terreno, al nivel correspondiente a la estaca central. Como regla general se estipula que la profundidad de la excavación debe referirse al nivel medio antes citado. La explanación se prolongará hasta 30 cm., como mínimo, por fuera de la excavación, prolongándose después con el talud natural de la tierra circundante, con el fin de que los montantes del apoyo no queden recubiertos de tierra.

Las excavaciones se realizarán con útiles apropiados según el tipo de terreno. En terrenos rocosos será imprescindible el uso de explosivos o martillo compresor, siendo por cuenta del Contratista la obtención de los permisos de utilización de explosivos. En terrenos con agua deberá procederse a su desecado, procurando hormigonar después lo más rápidamente posible para evitar el riesgo de desprendimiento en las paredes del hoyo, aumentando así las dimensiones del mismo.

Cuando se empleen explosivos para la apertura de los fosos, su manipulación, almacenaje, transporte, etc., deberá ajustarse en todo a las disposiciones vigentes en cada momento respecto a esta clase de trabajos. En la excavación con empleo de explosivos, el Contratista deberá tomar las precauciones adecuadas para que en el momento de la explosión no se proyecten al exterior piedras que puedan provocar accidentes o desperfectos, cuya responsabilidad correría a cargo del Contratista. Igualmente se cuidará que la roca no sea dañada, debiendo arrancarse todas aquellas piedras movedizas que no formen bloques con la roca, o que no estén suficientemente empotradas en el terreno.

2.3. TRANSPORTE, ACARREO Y ACOPIO A PIE DE HOYO.

Los apoyos no serán arrastrados ni golpeados. Se tendrá especial cuidado en su manipulación ya que un golpe puede torcer o romper cualquiera de los perfiles que lo componen, en cuyo caso deberán ser reparados antes de su izado o armado.

Los apoyos de hormigón se transportarán en góndolas por carretera hasta el Almacén de Obra y desde este punto con carros especiales o elementos apropiados hasta el pie del hoyo.

El Contratista tomará nota de los materiales recibidos dando cuenta al Director de Obra de las anomalías que se produzcan.

Cuando se transporten apoyos despiezados es conveniente que sus elementos vayan numerados, en especial las diagonales. Por ninguna causa los elementos que componen el apoyo se utilizarán como palanca o arriostamiento.

2.4. CIMENTACIONES.

Comprende el hormigonado de los macizos de las fundaciones, incluido el transporte y suministro de todos los áridos y demás elementos necesarios a pie de hoyo, el transporte y colocación de los anclajes y plantillas, así como la correcta nivelación de los mismos.

La cimentación de los apoyos se realizará de acuerdo con el Proyecto. Se empleará un hormigón cuya dosificación sea de 200 kg/cm².



El amasado del hormigón se hará con hormigonera o si no sobre chapas metálicas, procurando que la mezcla sea lo más homogénea posible. Tanto el cemento como los áridos serán medidos con elementos apropiados.

Para los apoyos metálicos, los macizos sobrepasarán el nivel del suelo en 10 cm. como mínimo en terrenos normales, y 20 cm en terrenos de cultivo. La parte superior de este macizo estará terminada en forma de punta de diamante, a base de mortero rico en cemento, con una pendiente de un 10 % como mínimo como vierte-aguas.

Para los apoyos de hormigón, los macizos de cimentación quedarán 10 cm por encima del nivel del suelo, y se les dará una ligera pendiente como vierte-aguas.

Se tendrá la precaución de dejar un conducto para poder colocar el cable de tierra de los apoyos. Este conducto deberá salir a unos 30 cm bajo el nivel del suelo, y, en la parte superior de la cimentación, junto a un angular o montante.

2.4.1. Arena.

Puede proceder de ríos, arroyos y canteras. Debe ser limpia y no contener impurezas orgánicas, arcillosas, carbón, escorias, yeso, mica o feldespato. Se dará preferencia a la arena cuarzosa, la de origen calizo, siendo preferibles las arenas de superficie áspera o angulosa.

La determinación de la cantidad de arcilla se comprobará según el ensayo siguiente: De la muestra del árido mezclado se separará con el tamiz de 5 mm 100 cm³ de arena, los cuales se verterán en una probeta de vidrio graduado hasta 300 cm³. Una vez llena de agua hasta la marca de 150 cm³ se agitará fuertemente tapando la boca con la mano; hecho esto se dejará sedimentar durante una hora. En estas condiciones el volumen aparente de arcilla no superará el 8 %.

La proporción de materias orgánicas se determina mezclando 100 cm³ de arena con una solución de sosa al 3 % hasta completar 150 cm³. Después de 24 horas, el líquido deberá quedar sin coloración, o presentar como máximo un color amarillo pálido.

Los ensayos de las arenas se harán sobre mortero de la siguiente dosificación (en peso):

1 parte de cemento
3 partes de arena

Esta probeta de mortero conservada en agua durante siete días deberá resistir a la tracción en la romana de Michaelis un esfuerzo comprendido entre los 12 y 14 kg/cm². Toda arena que sin contener materias orgánicas no resista el esfuerzo de tracción anteriormente indicado, será desechada.

En obras de pequeña importancia, se puede emplear el procedimiento siguiente para determinar la calidad de la arena: Se toma un poco de arena y se aprieta con la mano, si es silíceo y limpia debe crujir. La mano ha de quedar, al tirar la arena, limpia de arcilla y barro.

2.4.2. Grava.

Podrá proceder de canteras o de graveras de río, y deberá estar limpia de materias extrañas como limo o arcilla, no conteniendo más de un 3 % en volumen de cuerpos extraños inertes.

Se prohíbe el empleo de revoltón, o sea, piedra y arenas unidas sin dosificación, así como cascotes o materiales blandos. Deberá ser de tamaño comprendido entre 2 y 6 cm., no admitiéndose piedras ni bloques de mayor tamaño.

2.4.3. Cemento.

Se empleará cualquiera de los cementos Portland de fraguado lento existentes en el mercado, en envases de papel de 50 kg netos.

En el caso de terreno yesoso se empleará cemento puzolánico.



Previa autorización de la Dirección Técnica podrán utilizarse cementos especiales, en aquellos casos que lo requieran.

2.4.4. Agua.

Son admisibles, sin necesidad de ensayos previos, todas las aguas que sean potables y aquellas que procedan de río o manantial, a condición de que su mineralización no sea excesiva.

Se prohíbe el empleo de aguas que procedan de ciénagas, o estén muy cargadas de sales carbonosas o selenitosas.

2.4.5. Hormigón.

El amasado de hormigón se efectuará en hormigonera o a mano, siendo preferible el primer procedimiento; en el segundo caso se hará sobre chapa metálica de suficientes dimensiones para evitar que se mezcle con la tierra y se procederá primero a la elaboración del mortero de cemento y arena, añadiéndose a continuación la grava, y entonces se le dará una vuelta a la mezcla, debiendo quedar ésta de color uniforme; si así no ocurre, hay que volver a dar otras vueltas hasta conseguir la uniformidad; una vez conseguida se añadirá a continuación el agua necesaria antes de verter al hoyo.

Se empleará hormigón cuya dosificación sea de 200 kg/m³. La composición normal de la mezcla será:

Cemento: 1
Arena: 3
Grava: 6

La dosis de agua no es un dato fijo, y varía según las circunstancias climatológicas y los áridos que se empleen.

El hormigón obtenido será de consistencia plástica, pudiéndose comprobar su docilidad por medio del cono de Abrams. Dicho cono consiste en un molde tronco-cónico de 30 cm. de altura y bases de 10 y 20 cm. de diámetro. Para la prueba se coloca el molde apoyado por su base mayor, sobre un tablero, llenándolo por su base menor, y una vez lleno de hormigón y enrasado se levanta dejando caer con cuidado la masa. Se mide la altura H del montón formado y en función de ella se conoce la consistencia:

<u>Consistencia</u>	<u>H (cm.)</u>
Seca	30 a 28
Plástica	28 a 20
Blanda	20 a 15
Fluida	15 a 10

En la prueba no se utilizará árido de más de 5 cm.

2.4.6. Ejecución de las cimentaciones.

La ejecución de las cimentaciones se realizará de acuerdo con el Proyecto.

Los encofrados serán mojados antes de empezar el hormigonado. En tiempos de heladas deberán suspenderse los trabajos de hormigonado; no obstante, si la urgencia de la obra lo requiere, puede proseguirse el hormigonado, tomando las debidas precauciones, tales como cubrir el hormigón que está fraguando por medio de sacos, paja, etc. Cuando sea necesario interrumpir un trabajo de hormigonado, al reanudar la obra, se lavará la parte construida con agua, barriéndola con escobas metálicas y cubriendo después la superficie con un enlucido de cemento bastante fluido. Los macizos sobrepasarán el nivel del suelo en 10 cm, como mínimo, en terrenos normales, y 20 cm en terreno de cultivo. La parte superior de este macizo estará terminada en forma de punta de diamante, a base de mortero rico en cemento, con una pendiente de un 10 % como mínimo, como vierte-aguas. Se tendrá la precaución de dejar un conducto para poder colocar el cable de tierra de los apoyos. Este conducto deberá salir unos 30 cm bajo el nivel del suelo y, en la parte superior de la cimentación, junto a un angular o montante.

La manera de ejecutar la cimentación será la siguiente:

a) Se echará primeramente una capa de hormigón seco fuertemente apisonado, de 25 cm de espesor, de manera que teniendo el poste un apoyo firme y limpio, se conserve la distancia marcada en el plano desde la superficie del terreno hasta la capa de hormigón.

b) Al día siguiente se colocará sobre él la base del apoyo o el apoyo completo, según el caso, nivelándose cuidadosamente el plano de unión de la base con la estructura exterior del apoyo, en el primer caso, o bien, se aplomará el apoyo completo, en el segundo caso, inmovilizando dichos apoyos por medio de vientos.

c) Cuando se trate de apoyos de ángulo o final de línea, se dará a la superficie de la base o al apoyo una inclinación del 0,5 al 1 % en sentido opuesto a la resultante de las fuerzas producidas por los conductores.

d) Después se rellenará de hormigón el foso, o bien se colocará el encofrado en las que sea necesario, vertiendo el hormigón y apisonándolo a continuación.

e) Al día siguiente de hormigonada la fundación, y en caso de que tenga encofrado lateral, se retirará éste y se rellenará de tierra apisonada el hueco existente entre el hormigón y el foso.

f) En los recorridos, se cuidará la verticalidad de los encofrados y que éstos no se muevan durante su relleno. Estos recorridos se realizarán de forma que las superficies vistas queden bien terminadas.

2.5. ARMADO E IZADO DE APOYOS.

Los trabajos comprendidos en este epígrafe son el armado, izado y aplomado de los apoyos, incluido la colocación de crucetas y el anclaje, así como el herramental y todos los medios necesarios para esta operación.

Antes del montaje en serie de los apoyos, se deberá realizar un muestreo (de al menos el 10 %), montándose éstos con el fin de comprobar si tienen un error sistemático de construcción que convenga ser corregido por el constructor de los apoyos, con el suficiente tiempo.

El armado de estos apoyos se realizará teniendo presente la concordancia de diagonales y presillas. Cada uno de los elementos metálicos del apoyo será ensamblado y fijado por medio de tornillos.

Si en el curso del montaje aparecen dificultades de ensambladura o defectos sobre algunas piezas que necesiten su sustitución o su modificación, el Contratista lo notificará a la Dirección Técnica.

No se empleará ningún elemento metálico doblado, torcido, etc. Sólo podrán enderezarse previo consentimiento del Director de Obra. En el caso de rotura de barras y rasgado de taladros, por cualquier causa, el Contratista tiene la obligación de proceder al cambio de los elementos rotos, previa autorización de la Dirección Técnica.

El criterio de montaje del apoyo será el adecuado al tipo del mismo, y una vez instalado dicho apoyo, deberá quedar vertical, salvo en los apoyos de fin de línea o ángulo, que se le dará una inclinación del 0,5 al 1 % en sentido opuesto a la resultante de los esfuerzos producidos por los conductores. En ambas posiciones se admitirá una tolerancia del 0,2 %.

El procedimiento de levante será determinado por la Contrata, el cual deberá contar con la aprobación de la Dirección Técnica. Todas las herramientas que se utilicen en el izado, se hallarán en perfectas condiciones de conservación y serán las adecuadas.

En el montaje e izado de los apoyos, como observancia principal de realización ha de tenerse en cuenta que ningún elemento sea solicitado por esfuerzos capaces de producir deformaciones permanentes.

Los postes metálicos o de hormigón con cimentación, por tratarse de postes pesados, se recomienda que sean izados con pluma o grúa, evitando que el aparejo dañe las aristas o montantes del poste.

El izado de los apoyos de hormigón sin cimentación se efectuará con medios mecánicos apropiados, no instalándose nunca en terrenos con agua. Para realizar la sujeción del apoyo se colocará en el fondo de la excavación un lecho de piedras. A continuación se realiza la fijación del apoyo, bien sobre toda la profundidad de la excavación, bien colocando tres coronas de piedra formando cuñas, una en el fondo de la excavación, la

segunda a la mitad de la misma y la tercera a 20 cm, aproximadamente, por debajo del nivel del suelo. Entre dichas cuñas se apisonará convenientemente la tierra de excavación.

Una vez terminado el montaje del apoyo, se retirarán los vientos sustentadores, no antes de 48 horas.

Después de su izado y antes del tendido de los conductores, se apretarán los tornillos dando a las tuercas la presión correcta. El tornillo deberá sobresalir de la tuerca por lo menos tres pasos de rosca. Una vez que se haya comprobado el perfecto montaje de los apoyos, se procederá al graneteado de los tornillos, con el fin de impedir que se aflojen.

Terminadas todas las operaciones anteriores, y antes de proceder al tendido de los conductores, la Contrata dará aviso para que los apoyos montados sean recepcionados por la Dirección Técnica.

2.6. PROTECCION DE LAS SUPERFICIES METALICAS.

Todos los elementos de acero deberán estar galvanizados por inmersión.

2.7. TENDIDO, TENSADO Y ENGRAPADO DE LOS CONDUCTORES.

Los trabajos comprendidos en este epígrafe son los siguientes:

- Colocación de los aisladores y herrajes de sujeción de los conductores.
- Tendido de los conductores, tensado inicial, regulado y engrapado de los mismos.

Comprende igualmente el suministro de herramental y demás medios necesarios para estas operaciones, así como su transporte a lo largo de la línea.

2.7.1. Colocación de aisladores.

La manipulación de aisladores y de los herrajes auxiliares de los mismos se hará con el mayor cuidado.

Cuando se trate de cadenas de aisladores, se tomarán todas las precauciones para que éstos no sufran golpes, ni entre ellos ni contra superficies duras, y su manejo se hará de forma que no flexen.

En el caso de aisladores rígidos se fijará el soporte metálico, estando el aislador en posición vertical invertida.

2.7.2. Tendido de los conductores.

No se comenzará el tendido de un cantón si todos los postes de éste no están recepcionados. De cualquier forma, las operaciones de tendido no serán emprendidas hasta que hayan pasado 15 días desde la terminación de la cimentación de los apoyos de ángulo y amarre, salvo indicación en contrario de la Dirección Técnica.

El tendido de los conductores debe realizarse de tal forma que se eviten torsiones, nudos, aplastamientos o roturas de alambres, roces en el suelo, apoyos o cualquier otro obstáculo. Las bobinas no deben nunca ser rodadas sobre un terreno con asperezas o cuerpos duros susceptible de estropear los cables, así como tampoco deben colocarse en lugares con polvo o cualquier otro cuerpo extraño que pueda introducirse entre los conductores.

Antes del tendido se instalarán los pórticos de protección para cruces de carreteras, ferrocarriles, líneas de alta tensión, etc.

Para el tendido se instalarán poleas con garganta de madera o aluminio con objeto de que el rozamiento sea mínimo.

Durante el tendido se tomarán todas las precauciones posibles, tales como arriostramiento, para evitar deformaciones o fatigas anormales de crucetas, apoyos y cimentaciones. En particular en los apoyos de ángulo y anclaje.



Se dispondrán, al menos, de un número de poleas igual a tres veces el número de vanos del cantón más grande. Las gargantas de las poleas de tendido serán de aleación de aluminio, madera o teflón y su diámetro como mínimo 20 veces el del conductor.

Cuando se haga el tendido sobre vías de comunicación, se establecerán protecciones especiales, de carácter provisional, que impida la caída de dichos conductores sobre las citadas vías, permitiendo al mismo tiempo el paso por las mismas sin interrumpir la circulación. Estas protecciones, aunque de carácter provisional, deben soportar con toda seguridad los esfuerzos anormales que por accidentes puedan actuar sobre ellas. En caso de cruce con otras líneas (A.T., B.T. o de comunicaciones) también deberán disponerse la protecciones necesarias de manera que exista la máxima seguridad y que no se dañen los conductores durante su cruce. Cuando hay que dejar sin tensión una línea para ser cruzada, deberán estar preparadas todas las herramientas y materiales con el fin de que el tiempo de corte se reduzca al mínimo y no se cortarán hasta que todo esté preparado.

Cuando el cruzamiento sea con una línea eléctrica (A.T. y B.T.), una vez conseguido del propietario de la línea de corte, se tomarán las siguientes precauciones:

- Comprobar que estén abiertas, con corte visible, todas las fuentes de tensión, mediante interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de un cierre intespestivo.
- Comprobar el enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte.
- Reconocimiento de la ausencia de tensión.
- Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.
- Colocar las señales de seguridad adecuadas delimitando las zonas de trabajo.

Para poder cumplimentar los puntos anteriores, el Contratista deberá disponer, y hacer uso, de detector de A.T. adecuado y de tantas puestas a tierra y en cortocircuito como posibles fuentes de tensión.

Si existe arbolado que pueda dañar a los conductores, y éstos a su vez a los árboles, dispondrán de medios especiales para que esto no ocurra.

Durante el tendido, en todos los puntos de posible daño al conductor, el Contratista deberá desplazar a un operario con los medios necesarios para que aquél no sufra daños.

Si durante el tendido se producen roturas de venas del conductor, el Contratista deberá consultar con la Dirección Técnica la clase de reparación que se debe ejecutar.

Los empalmes de los conductores podrán efectuarse por el sistema de manguitos de torsión, máquinas de husillo o preformados, según indicación previa de la Dirección Técnica y su colocación se hará de acuerdo con las disposiciones contenidas en el vigente Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de Alta Tensión. Todos los empalmes deberán ser cepillados cuidadosamente para asegurar la perfecta limpieza de las superficies a unir, no debiéndose apoyar sobre la tierra estas superficies limpias, para lo que se recomienda la utilización de tomas.

El Contratista será el responsable de las averías que se produzcan por la no observancia de estas prescripciones.

2.7.3. Tensado, regulado y engrapado de los conductores.

Previamente al tensado de los conductores, deberán ser venteados los apoyos primero y último del cantón, de modo que se contrarresten los esfuerzos debidos al tensado.

Los mecanismos para el tensado de los cables podrán ser los que la Contrata estime, con la condición de que se coloquen a distancia conveniente del apoyo de tense, de tal manera que el ángulo que formen las tangentes del cable a su paso por la polea no sea inferior a 150°.



La Dirección Técnica facilitará al Contratista, para cada cantón, el vano de regulación y las flechas de este vano para las temperaturas habituales en esa época, indicando los casos en que la regulación no pueda hacerse por tablillas y sea necesario el uso de taquímetro.

Antes de regular el cable se medirá su temperatura con un termómetro de contacto, poniéndolo sobre el cable durante 5 minutos.

El Contratista facilitará a la Dirección Técnica, para su comprobación, la altura mínima de los conductores, en el caso más desfavorable de toda la línea, indicando la temperatura a que fué medida. Iguaes datos facilitará en todos los vanos de cruzamiento.

El afino y comprobación del regulado se realizará siempre por la flecha.

En el caso de cantones de varios vanos, después del tensado y regulado de los conductores, se mantendrán éstos sobre las poleas durante 24 horas como mínimo, para que puedan adquirir una posición estable. Entonces se procederá a la realización de los anclajes y luego se colocarán los conductores sobre las grapas de suspensión.

Si una vez engrapado el conductor se comprueba que la grapa no se ha puesto en el lugar correcto y que, por tanto, la flecha no es la que debía resultar, se volverá a engrapar, y si el conductor no se ha dañado se cortará el trozo que la Dirección Técnica marque, ejecutándose los manguitos correspondientes.

En los puentes flojos deberán cuidar su distancia a masa y la verticalidad de los mismos, así como su homogeneidad. Para los empalmes que se ejecuten en los puentes flojos se utilizarán preformados.

En las operaciones de engrapado se cuidará especialmente la limpieza de su ejecución, empleándose herramientas no cortantes, para evitar morder los cables de aluminio.

Si hubiera alguna dificultad para encajar entre sí o con el apoyo algún elemento de los herrajes, éste no deberá ser forzado con el martillo y debe ser cambiado por otro.

Al ejecutar el engrapado en las cadenas de suspensión, se tomarán las medidas necesarias para conseguir un aplomado perfecto. En el caso de que sea necesario correr la grapa sobre el conductor para conseguir el aplomado de las cadenas, este desplazamiento no se hará a golpe de martillo u otra herramienta; se suspenderá el conductor, se dejará libre la grapa y ésta se correrá a mano hasta donde sea necesario. La suspensión del cable se hará, o bien por medio de una grapa, o por cuerdas que no dañen el cable.

El apretado de los estribos se realizará de forma alternativa para conseguir una presión uniforme de la almohadilla sobre el conductor, sin forzarla, ni menos romperla.

El punto de apriete de la tuerca será el necesario para comprimir la arandela elástica.

2.8. REPOSICION DEL TERRENO.

Las tierras sobrantes, así como los restos del hormigonado, deberán ser extendidas si el propietario del terreno lo autoriza, o retiradas a vertedero en caso contrario, todo lo cuál será a cargo del Contratista.

Todos los daños serán por cuenta del Contratista, salvo aquellos aceptados por el Director de Obra.

2.9. NUMERACION DE APOYOS. AVISOS DE PELIGRO ELECTRICO.

Se numerarán los apoyos con pintura negra, ajustándose dicha numeración a la dada por el Director de Obra. Las cifras serán legibles desde el suelo.

La placa de señalización de "Riesgo eléctrico" se colocará en el apoyo a una altura suficiente para que no se pueda quitar desde el suelo.

Estas indicaciones cumplirán la normativa existente sobre señalizaciones de seguridad.

2.10. TOMAS DE TIERRA.

El trabajo detallado en este epígrafe comprende la apertura y cierre del foso y zanja para la hinca del electrodo (o colocación del anillo), así como la conexión del electrodo, o anillo, al apoyo a través del macizo de hormigón.

Podrá efectuarse por cualquiera de los dos sistemas siguientes: Electrodo de difusión o Anillos cerrados. Cuando los apoyos soporten interruptores, seccionadores u otros aparatos de maniobra, deberán disponer de tomas de tierra de tipo de anillos cerrados.

2.10.1. Electrodos de difusión.

Cada apoyo dispondrá de tantos electrodos de difusión como sean necesarios para obtener una resistencia de difusión no superior a 20 ohmios, los cuales se conectarán entre sí y al apoyo por medio de un cable de cobre de 35 mm² de sección, pudiendo admitirse dos cables de acero galvanizado de 50 mm² de sección cada uno.

Al pozo de cada electrodo se le dará una profundidad tal que el extremo superior de cada uno, ya hincado, quede como mínimo a 0,50 m. por debajo de la superficie del terreno. A esta profundidad irán también los cables de conexión entre los electrodos y el apoyo.

Los electrodos deben quedar aproximadamente a unos 80 cm. del macizo de hormigón. Cuando sean necesarios más de un electrodo, la separación entre ellos será, como mínimo, vez y media la longitud de uno de ellos, pero nunca quedarán a más de 3 m. del macizo de hormigón.

2.10.2. Anillo cerrado.

La resistencia de difusión no será superior a 20 ohmios, para lo cual se dispondrá de tantos electrodos de difusión como sean necesarios con un mínimo de dos electrodos.

El anillo de difusión estará realizado con cable de cobre de 35 mm², pudiendo admitirse dos cables de acero galvanizado de 50 mm² de sección cada uno. Igual naturaleza y sección tendrán los conductores de conexión al apoyo.

El anillo estará enterrado a 50 cm. de profundidad y de forma que cada punto del mismo quede distanciado 1 m., como mínimo, de las aristas del macizo de cimentación.

2.10.3. Comprobación de los valores de resistencia de difusión.

El Contratista facilitará a la Dirección Técnica, para su comprobación, los valores de resistencia de puesta a tierra de todos y cada uno de los apoyos.

3. MATERIALES.

Los materiales empleados en la instalación serán entregados por el Contratista siempre que no se especifique lo contrario en el Pliego de Condiciones particulares.

3.1. RECONOCIMIENTO Y ADMISION DE MATERIALES.

No se podrán emplear materiales que no hayan sido aceptados previamente por el Director de Obra.

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Director de Obra, aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones.

3.2. APOYOS.

Los apoyos de hormigón cumplirán las características señaladas en la Norma UNE 207016. Llevarán borne de puesta a tierra.



Los apoyos metálicos estarán contruidos con perfiles laminados de acero según Norma UNE 207017.

3.3. HERRAJES.

Serán del tipo indicado en el Proyecto. Todos estarán galvanizados.

Deberán cumplir los requisitos de las normas UNE-EN 61284, UNE-EN 61854 o UNE-EN 61897. Su diseño deberá ser tal que sean compatibles con los requisitos eléctricos especificados para la línea aérea.

Las características mecánicas de los herrajes de las cadenas de aisladores deberán cumplir con los requisitos de resistencia mecánica dados en las normas UNE-EN 60305 y UNE-EN 60433 o UNE-EN 61466-1.

Las dimensiones de acoplamiento de los herrajes a los aisladores deberán cumplir con la Norma UNE 21009 o la Norma UNE 21128.

Los dispositivos de cierre y bloqueo utilizados en el montaje de herrajes con uniones tipo rótula, deberán cumplir con los requisitos de la norma UNE-EN 60372.

3.4. AISLADORES.

Las características y dimensiones de los aisladores utilizados para la construcción de líneas aéreas deberán cumplir con los requisitos dimensionales de las siguientes normas:

- UNE-EN 60305 y UNE-EN 60433, para elementos de cadenas de aisladores de vidrio o cerámicos.
- UNE-EN 61466-1 y UNE-EN 61466-2, para aisladores de aislamiento compuesto de goma de silicona.
- CEI 60720, para aisladores rígidos de columna o peana.
- UNE-EN 62217 para aisladores poliméricos.

En cualquier caso el tipo de aislador será el que figura en el Proyecto.

3.5. CONDUCTORES.

Los conductores de aluminio deberán cumplir la Norma UNE-EN 50182.

Los conductores de acero cumplirán con la norma UNE-EN 50182. Las especificaciones del material serán conforme a la norma UNE-EN 50189 para los hilos de acero galvanizado y conforme a la norma UNE-EN 61232 para los hilos de acero recubiertos de aluminio.

Los conductores de cobre podrán estar constituidos por hilos redondos de cobre o aleación de cobre, de acuerdo con la norma UNE 207015.

4. RECEPCION DE OBRA.

Durante la obra o una vez finalizada la misma, el Director de Obra podrá verificar que los trabajos realizados están de acuerdo con las especificaciones de este Pliego de Condiciones. Esta verificación se realizará por cuenta del Contratista.

Una vez finalizadas las instalaciones, el Contratista deberá solicitar la oportuna recepción global de la obra.

En la recepción de la instalación se incluirá la medición de la conductividad de las tomas de tierra y las pruebas de aislamiento pertinentes.

El Director de Obra contestará por escrito al Contratista, comunicando su conformidad a la instalación o condicionando su recepción a la modificación de los detalles que estime susceptibles de mejora.

4.1. CALIDAD DE CIMENTACIONES.

El Director de Obra podrá encargar la ejecución de probetas de hormigón de forma cilíndrica de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura; con objeto de someterlas a ensayos de compresión. El Contratista tomará a su cargo las obras ejecutadas con hormigón que hayan resultado de insuficiente calidad.

4.2. TOLERANCIAS DE EJECUCION.

- Desplazamiento de apoyos sobre su alineación.

Si D representa la distancia, expresada en metros, entre ejes de un apoyo y el de ángulo más próximo, la desviación en alineación de dicho apoyo, es decir la distancia entre el eje de dicho apoyo y la alineación real, debe ser inferior a $D/100 + 10$, expresada en centímetros.

- Desplazamiento de un apoyo sobre el perfil longitudinal de la línea en relación a su situación prevista.

No debe suponerse aumento en la altura del apoyo. Las distancias de los conductores respecto al terreno deben permanecer como mínimo iguales a las previstas en el Reglamento y no deben aparecer riesgos de ahorcamientos, ni esfuerzos longitudinales superiores a los previstos en alineación.

- Verticalidad de los apoyos.

En apoyos de alineación se admite una tolerancia del 0,2 % sobre la altura del apoyo. En los demás igual tolerancia sobre la posición definida en el apartado 2.5.

- Tolerancia de regulación.

Los errores admitidos en las flechas serán:

De $\pm 2,5$ % en el conductor que se regula con respecto a la teórica.

De $\pm 2,5$ % entre dos conductores situados en planos verticales.

De ± 4 % entre dos conductores situados en planos horizontales.

Estos errores se refieren a los apreciados antes de presentarse la afluencia. Dicho fenómeno sólo afecta al primero de los errores, o sea, la flecha real de un conductor con relación a la teórica, por lo que deberá tenerse presente al comprobar las flechas al cabo de un cierto tiempo del tendido.



Condiciones para la Obra Civil y Montaje de las líneas eléctricas de Alta Tensión con conductores aislados

1. PREPARACION Y PROGRAMACION DE LA OBRA.

Para la buena marcha de la ejecución de un proyecto de línea eléctrica de alta tensión, conviene hacer un análisis de los distintos pasos que hay que seguir y de la forma de realizarlos.

Inicialmente y antes de comenzar su ejecución, se harán las siguientes comprobaciones y reconocimientos:

- Comprobar que se dispone de todos los permisos, tanto oficiales como particulares, para la ejecución del mismo (Licencia Municipal de apertura y cierre de zanjas, Condicionados de Organismos, etc.).
- Hacer un reconocimiento, sobre el terreno, del trazado de la canalización, fijándose en la existencia de bocas de riego, servicios telefónicos, de agua, alumbrado público, etc. que normalmente se puedan apreciar por registros en vía pública.
- Una vez realizado dicho reconocimiento se establecerá contacto con los Servicios Técnicos de las Compañías Distribuidoras afectadas (Agua, Gas, Teléfonos, Energía Eléctrica, etc.), para que señalen sobre el plano de planta del proyecto, las instalaciones más próximas que puedan resultar afectadas.
- Es también interesante, de una manera aproximada, fijar las acometidas a las viviendas existentes de agua y de gas, con el fin de evitar, en lo posible, el deterioro de las mismas al hacer las zanjas.
- El Contratista, antes de empezar los trabajos de apertura de zanjas hará un estudio de la canalización, de acuerdo con las normas municipales, así como de los pasos que sean necesarios para los accesos a los portales, comercios, garajes, etc., así como las chapas de hierro que hayan de colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos, etc.

Todos los elementos de protección y señalización los tendrá que tener dispuestos el contratista de la obra antes de dar comienzo a la misma.

2. ZANJAS.

2.1. ZANJAS EN TIERRA.

2.1.1. Ejecución.

Su ejecución comprende:

- a) Apertura de las zanjas.
- b) Suministro y colocación de protección de arena (cables directamente enterrados).
- c) Suministro y colocación de protección de rasillas y ladrillo (cables directamente enterrados).
- d) Suministro y colocación de tubos (cables en canalización entubada).
- e) Colocación de la cinta de "atención al cable".
- f) Tapado y apisonado de las zanjas.
- g) Carga y transporte de las tierras sobrantes.
- h) Utilización de los dispositivos de balizamiento apropiados.

a) Apertura de las zanjas.

Las canalizaciones se dispondrán, en general, por terrenos de dominio público en suelo urbano o en curso de urbanización que tenga las cotas de nivel previstas en el proyecto de urbanización (alineaciones y rasantes), preferentemente bajo las aceras y se evitarán los ángulos pronunciados.

El trazado será lo más rectilíneo posible, a poder ser paralelo en toda su longitud a las fachadas de los edificios principales o, en su defecto, a los bordillos.



Antes de proceder al comienzo de los trabajos, se marcarán, en el pavimento de las aceras, las zonas donde se abrirán las zanjas marcando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se dejarán puentes para la contención del terreno.

Si ha habido posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas construidas se indicarán sus situaciones, con el fin de tomar las precauciones debidas.

Antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto. La apertura de calas de reconocimiento se podrá sustituir por el empleo de equipos de detección, como el georradar, que permitan contrastar los planos aportados por las compañías de servicio y al mismo tiempo prevenir situaciones de riesgo.

Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en la curva con arreglo a la sección del conductor o conductores que se vayan a canalizar, de forma que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable.

Las zanjas se ejecutarán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso (siempre conforme a la normativa de riesgos laborales).

Se dejará un paso de 50 cm entre las tierras extraídas y la zanja, todo a lo largo de la misma, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja.

Se deben tomar todas las precauciones precisas para no tapar con tierra registros de gas, teléfonos, bocas de riego, alcantarillas, etc.

Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública se dejarán pasos suficientes para vehículos, así como los accesos a los edificios, comercios y garajes. Si es necesario interrumpir la circulación se precisará una autorización especial.

En los pasos de carruajes, entradas de garajes, etc., tanto existentes como futuros, los cruces serán ejecutados con tubos, de acuerdo con las recomendaciones del apartado correspondiente y previa autorización del Supervisor de Obra.

b) Suministro y colocación de protección de arena (cables directamente enterrados).

La arena que se utilice para la protección de los cables será limpia, suelta, áspera, crujiente al tacto; exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, para lo cual si fuese necesario, se tamizará o lavará convenientemente.

Se utilizará indistintamente de cantera o de río, siempre que reúna las condiciones señaladas anteriormente y las dimensiones de los granos serán de dos o tres milímetros como máximo.

Cuando se emplee la procedente de la zanja, además de necesitar la aprobación del Supervisor de la Obra, será necesario su cribado.

En el lecho de la zanja irá una capa de 10 cm. de espesor de arena, sobre la que se situará el cable. Por encima del cable irá otra capa de 15 cm. de arena. Ambas capas de arena ocuparán la anchura total de la zanja.

c) Suministro y colocación de protección de rasilla y ladrillo (cables directamente enterrados).

Encima de la segunda capa de arena se colocará una capa protectora de rasilla o ladrillo, siendo su anchura de un pie (25 cm.) cuando se trate de proteger un solo cable o terna de cables en mazos. La anchura se incrementará en medio pie (12,5 cm.) por cada cable o terna de cables en mazos que se añada en la misma capa horizontal.

Los ladrillos o rasillas serán cerámicos, duros y fabricados con buenas arcillas. Su cocción será perfecta, tendrá sonido campanil y su fractura será uniforme, sin caliches ni cuerpos extraños. Tanto los ladrillos huecos como las rasillas estarán fabricados con barro fino y presentará caras planas con estrías. En cualquier caso, la protección mecánica soportará un impacto puntual de una energía de 20 J y cubrirá la proyección en planta de los cables.



Cuando se tiendan dos o más cables tripolares de M.T. o una o varias ternas de cables unipolares, entonces se colocará, a todo lo largo de la zanja, un ladrillo en posición de canto para separar los cables cuando no se pueda conseguir una separación de 25 cm. entre ellos.

d) Suministro y colocación de tubos (cables en canalización entubada).

Las canalizaciones estarán construidas por tubos de material sintético, de cemento y derivados, o metálicos, hormigonadas en la zanja o no, con tal que presenten suficiente resistencia mecánica.

El diámetro interior de los tubos no será inferior a vez y media el diámetro exterior del cable o del diámetro aparente del circuito en el caso de varios cables instalados en el mismo tubo. El interior de los tubos será liso para facilitar la instalación o sustitución del cable o circuito averiado.

Antes del tendido se eliminará de su interior la suciedad o tierra garantizándose el paso de los cables mediante mandrilado acorde a la sección interior del tubo o sistema equivalente. Durante el tendido se deberán embocar correctamente para evitar la entrada de tierra o de hormigón.

A la entrada de las arquetas, las canalizaciones entubadas deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.

e) Colocación de la cinta de "Atención al cable".

En las canalizaciones de cables de media tensión se colocará una cinta de cloruro de polivinilo, que denominaremos "Atención a la existencia del cable", tipo UNESA. Se colocará a lo largo de la canalización una tira por cada cable de media tensión tripolar o terna de unipolares en mazos y en la vertical del mismo a una distancia mínima a la parte superior del cable de 30 cm. La distancia mínima de la cinta a la parte inferior del pavimento será de 10 cm.

f) Tapado y apisonado de las zanjas.

Una vez colocadas las protecciones del cable, señaladas anteriormente, se rellenará toda la zanja con tierra de la excavación (previa eliminación de piedras gruesas, cortantes o escombros que puedan llevar), apisonada, debiendo realizarse los 20 primeros cm. de forma manual, y para el resto es conveniente apisonar mecánicamente.

El tapado de las zanjas deberá hacerse por capas sucesivas de diez centímetros de espesor, las cuales serán apisonadas y regadas, si fuese necesario, con el fin de que quede suficientemente consolidado el terreno. La cinta de "Atención a la existencia del cable", se colocará entre dos de estas capas, tal como se ha indicado en d). El contratista será responsable de los hundimientos que se produzcan por la deficiencia de esta operación y por lo tanto serán de su cuenta posteriores reparaciones que tengan que ejecutarse.

g) Carga y transporte a vertedero de las tierras sobrantes.

Las tierras sobrantes de la zanja, debido al volumen introducido en cables, arenas, rasillas, así como el esponje normal del terreno serán retiradas por el contratista y llevadas a vertedero.

El lugar de trabajo quedará libre de dichas tierras y completamente limpio.

h) Utilización de los dispositivos de balizamiento apropiados.

Durante la ejecución de las obras, éstas estarán debidamente señalizadas de acuerdo con los condicionamientos de los Organismos afectados y Ordenanzas Municipales.

2.1.2. Dimensiones y Condiciones Generales de Ejecución.

2.1.2.1. Zanja normal para media tensión.

Se considera como zanja normal para cables de media tensión la que tiene 0,60 m. de anchura media y profundidad 1,10 m., tanto en aceras como en calzada. Esta profundidad podrá aumentarse por criterio exclusivo del Supervisor de Obras.



2.1.2.2. Zanja para media tensión en terreno con servicios.

Cuando al abrir calas de reconocimiento o zanjas para el tendido de nuevos cables aparezcan otros servicios se cumplirán los siguientes requisitos.

a) Se avisará a la empresa propietaria de los mismos. El encargado de la obra tomará las medidas necesarias, en el caso de que estos servicios queden al aire, para sujetarlos con seguridad de forma que no sufran ningún deterioro. Y en el caso en que haya que correrlos, para poder ejecutar los trabajos, se hará siempre de acuerdo con la empresa propietaria de las canalizaciones. Nunca se deben dejar los cables suspendidos, por necesidad de la canalización, de forma que estén en tracción, con el fin de evitar que las piezas de conexión, tanto en empalmes como en derivaciones, puedan sufrir.

b) Se establecerán los nuevos cables de forma que no se entrecrucen con los servicios establecidos, guardando, a ser posible, paralelismo con ellos.

c) Cuando en la proximidad de una canalización existan soportes de líneas aéreas de transporte público, telecomunicación, alumbrado público, etc., el cable se colocará a una distancia mínima de 50 cm. de los bordes extremos de los soportes o de las fundaciones. Esta distancia pasará a 150 cm. cuando el soporte esté sometido a un esfuerzo de vuelco permanente hacia la zanja. En el caso en que esta precaución no se pueda tomar, se utilizará una protección mecánica resistente a lo largo de la fundación del soporte, prolongada una longitud de 50 cm. a un lado y a otro de los bordes extremos de aquella con la aprobación del Supervisor de la Obra.

2.1.2.3. Zanja con más de una banda horizontal.

Cuando en una misma zanja se coloquen cables de baja tensión y media tensión directamente enterrados, cada uno de ellos deberá situarse a la profundidad que le corresponda y llevará su correspondiente protección de arena y rasilla.

Se procurará que los cables de media tensión vayan colocados en el lado de la zanja más alejada de las viviendas y los de baja tensión en el lado de la zanja más próximo a las mismas.

De este modo se logrará prácticamente una independencia casi total entre ambas canalizaciones.

La distancia que se recomienda guardar en la proyección vertical entre ejes de ambas bandas debe ser de 25 cm.

Los cruces en este caso, cuando los haya, se realizarán de acuerdo con lo indicado en los planos del proyecto.

2.2. ZANJAS EN ROCA.

Se tendrá en cuenta todo lo dicho en el apartado de zanjas en tierra. La profundidad mínima será de 2/3 de los indicados anteriormente en cada caso. En estos casos se atenderá a las indicaciones del Supervisor de Obra sobre la necesidad de colocar o no protección adicional.

2.3. ZANJAS ANORMALES Y ESPECIALES.

Si los cables van directamente enterrados, la separación mínima entre ejes de cables multipolares o mazos de cables unipolares, componentes del mismo circuito, deberá ser de 0,20 m. separados por un ladrillo o de 0,25 m. entre caras sin ladrillo y la separación entre los ejes de los cables extremos y la pared de la zanja de 0,10 m.; por tanto, la anchura de la zanja se hará con arreglo a estas distancias mínimas y de acuerdo con lo ya indicado cuando, además, haya que colocar tubos.

También en algunos casos se pueden presentar dificultades anormales (galerías, pozos, cisternas, etc.). Entonces los trabajos se realizarán con precauciones y normas pertinentes al caso y las generales dadas para zanjas de tierra.

2.4. ROTURA DE PAVIMENTOS.

Además de las disposiciones dadas por la Entidad propietaria de los pavimentos, para la rotura, deberá tenerse en cuenta lo siguiente:

- a) La rotura del pavimento con maza (Almádena) está rigurosamente prohibida, debiendo hacer el corte del mismo de una manera limpia, con lajadera.
- b) En el caso en que el pavimento esté formado por losas, adoquines, bordillos de granito u otros materiales, de posible posterior utilización, se quitarán éstos con la precaución debida para no ser dañados, colocándose luego de forma que no sufran deterioro y en el lugar que molesten menos a la circulación.

2.5. REPOSICION DE PAVIMENTOS.

Los pavimentos serán repuestos de acuerdo con las normas y disposiciones dictadas por el propietario de los mismos.

Deberá lograrse una homogeneidad, de forma que quede el pavimento nuevo lo más igualado posible al antiguo, haciendo su reconstrucción con piezas nuevas si está compuesto por losas, losetas, etc. En general serán utilizados materiales nuevos salvo las losas de piedra, bordillo de granito y otros similares.

3. GALERIAS.

Pueden utilizarse dos tipos de galería, la galería visitable, de dimensiones interiores suficientes para la circulación de personal, y la galería o zanja registrable, en la que no está prevista la circulación de personal y las tapas de registro precisan medios mecánicos para su manipulación.

Las galerías serán de hormigón armado o de otros materiales de rigidez, estanqueidad y duración equivalentes. Se dimensionarán para soportar la carga de tierras y pavimentos situados por encima y las cargas de tráfico que corresponda.

Las paredes han de permitir una sujeción segura de las estructuras soportes de los cables, así como permitir en caso necesario la fijación de los medios de tendido del cable.

3.1. GALERIAS VISITABLES.

- Limitación de servicios existentes.

Las galerías visitables se usarán preferentemente sólo para instalaciones eléctricas de potencia y cables de control y comunicaciones. En ningún caso podrán coexistir en la misma galería instalaciones eléctricas e instalaciones de gas o líquidos inflamables.

En caso de existir, las canalizaciones de agua se situarán preferentemente en un nivel inferior que el resto de las instalaciones, siendo condición indispensable que la galería tenga un desagüe situado por encima de la cota de alcantarillado o de la canalización de saneamiento que evacua.

- Condiciones generales.

Las galerías visitables dispondrán de pasillos de circulación de 0,90 m de anchura mínima y 2 m de altura mínima, debiéndose justificar las excepciones puntuales.

Los accesos a la galería deben quedar cerrados de forma que se impida la entrada de personas ajenas al servicio, pero que permita la salida al personal que esté en su interior. Para evitar la existencia de tramos de galería con una sola salida, deben disponerse accesos en las zonas extremas de las galerías.

La ventilación de las galerías será suficiente para asegurar que el aire se renueva, a fin de evitar acumulaciones de gas y condensaciones de humedad y contribuir a que la temperatura máxima de la galería sea compatible con los servicios que contenga. Esta temperatura no sobrepasará los 40 °C. Cuando la temperatura ambiente no permita cumplir este requisito, la temperatura en el interior de la galería no será superior a 50 °C, lo cual se tendrá en cuenta para determinar la intensidad máxima admisible en servicio permanente del cable.



Los suelos de las galerías deberán tener la pendiente adecuada y un sistema de drenaje eficaz, que evite la formación de charcos.

- Galerías de longitud superior a 400 m.

Dispondrán de iluminación fija, de instalaciones fijas de detección de gas (con sensibilidad mínima de 300 ppm), de accesos de personal cada 400 m como máximo, alumbrado de señalización interior para informar de las salidas y referencias exteriores, tabiques de sectorización contra incendios (RF120) con puertas cortafuegos (RF90) cada 1.000 m como máximo y las medidas oportunas para la prevención contra incendios.

- Disposición e identificación de los cables.

Es aconsejable disponer los cables de distintos servicios y de distintos propietarios sobre soportes diferentes y mantener entre ellos unas distancias que permitan su correcta instalación y mantenimiento. Dentro de un mismo servicio debe procurarse agruparlos por tensiones (por ejemplo, todos los cables de A.T. en uno de los laterales, reservando el otro para B.T., control, señalización, etc).

Los cables se dispondrán de forma que su trazado sea recto y procurando conservar su posición relativa con los demás. Todos los cables deberán estar debidamente señalizados e identificados, de forma que se indique la empresa a quien pertenecen, la designación del circuito, la tensión y la sección de los cables.

- Sujeción de los cables.

Los cables deberán estar fijados a las paredes o a estructuras de la galería mediante elementos de sujeción (regletas, ménsulas, bandejas, bridas, etc) para evitar que los esfuerzos térmicos, electrodinámicos debidos a las distintas condiciones que puedan presentarse durante la explotación de las redes de A.T. puedan moverlos o deformarlos.

- Equipotencialidad de masas metálicas accesibles.

Todos los elementos metálicos para sujeción de los cables (bandejas, soportes, bridas, etc.) u otros elementos metálicos accesibles al personal que circula por las galerías (pavimentos, barandillas, estructuras o tuberías metálicas, etc) se conectarán eléctricamente a la red de tierra de la galería.

- Aislamiento de pantalla y armadura de un cable respecto a su soporte metálico.

El proyectista debe calcular el valor máximo de la tensión a que puede quedar sometida la pantalla y armadura de un cable dentro de la galería respecto a su red de tierras en las condiciones más desfavorables previsibles. Si dimensionará el aislamiento entre la pantalla y la armadura del cable respecto al elemento metálico de soporte para evitar una perforación que establezca un camino conductor, ya que esto podría dar origen a un defecto local en el cable.

- Previsión de defectos conducidos por la tierra de la galería.

En el caso que aparezca un defecto iniciado en un cable dentro de la galería, si el proyectista no prevé medidas especiales, considerará que las tierras de la galería deben poder evacuar las corrientes de defecto de dicho cable (defecto fase-tierra). Por consiguiente, dichas corrientes no deberán superar la máxima corriente de defecto para la cual se ha dimensionado la red de tierras de la galería.

- Previsión de defectos en cables no evacuados a la tierra de la galería.

El proyectista puede prever la instalación de cables cuya corriente de defecto fase-tierra supere la máxima corriente de defecto para la cual se ha dimensionado la red de tierra de la galería. En ese caso, las pantallas y armaduras de tales cables deberán estar aisladas, protegidas y separadas respecto a los elementos metálicos de soporte, de forma que se asegure razonablemente la imposibilidad de que esos defectos puedan drenar a la red de tierra de la galería, incluso en el caso de defecto en un punto del cable cercano a un elemento de sujeción.



3.2. GALERIAS O ZANJAS REGISTRABLES.

En tales galerías se admite la instalación de cables eléctricos de alta tensión, de baja tensión y de alumbrado, control y comunicación. No se admite la existencia de canalizaciones de gas. Sólo se admite la existencia de canalizaciones de agua si se puede asegurar que en caso de fuga no afecte a los demás servicios.

Las condiciones de seguridad más destacables que deben cumplir este tipo de instalación son:

- Estanqueidad de los cierres.
- Buena renovación de aire en el cuerpo ocupado por los cables eléctricos, para evitar acumulaciones de gas y condensación de humedades, y mejorar la disipación de calor.

4. ATARJEAS O CANALES REVISABLES.

En ciertas ubicaciones con acceso restringido al personal autorizado, como puede ser en el interior de industrias o de recintos destinados exclusivamente a contener instalaciones eléctricas, podrán utilizarse canales de obra con tapas prefabricadas de hormigón o de cualquier otro material sintético de elevada resistencia mecánica (que normalmente enrasan con el nivel del suelo) manipulables a mano.

Es aconsejable separar los cables de distintas tensiones (aprovechando el fondo y las dos paredes). Incluso, puede ser preferible destinar canales distintos. El canal debe permitir la renovación del aire.

5. BANDEJAS, SOPORTES, PALOMILLAS O SUJECIONES DIRECTAS A LA PARED.

Normalmente, este tipo de instalación sólo se empleará en subestaciones u otras instalaciones eléctricas de alta tensión (de interior o exterior) en las que el acceso quede restringido al personal autorizado. Cuando las zonas por las que discurre el cable sean accesibles a personas o vehículos, deberán disponerse protecciones mecánicas que dificulten su accesibilidad.

En instalaciones frecuentadas por personal no autorizado se podrá utilizar como sistema de instalación bandejas, tubos o canales protectoras, cuya tapa sólo se pueda retirar con la ayuda de un útil. Las bandejas se dispondrán adosadas a la pared o en montaje aéreo, siempre a una altura mayor de 4 m para garantizar su inaccesibilidad. Para montajes situados a una altura inferior a 4 m se utilizarán tubos o canales protectoras, cuya tapa sólo se pueda retirar con la ayuda de un útil.

En el caso de instalaciones a la intemperie, los cables serán adecuados a las condiciones ambientales a las que estén sometidos (acción solar, frío, lluvia, etc), y las protecciones mecánicas y sujeciones del cable evitarán la acumulación de agua en contacto con los cables.

Se deberán colocar, asimismo, las correspondientes señalizaciones e identificaciones.

Todos los elementos metálicos para sujeción de los cables (bandejas, soportes, palomillas, bridas, etc) u otros elementos metálicos accesibles al personal (pavimentos, barandillas, estructuras o tuberías metálicas, etc) se conectarán eléctricamente a la red de tierra de la instalación. Las canalizaciones conductoras se conectarán a tierra cada 10 m como máximo y siempre al principio y al final de la canalización.

6. CRUZAMIENTOS, PROXIMIDADES Y PARALELISMOS.

Se prohíbe la plantación de árboles y construcción de edificios e instalaciones industriales en la franja definida por la zanja donde van alojados los conductores, incrementada a cada lado en una distancia mínima de seguridad igual a la mitad de la anchura de la canalización.

Para cruzar zonas en las que no sea posible o suponga graves inconvenientes y dificultades la apertura de zanjas (cruces de ferrocarriles, carreteras con gran densidad de circulación, etc), pueden utilizarse máquinas perforadoras "topo" de tipo impacto, hincadora de tuberías o taladradora de barrena. En estos casos se prescindirá del diseño de zanja prescrito puesto que se utiliza el proceso de perforación que se considere más adecuado.

El cable deberá ir en el interior de canalizaciones entubadas hormigonadas en los casos siguientes:



- A) Para el cruce de calles, caminos o carreteras con tráfico rodado.
- B) Para el cruce de ferrocarriles.
- C) En las entradas de carruajes o garajes públicos.
- D) En los lugares en donde por diversas causas no debe dejarse tiempo la zanja abierta.
- E) En los sitios en donde esto se crea necesario por indicación del Proyecto o del Supervisor de la Obra.

6.1. MATERIALES.

Los materiales a utilizar en los cruces normales serán de las siguientes cualidades y condiciones:

a) Los tubos podrán ser de cemento, fibrocemento, plástico, fundición de hierro, etc. provenientes de fábricas de garantía, siendo el diámetro que se señala en estas normas el correspondiente al interior del tubo y su longitud la más apropiada para el cruce de que se trate. La superficie será lisa.

Los tubos se colocarán de modo que en sus empalmes la boca hembra esté situada antes que la boca macho siguiendo la dirección del tendido probable, del cable, con objeto de no dañar a éste en la citada operación.

b) El cemento será Portland o artificial y de marca acreditada y deberá reunir en sus ensayos y análisis químicos, mecánicos y de fraguado, las condiciones de la vigente instrucción española del Ministerio de Obras Públicas. Deberá estar envasado y almacenado convenientemente para que no pierda las condiciones precisas. La dirección técnica podrá realizar, cuando lo crea conveniente, los análisis y ensayos de laboratorio que considere oportunos. En general se utilizará como mínimo el de calidad P-250 de fraguado lento.

c) La arena será limpia, suelta, áspera, crujiendo al tacto y exenta de sustancias orgánicas o partículas terrosas, para lo cual si fuese necesario, se tamizará y lavará convenientemente. Podrá ser de río o miga y la dimensión de sus granos será de hasta 2 ó 3 mm.

d) Los áridos y gruesos serán procedentes de piedra dura silíceas, compacta, resistente, limpia de tierra y detritus y, a ser posible, que sea canto rodado. Las dimensiones serán de 10 a 60 mm. con granulometría apropiada.

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

e) AGUA - Se empleará el agua de río o manantial, quedando prohibido el empleo de aguas procedentes de ciénagas.

f) MEZCLA - La dosificación a emplear será la normal en este tipo de hormigones para fundaciones, recomendándose la utilización de hormigones preparados en plantas especializadas en ello.

6.2. DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS GENERALES DE EJECUCION.

Los trabajos de cruces, teniendo en cuenta que su duración es mayor que los de apertura de zanjas, empezarán antes, para tener toda la zanja a la vez, dispuesta para el tendido del cable.

Estos cruces serán siempre rectos, y en general, perpendiculares a la dirección de la calzada. Sobresaldrán en la acera, hacia el interior, unos 20 cm. del bordillo (debiendo construirse en los extremos un tabique para su fijación).

El diámetro de los tubos será de 20 cm. Su colocación y la sección mínima de hormigonado responderá a lo indicado en los planos. Estarán recibidos con cemento y hormigonados en toda su longitud.

Cuando por imposibilidad de hacer la zanja a la profundidad normal los cables estén situados a menos de 80 cm. de profundidad, se dispondrán en vez de tubos de fibrocemento ligero, tubos metálicos de resistencia análoga para el paso de cables por esa zona, previa conformidad del Supervisor de Obra.



Los tubos vacíos, ya sea mientras se ejecuta la canalización o que al terminarse la misma se quedan de reserva, deberán taparse con rasilla y yeso, dejando en su interior un alambre galvanizado para guiar posteriormente los cables en su tendido.

Los cruces de vías férreas, cursos de agua, etc. deberán proyectarse con todo detalle.

Se debe evitar posible acumulación de agua o de gas a lo largo de la canalización situando convenientemente pozos de escape en relación al perfil altimétrico.

En los tramos rectos, cada 15 ó 20 m., según el tipo de cable, para facilitar su tendido se dejarán calas abiertas de una longitud mínima de 3 m. en las que se interrumpirá la continuidad del tubo. Una vez tendido el cable estas calas se taparán cubriendo previamente el cable con canales o medios tubos, recibiendo sus uniones con cemento o dejando arquetas fácilmente localizables para ulteriores intervenciones, según indicaciones del Supervisor de Obras.

Para hormigonar los tubos se procederá del modo siguiente:

Se hecha previamente una solera de hormigón bien nivelada de unos 8 cm. de espesor sobre la que se asienta la primera capa de tubos separados entre sí unos 4 cm. procediéndose a continuación a hormigonarlos hasta cubrirlos enteramente. Sobre esta nueva solera se coloca la segunda capa de tubos, en las condiciones ya citadas, que se hormigona igualmente en forma de capa. Si hay más tubos se procede como ya se ha dicho, teniendo en cuenta que, en la última capa, el hormigón se vierte hasta el nivel total que deba tener.

En los cambios de dirección se construirán arquetas de hormigón o ladrillo, siendo sus dimensiones las necesarias para que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable. No se admitirán ángulos inferiores a 90° y aún éstos se limitarán a los indispensables. En general los cambios de dirección se harán con ángulos grandes. Como norma general, en alineaciones superiores a 40 m. serán necesarias las arquetas intermedias que promedien los tramos de tendido y que no estén distantes entre sí más de 40 m.

Las arquetas sólo estarán permitidas en aceras o lugares por las que normalmente no debe haber tránsito rodado; si esto excepcionalmente fuera imposible, se reforzarán marcos y tapas.

En la arqueta, los tubos quedarán a unos 25 cm. por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable los tubos se taponarán con yeso de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo. La arqueta se rellenará con arena hasta cubrir el cable como mínimo.

La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.

Las arquetas podrán ser registrables o cerradas. En el primer caso deberán tener tapas metálicas o de hormigón provistas de argollas o ganchos que faciliten su apertura. El fondo de estas arquetas será permeable de forma que permita la filtración del agua de lluvia.

Si las arquetas no son registrables se cubrirán con los materiales necesarios para evitar su hundimiento. Sobre esta cubierta se echará una capa de tierra y sobre ella se reconstruirá el pavimento.

6.3. CARACTERISTICAS PARTICULARES DE EJECUCION DE CRUZAMIENTO Y PARALELISMO CON DETERMINADO TIPO DE INSTALACIONES.

6.3.1. Cruzamientos.

El cruce de líneas eléctricas subterráneas con calles y carreteras deberá realizarse siempre bajo tubo hormigonado en toda su longitud. La profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie no será inferior a 0,6 m.

El cruce de líneas eléctricas subterráneas con ferrocarriles o vías férreas deberá realizarse siempre bajo tubo hormigonado, de forma perpendicular a la vía siempre que sea posible. Dicho tubo rebasará las instalaciones de servicio en una distancia de 1,50 m., quedando la parte superior del tubo más próximo a la superficie a una profundidad mínima de 1,10 m. con respecto a la cara inferior de las traviesas. En cualquier caso se seguirán las instrucciones del condicionado del organismo competente.



En el caso de cruzamientos entre dos líneas eléctricas subterráneas directamente enterradas, la distancia mínima a respetar será de 0,25 m. La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los cables de telecomunicación o canalizaciones de agua será de 0,20 m. La distancia del punto de cruce a los empalmes o juntas será superior a 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias, el cable o canalización instalada más recientemente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual a 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm. También se empleará este tipo de tubos, conductos o divisorias en los cruzamientos con depósitos de carburante, no obstante, en este caso, los tubos distarán como mínimo 1,20 m del depósito y los extremos de los tubos rebasarán al depósito, como mínimo, 2 m por cada extremo.

Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado. Se admitirá incidir en su pared (por ejemplo, instalando tubos), siempre que se asegure que ésta no ha quedado debilitada. Si no es posible, se pasará por debajo, y los cables se dispondrán separados mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por los mismos materiales reflejados en el párrafo anterior.

En los cruces de líneas subterráneas de A.T. directamente enterradas y canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas siguientes:

- Canalizaciones y acometidas en alta, media y baja presión: 0,40 m.
- Acometidas interiores en alta presión: 0,40 m.
- Acometidas interiores en media y baja presión: 0,20 m.

Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias se dispondrá una protección suplementaria, en cuyo caso la separación mínima será:

- Canalizaciones y acometidas en alta, media y baja presión: 0,25 m.
- Acometidas interiores en alta presión: 0,25 m.
- Acometidas interiores en media y baja presión: 0,10 m.

La protección suplementaria garantizará una mínima cobertura longitudinal de 0,45 m a ambos lados del cruce y 0,30 m de anchura centrada con la instalación que se pretende proteger. Estará constituida preferentemente por materiales cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc). En el caso de línea A.T. entubada, se considerará como protección suplementaria el propio tubo, que será de las características mecánicas definidas en los cruzamientos anteriores.

6.3.2. Proximidades y paralelismos.

Los cables de alta tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia mínima de 0,25 m. En el caso que un mismo propietario canalice a la vez varios cables de A.T. del mismo nivel de tensiones, podrá instalarlos a menor distancia. Si el paralelismo se realiza respecto a cables de telecomunicación o canalizaciones de agua la distancia mínima será de 0,20 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias, el cable o canalización instalada más recientemente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual a 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

La distancia mínima entre empalmes de cables y juntas de canalizaciones de agua será de 1 m. Se procurará que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico.

Por otro lado, las arterias importantes de agua se dispondrán alejadas de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m respecto a los cables de alta tensión.

En los paralelismos de líneas subterráneas de A.T. directamente enterradas y canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas siguientes:

- Canalizaciones y acometidas en alta presión: 0,40 m.
- Canalizaciones y acometidas en media y baja presión: 0,25 m.
- Acometidas interiores en alta presión: 0,40 m.
- Acometidas interiores en media y baja presión: 0,20 m.

Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias se dispondrá una protección suplementaria, en cuyo caso la separación mínima será:

- Canalizaciones y acometidas en alta presión: 0,25 m.
- Canalizaciones y acometidas en media y baja presión: 0,15 m.
- Acometidas interiores en alta presión: 0,25 m.
- Acometidas interiores en media y baja presión: 0,10 m.

La protección suplementaria estará constituida preferentemente por materiales cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc) o por tubos de adecuada resistencia mecánica, de las mismas características que las especificadas en el primer párrafo de este apartado. La distancia mínima entre empalmes de cables y juntas de canalizaciones de gas será de 1 m.

6.3.3. Acometidas (conexiones de servicio).

En el caso de que alguno de los servicios que se cruzan o discurren paralelos sea una acometida o conexión de servicio a un edificio, deberá mantenerse entre ambos una distancia mínima de 0,30 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias, la conducción más recientemente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual a 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

La entrada de las acometidas o conexiones de servicio a los edificios, tanto cables de B.T. como de A.T. en el caso de acometidas eléctricas, deberá taponarse hasta conseguir su estanqueidad.

7. TENDIDO DE CABLES.

7.1. TENDIDO DE CABLES EN ZANJA ABIERTA.

7.1.1. Manejo y preparación de bobinas.

Cuando se desplace la bobina en tierra rodándola, hay que fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado en ella con una flecha, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma.

La bobina no debe almacenarse sobre un suelo blando.

Antes de comenzar el tendido del cable se estudiará el punto más apropiado para situar la bobina, generalmente por facilidad de tendido: en el caso de suelos con pendiente suele ser conveniente el canalizar cuesta abajo. También hay que tener en cuenta que si hay muchos pasos con tubos, se debe procurar colocar la bobina en la parte más alejada de los mismos, con el fin de evitar que pase la mayor parte del cable por los tubos.

En el caso del cable trifásico no se canalizará desde el mismo punto en dos direcciones opuestas con el fin de que las espirales de los tramos se correspondan.

Para el tendido, la bobina estará siempre elevada y sujeta por un barrón y gatos de potencia apropiada al peso de la misma.

7.1.2. Tendido de cables.

Los cables deben ser siempre desarrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado, evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc. y teniendo siempre pendiente que el radio de curvatura del cable debe ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido, y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado.

Cuando los cables se tiendan a mano, los hombres estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja.

También se puede canalizar mediante cabrestantes, tirando del extremo del cable, al que se habrá adoptado una cabeza apropiada, y con un esfuerzo de tracción por mm² de conductor que no debe sobrepasar el que indique el fabricante del mismo. En cualquier caso el esfuerzo no será superior a 4 kg/mm² en cables trifásicos y a 5 kg/mm² para cables unipolares, ambos casos con conductores de cobre. Cuando se

trate de aluminio deben reducirse a la mitad. Será imprescindible la colocación de dinamómetro para medir dicha tracción mientras se tiende.

El tendido se hará obligatoriamente sobre rodillos que puedan girar libremente y contruidos de forma que no puedan dañar el cable. Se colocarán en las curvas los rodillos de curva precisos de forma que el radio de curvatura no sea menor de veinte veces el diámetro del cable.

Durante el tendido del cable se tomarán precauciones para evitar al cable esfuerzos importantes, así como que sufra golpes o rozaduras.

No se permitirá desplazar el cable, lateralmente, por medio de palancas u otros útiles, sino que se deberá hacer siempre a mano.

Sólo de manera excepcional se autorizará desenrollar el cable fuera de la zanja, en casos muy específicos y siempre bajo la vigilancia del Supervisor de la Obra.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0 grados centígrados no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento.

La zanja, en toda su longitud, deberá estar cubierta con una capa de 10 cm. de arena fina en el fondo, antes de proceder al tendido del cable.

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta, sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con la capa de 15 cm. de arena fina y la protección de rasilla.

En ningún caso se dejarán los extremos del cable en la zanja sin haber asegurado antes una buena estanqueidad de los mismos.

Cuando dos cables se canalicen para ser empalmados, si están aislados con papel impregnado, se cruzarán por lo menos un metro, con objeto de sanear las puntas y si tienen aislamiento de plástico el cruzamiento será como mínimo de 50 cm.

Las zanjas, una vez abiertas y antes de tender el cable, se recorrerán con detenimiento para comprobar que se encuentran sin piedras u otros elementos duros que puedan dañar a los cables en su tendido.

Si con motivo de las obras de canalización aparecieran instalaciones de otros servicios, se tomarán todas las precauciones para no dañarlas, dejándolas, al terminar los trabajos, en la misma forma en que se encontraban primitivamente. Si involuntariamente se causara alguna avería en dichos servicios, se avisará con toda urgencia a la oficina de control de obras y a la empresa correspondiente, con el fin de que procedan a su reparación. El encargado de la obra por parte de la Contrata, tendrá las señas de los servicios públicos, así como su número de teléfono, por si tuviera, el mismo, que llamar comunicando la avería producida.

Si las pendientes son muy pronunciadas, y el terreno es rocoso e impermeable, se está expuesto a que la zanja de canalización sirva de drenaje, con lo que se originaría un arrastre de la arena que sirve de lecho a los cables. En este caso, si es un talud, se deberá hacer la zanja al bies, para disminuir la pendiente, y de no ser posible, conviene que en esa zona se lleve la canalización entubada y recibida con cemento.

Cuando dos o más cables de M.T. discurran paralelos entre dos subestaciones, centros de reparto, centros de transformación, etc., deberán señalizarse debidamente, para facilitar su identificación en futuras aperturas de la zanja utilizando para ello cada metro y medio, cintas adhesivas de colores distintos para cada circuito, y en fajas de anchos diferentes para cada fase si son unipolares. De todos modos al ir separados sus ejes 20 cm. mediante un ladrillo o rasilla colocado de canto a lo largo de toda la zanja, se facilitará el reconocimiento de estos cables que además no deben cruzarse en todo el recorrido entre dos C.T.

En el caso de canalizaciones con cables unipolares de media tensión formando ternas, la identificación es más dificultosa y por ello es muy importante el que los cables o mazos de cables no cambien de posición en todo su recorrido como acabamos de indicar.

Además se tendrá en cuenta lo siguiente:



a) Cada metro y medio serán colocados por fase una vuelta de cinta adhesiva y permanente, indicativo de la fase 1, fase 2 y fase 3 utilizando para ello los colores normalizados cuando se trate de cables unipolares.

Por otro lado, cada metro y medio envolviendo las tres fases, se colocarán unas vueltas de cinta adhesiva que agrupe dichos conductores y los mantenga unidos, salvo indicación en contra del Supervisor de Obras. En el caso de varias ternas de cables en mazos, las vueltas de cinta citadas deberán ser de colores distintos que permitan distinguir un circuito de otro.

b) Cada metro y medio, envolviendo cada conductor de MT tripolar, serán colocadas unas vueltas de cinta adhesivas y permanente de un color distinto para cada circuito, procurando además que el ancho de la faja sea distinto en cada uno.

7.2. TENDIDO DE CABLES EN GALERIA O TUBULARES.

7.2.1. Tendido de cables en tubulares.

Cuando el cable se tienda a mano o con cabrestantes y dinamómetro, y haya que pasar el mismo por un tubo, se facilitará esta operación mediante una cuerda, unida a la extremidad del cable, que llevará incorporado un dispositivo de manga tiracables, teniendo cuidado de que el esfuerzo de tracción sea lo más débil posible, con el fin de evitar alargamiento de la funda de plomo, según se ha indicado anteriormente.

Se situará un hombre en la embocadura de cada cruce de tubo, para guiar el cable y evitar el deterioro del mismo o rozaduras en el tramo del cruce.

Los cables de media tensión unipolares de un mismo circuito, pasarán todos juntos por un mismo tubo dejándolos sin encintar dentro del mismo.

Nunca se deberán pasar dos cables trifásicos de media tensión por un tubo.

En aquellos casos especiales que a juicio del Supervisor de la Obra se instalen los cables unipolares por separado, cada fase pasará por un tubo y en estas circunstancias los tubos no podrán ser nunca metálicos.

Se evitarán en lo posible las canalizaciones con grandes tramos entubados y si esto no fuera posible se construirán arquetas intermedias en los lugares marcados en el proyecto, o en su defecto donde indique el Supervisor de Obra (según se indica en el apartado CRUZAMIENTOS).

Una vez tendido el cable, los tubos se taparán perfectamente con cinta de yute Pirelli Tupir o similar, para evitar el arrastre de tierras, roedores, etc., por su interior y servir a la vez de almohadilla del cable. Para ello se sierra el rollo de cinta en sentido radial y se ajusta a los diámetros del cable y del tubo quitando las vueltas que sobren.

7.2.2. Tendido de cables en galería.

Los cables en galería se colocarán en palomillas, ganchos u otros soportes adecuados, que serán colocados previamente de acuerdo con lo indicado en el apartado de "Colocación de Soportes y Palomillas".

Antes de empezar el tendido se decidirá el sitio donde va a colocarse el nuevo cable para que no se interfiera con los servicios ya establecidos.

En los tendidos en galería serán colocadas las cintas de señalización ya indicadas y las palomillas o soportes deberán distribuirse de modo que puedan aguantar los esfuerzos electrodinámicos que posteriormente pudieran presentarse.

8. MONTAJES.

8.1. EMPALMES.

Se ejecutarán los tipos denominados reconstruidos indicados en el proyecto, cualquiera que sea su aislamiento: papel impregnado, polímero o plástico.



Para su confección se seguirán las normas dadas por el Director de Obra o en su defecto las indicadas por el fabricante del cable o el de los empalmes.

En los cables de papel impregnado se tendrá especial cuidado en no romper el papel al doblar las venas del cable, así como en realizar los baños de aceite con la frecuencia necesaria para evitar coqueras. El corte de los rollos de papel se hará por rasgado y no con tijera, navaja, etc.

En los cables de aislamiento seco, se prestará especial atención a la limpieza de las trazas de cinta semiconductoras pues ofrecen dificultades a la vista y los efectos de una deficiencia en este sentido pueden originar el fallo del cable en servicio.

8.2. BOTELLAS TERMINALES.

Se utilizará el tipo indicado en el proyecto, siguiendo para su confección las normas que dicte el Director de Obra o en su defecto el fabricante del cable o el de las botellas terminales.

En los cables de papel impregnado se tendrá especial cuidado en las soldaduras, de forma que no queden poros por donde pueda pasar humedad, así como en el relleno de las botellas, realizándose éste con calentamiento previo de la botella terminal y de forma que la pasta rebase por la parte superior.

Asimismo, se tendrá especial cuidado en el doblado de los cables de papel impregnado, para no rozar el papel, así como en la confección del cono difusor de flujos en los cables de campo radial, prestando atención especial a la continuidad de la pantalla.

Se recuerdan las mismas normas sobre el corte de los rollos de papel, y la limpieza de los trozos de cinta semiconductoras dadas en el apartado anterior de Empalmes.

8.3. AUTOVALVULAS Y SECCIONADOR.

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico serán pararrayos autovalvulares tal y como se indica en la memoria del proyecto, colocados sobre el apoyo de entronque A/S, inmediatamente después del Seccionador según el sentido de la corriente. El conductor de tierra del pararrayo se colocará por el interior del apoyo resguardado por las caras del angular del montaje y hasta tres metros del suelo e irá protegido mecánicamente por un tubo de material no ferromagnético.

El conductor de tierra a emplear será de cobre aislado para la tensión de servicio, de 50 mm² de sección y se unirá a los electrodos de barra necesarios para alcanzar una resistencia de tierra inferior a 20 Ω .

La separación de ambas tomas de tierra será como mínimo de 5 m.

Se pondrá especial cuidado en dejar regulado perfectamente el accionamiento del mando del seccionador.

Los conductores de tierra atravesarán la cimentación del apoyo mediante tubos de fibrocemento de 6 cm. ϕ inclinados de manera que partiendo de una profundidad mínima de 0,60 m. emerjan lo más recto posible de la peana en los puntos de bajada de sus respectivos conductores.

8.4. HERRAJES Y CONEXIONES.

Se procurará que los soportes de las botellas terminales queden fijos tanto en las paredes de los centros de transformación como en las torres metálicas y tengan la debida resistencia mecánica para soportar el peso de los soportes, botellas terminales y cable.

Asimismo, se procurará que queden completamente horizontales.

8.5. COLOCACION DE SOPORTES Y PALOMILLAS.

8.5.1. Soportes y palomillas para cables sobre muros de hormigón.

Antes de proceder a la ejecución de taladros, se comprobará la buena resistencia mecánica de las paredes, se realizará asimismo el replanteo para que una vez colocados los cables queden bien sujetos sin estar forzados.

El material de agarre que se utilice será el apropiado para que las paredes no queden debilitadas y las palomillas soporten el esfuerzo necesario para cumplir la misión para la que se colocan.

8.5.2. Soportes y palomillas para cables sobre muros de ladrillo.

Igual al apartado anterior, pero sobre paredes de ladrillo.

9. CONVERSIONES AEREO-SUBTERRANEAS.

Tanto en el caso de un cable subterráneo intercalado en una línea aérea, como de un cable subterráneo de unión entre una línea aérea y una instalación transformadora se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Cuando el cable subterráneo esté destinado a alimentar un centro de transformación de cliente se instalará un seccionador ubicado en el propio poste de la conversión aéreo subterránea, en uno próximo o en el centro de transformación siempre que el seccionador sea una unidad funcional y de transporte separada del transformador. En cualquier caso el seccionador quedará a menos de 50 m de la conexión aéreo subterránea.

- Cuando el cable esté intercalado en una línea aérea, no será necesario instalar un seccionador.

- El cable subterráneo en el tramo aéreo de subida hasta la línea aérea irá protegido por un tubo o canal cerrado de material sintético, de cemento y derivados, o metálicos con la suficiente resistencia mecánica. El interior de los tubos o canales será liso para facilitar la instalación o sustitución del cable o circuito averiado. El tubo o canal se obturará por la parte superior para evitar la entrada de agua (taconado hermético mediante capuchón de protección de neopreno, cinta adhesiva o de relleno o pasta taponadora adecuada), y se empotrará en la cimentación del apoyo, sobresaliendo 2,5 m por encima del nivel del terreno.

El diámetro del tubo será como mínimo 1,5 veces el diámetro del cable o el de la terna de cables si son unipolares y, en el caso de canal cerrado su anchura mínima será de 1,8 veces el diámetro del cable.

- Si se instala un solo cable unipolar por tubo o canal, éstos deberán ser de plástico o metálico de material no ferromagnético, a fin de evitar el calentamiento producido por las corrientes inducidas.

- Cuando deban instalarse protecciones contra sobretensiones mediante pararrayos autoválvulas o descargadores, la conexión será lo más corta posible y sin curvas pronunciadas, garantizándose el nivel de aislamiento del elemento a proteger.

10. TRANSPORTE DE BOBINAS DE CABLES.

La carga y descarga, sobre camiones o remolques apropiados, se hará siempre mediante una barra adecuada que pase por el orificio central de la bobina.

Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado, asimismo no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde un camión o remolque.

11. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD.

Durante el diseño y la ejecución de la línea, las disposiciones de aseguramiento de la calidad, deben seguir los principios descritos en la norma UNE-EN ISO 9001. Los sistemas y procedimientos, que el proyectista y/o contratista de la instalación utilizarán, para garantizar que los trabajos del proyecto cumplan con los requisitos del mismo, deben ser definidos en el plan de calidad del proyectista y/o del contratista de la instalación para los trabajos del proyecto.

Cada plan de calidad debe presentar las actividades en una secuencia lógica, teniendo en cuenta lo siguiente:

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

El plan de garantía de aseguramiento de la calidad, es parte del plan de ejecución de un proyecto o una fase del mismo.

12. ENSAYOS ELECTRICOS DESPUES DE LA INSTALACION.

Una vez que la instalación ha sido concluida, es necesario comprobar que el tendido del cable y el montaje de los accesorios (empalmes, terminales, etc) se ha realizado correctamente, para lo cual serán de aplicación los ensayos especificados al efecto en las normas correspondientes y según se establece en la ITC-LAT 05.

El Ingeniero Técnico Industrial

Fdo. Angel Fernández Mogollón
Colegiado N° 384

Documento visado electrónicamente con número: CC01670/16



ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Documento visado electrónicamente con número: CC01670/16



1. OBJETO

El objeto de este Estudio Básico de Seguridad y Salud es plasmar los riesgos inherentes a las características de la obra, así como las normas y medidas de seguridad a aplicar para reducir estos riesgos, según se desprende del 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; también serán de obligado cumplimiento lo establecido en los siguientes decretos:

- R.D. 614/2001, de 8 de Junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- R.D. 485/97, de 14 de abril, sobre señalización (92/58/CEE)
- R.D. 486/97, de 14 de abril, de lugares de trabajo (89/654/CEE)
- R.D. 487/97, de 14 de abril, de manejo de cargas (90/269/CEE)
- R.D. 488/97, de 14 de abril, de pantallas visual (90/270/CEE)
- R.D. 773/97, de 30 de mayo, de equipos de protección individual (89/656/CEE)
- R.D. 1215/97, de 18 de julio, de quipos de trabajo (89/655/CEE)

1.1. DATOS DE LA OBRA:

1.1.1.- Situación de la instalación:

- La zona de trabajo se encuentra situada en el término municipal de Abertura (Cáceres)
- El clima de la zona no es extremo, únicamente resaltar las temperaturas en los meses de verano y a las horas centrales del día.
- La Situación del ambulatorio o centro de salud más cercano está situado en Abertura y hospital más cercano es Don Benito.

• 1.1.2.- Topografía y entorno:

- La finca es de forma irregular.
- La intensidad de circulación de vehículos en esa zona es baja

1.1.3.- Subsuelo e instalaciones subterráneas:

- En el lugar de emplazamiento de las instalaciones no existen instalaciones subterráneas.

1.1.4.- Edificio proyectado.

No se proyectan edificios, únicamente cerramiento de apoyos.

- La altura de edificación es de 2,5 m.

1.1.5.- Duración de la obra y número de trabajadores punta.

La previsión de duración de la obra es de 2 meses.

El número de trabajadores punta asciende a 5.

1.1.6.- Materiales previstos en la construcción.

No está previsto el empleo de materiales peligrosos o tóxicos, ni tampoco elementos o piezas constructivas de peligrosidad desconocida en su puesta en obra, tampoco se prevé el uso de productos tóxicos en el proceso de construcción.

2. CARACTERÍSTICAS Y TIPO DE OBRA

Se trata de una obra de instalación de línea aérea y subterránea.

Los distintos tipos de obras por orden de ejecución son:

- Compactación y nivelado del terreno.
- Excavación: Necesarias para la cimentación del centro de medida, cimentación de apoyo y las zanjas de conductores.
- Construcción: Estructuras, paramentos, tabiquería y revestimientos verticales y horizontales.
- Montaje de elementos prefabricados equipos y maquinarias: Compuesto por los componentes de maniobras de la línea.
- Instalación eléctrica de A.T.: Formada por la instalación de la línea aérea y subterránea de A.T.

3. COMPACTACION Y NIVELADO DEL TERRENO

El terreno se compactará y se nivelará para evitar posibles desprendimientos por terrenos no coherentes que puedan provocar accidentes por volcado de la maquinaria, así como el marcado de todas las instalaciones con las cuales se pudiera interferir.

4. EXCAVACIONES

Los trabajos de desbastes se realizarán con excavadora mecánica para evitar esfuerzos innecesarios y se finalizarán a mano si fuera necesario. Los materiales extraídos se situarán a más de 60 cm. Del borde de la excavación, dejando un pasillo para el tránsito de trabajadores.

Para acceder a excavaciones con profundidad mayor de 1,20 m., se usarán escaleras. Será necesario proteger perimetralmente la excavación y señalizarla convenientemente, con el fin de evitar posibles caídas.

5. TRABAJOS DE CONSTRUCCION

ESTRUCTURAS

Los riesgos inherentes de esta fase son:

- Caída de personas, por el borde o por los huecos.
- Caídas al mismo nivel.
- Electrocución (equipos de soldadura en estructuras metálicas).
- Sobreesfuerzos.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Caída de objetos.
- Golpes en extremidades.

La primera y principal medida preventiva a adoptar, de una forma sistemática en esta fase de obra consistirá, en la protección de todos los finales de forjado o huecos de los mismos.

Para el montaje de los elementos estructurales, se recurrirá al uso de escaleras de mano adecuadas o plataformas de trabajo. Medidas de protección complementarias son:

- Uso de casco de protección, clase N, homologados según la N.T. MT-1.
- Utilización de calzado adecuado.
- Equipos de soldadura en perfecto orden de funcionamiento.
- Cuadro eléctrico protegido contra las inclemencias del tiempo.
- Instalación eléctrica protegida, con el correspondiente diferencial y puesta a tierra.
- Conexiones homologadas a los cuadros eléctricos.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Uso de pantallas de soldador homologadas según la Norma MT-3, con ocular filtrante (MT-18) cubrefiltro y anticristales MT-19.



- Uso de mandiles, manguitos, polainas y guantes de serraje.
- Gafas de protección contra impactos homologadas (MT-16).
- Empleo de plataformas de trabajo o cinturones de seguridad homologados según las normas técnicas MT-13, MT-21 y MT22.

CERRAMIENTOS

Se trata de la realización de tabiquería exterior, así como revestimientos tanto verticales como horizontales.

Los trabajos que se realizan en esta fase de obra, están íntimamente relacionados con los andamios, por lo que los riesgos específicos de esta fase son:

Desde andamios de borriquetas

- Apoyos deficientes.
- Escasa anchura de la plataforma.
- Rotura de la plataforma.

Desde andamios tubulares

- Montaje y desmontaje del andamio.
- Por desglose de la estructura.
- Por acceder o salir del andamio.
- Por carencia de protecciones.

Riesgos diversos

- Contactos eléctricos de líneas aéreas exteriores.
- Caída de materiales.
- Caídas al mismo nivel.
- Golpes en manos.
- Golpes en cabeza.
- Caídas a distinto nivel.

Como medidas preventivas fundamentales cabe destacar:

- Los andamios ofrecerán las máximas garantías de estabilidad y solidez.
- Las plataformas de trabajo tendrán una anchura mínima de 60 cm., barandillas exteriores de 90 cm. Y rodapiés de 15 cm. para evitar la caída de objetos depositados en la plataforma.
- Las distancias a los paramentos no excederá de 15 cm. y estarán perfectamente arriostradas a elementos sólidos de la fachada.
- Si la distancia es superior a 15 cm. se colocarán barandillas de protección de las mismas características que las anteriormente indicadas.
- Los trabajadores deberán estar protegidos contra la caída de objetos o materiales, haciendo uso del casco de protección y cuando sea posible se emplearán medidas de protección colectivas.
- Los materiales de acopio, equipos y herramientas de trabajo, deberán colocarse de forma que se evite su desplome, caída o vuelco.
- Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona competente.
 - Antes de su puesta en servicio.
 - A intervalos regulares.
 - Después de cualquier modificación.
- Los andamios móviles deberán asegurarse contra los desplazamientos involuntarios.



- Las escaleras de mano deberán cumplir las condiciones de diseño y utilización señaladas en el 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.
- Antes de comenzar los trabajos en fachadas, existirá una adecuada señalización y delimitación de la zona, tanto para advertir a los mismos peatones, como a los conductores de vehículos.
- Los trabajadores usarán en todas las operaciones cascos de seguridad no metálicos clase N para la protección de la cabeza; homologación conforme a la norma técnica MT-1.
- Para manipular objetos con riesgos de agresión para las manos, se utilizarán guantes contra riesgos mecánicos de serraje o similar.
- En los trabajos de altura se usarán bolsas portaherramientas y las herramientas cortantes o punzantes se llevarán en una funda protectora, nunca en el bolsillo.
- En algunas fases de trabajo puede hacerse necesario el uso de cinturones de seguridad.

6. MONTAJE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS, EQUIPOS Y MAQUINARIAS

Se vigilarán los elementos de seguridad de los vehículos empleados en el transporte y descarga de los equipos (frenos, neumáticos, suspensión, luces, etc.).

Se comprobará que no se supera la altura y carga máxima de los vehículos utilizados.

Sólo un empleado responsable y debidamente instruido debe maniobrar los vehículos de transporte, y para ello se inmovilizará el vehículo con el freno, velocidad corta y cuñas en las ruedas, comprobando la firmeza del terreno y colocando los gatos estabilizadores para evitar vuelcos. En las operaciones de carga y descarga no habrá trabajadores en el radio de acción de la grúa y no se dejarán las cargas suspendidas.

Se respetará la carga máxima de la grúa y su gancho debe estar provisto de pestillo de seguridad. El tiro de la carga se hará siempre en sentido vertical y realizado de forma progresiva, jamás con brusquedad.

7. INSTALACION ELECTRICA DE ALTA TENSION

Los riesgos se derivan principalmente de la manipulación al entrar en contacto con la corriente eléctrica, es decir tocar partes de la instalación que tengan tensión habitualmente o no y formar parte del circuito por donde circula una determinada corriente eléctrica.

PROTECCION CONTRA CONTACTOS EN LAS INSTALACIONES Y EQUIPOS ELECTRICOS

- En las instalaciones y equipos eléctricos para la protección de las personas contra los contactos con partes habitualmente en tensión se adoptarán algunas de las siguientes prevenciones:
 - a) Se alejará a las partes activas de la instalación a distancia suficiente del lugar donde las personas habitualmente se encuentran o circulan, para evitar un contacto fortuito o por la manipulación de objetos conductores cuando éstos puedan ser utilizados cerca de la instalación.
 - b) Se recubrirán las partes activas con aislamiento apropiado, que conserven sus propiedades indefinidamente y que limiten la corriente de contacto a un valor inocuo.
 - c) Se interpondrán obstáculos que impidan todo contacto accidental con las partes activas de la instalación. Los obstáculos de protección deben estar fijados en forma segura y resistir a los esfuerzos mecánicos usuales.
- Para la protección contra los riesgos de contacto con las masas de las instalaciones que puedan quedar accidentalmente con tensión, se adoptarán, en corriente alterna, uno o varios de los siguientes dispositivos de seguridad:

- a) Puesta a tierra de las masas. Las masas deben estar unidas eléctricamente a una toma de tierra o a un conjunto de tomas de tierra interconectados, que tengan una resistencia apropiada. Las instalaciones, tanto con neutro aislado de tierra como con neutro unido a tierra, deben estar permanentemente controladas.



por un dispositivo que indique automáticamente la existencia de cualquier defecto de aislamiento, o que separe automáticamente la instalación o parte de la misma en la que esté el defecto de la fuente de energía que la alimenta.

b) De corte automático o de aviso, sensibles a la corriente de defecto (interruptores diferenciales) o a la tensión de defecto (relés de tierra).

c) Unión equipotencial o por superficie aislada de tierra o de las masas (conexiones equipotenciales).

d) Separación de los circuitos de utilización de las fuentes de energía, por medio de transformadores o grupos convertidores, manteniendo aislados de tierra todos los conductores del circuito de utilización, incluido el neutro.

e) Por doble aislamiento de los equipos y máquinas eléctricas.

- En corriente continua se adoptarán sistemas de protección adecuada para cada caso, similares a los referidos para la alterna.

INACCESIBILIDAD A LAS INSTALACIONES ELECTRICAS

En las instalaciones eléctricas se cumplimentarán (lo dispuesto en los Reglamentos Electrotécnicos en vigor) y muy especialmente lo siguiente:

a) Los lugares de paso deben tener un trazado y dimensiones que permitan el tránsito cómodo y seguro, estando libres de objetos que puedan dar lugar a accidentes o que dificulten la salida en caso de emergencia.

b) Todo el recinto de una instalación de alta tensión debe estar protegido desde el suelo por un cierre metálico o de fábrica, con una altura mínima de 2,20 metros, provisto de señales de advertencia de peligro de alta tensión para impedir el acceso a las personas ajenas al servicio.

c) Los interruptores de gran volumen de aceite o de otro líquido inflamable, sean o no automáticos, cuya maniobra se efectúe manualmente, estarán separados de su mecanismo de accionamiento por una protección o resguardo adecuado, con objeto de proteger al personal de servicio contra los efectos de una posible proyección de líquido o de arco eléctrico en el momento de la maniobra.

TRABAJOS EN INSTALACIONES DE ALTA TENSION

- Se prohíbe realizar trabajos en instalaciones de alta tensión sin adoptar las siguientes precauciones:

a) Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión, mediante interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de su cierre intempestivo.

b) Enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte.

c) Reconocimiento de la ausencia de tensión.

d) Poner a tierra y en cortacircuitos todas las posibles fuentes de tensión.

e) Colocar las señales de seguridad adecuadas, delimitando la zona de trabajo.

Para la reposición de fusibles de alta tensión, se observarán como mínimo los apartados a), c) y e).

- Lo dispuesto en este artículo no será obligatorio en los trabajos en tensión, en las instalaciones eléctricas de alta tensión que se realicen en las siguientes condiciones:

a) Con métodos de trabajos específicos.

b) Con material de seguridad, equipo de trabajo y herramientas adecuadas.

c) Con autorización especial del técnico designado por la Empresa, que indicará expresamente el procedimiento a seguir en el trabajo.

d) Bajo vigilancia constante del personal técnico, habilitado al efecto, que como jefe del trabajo velará por el cumplimiento de las normas de seguridad prescritas.

e) Siguiendo las normas que se especifiquen en las Instrucciones para este tipo de trabajos.



- En todo caso se prohibirá esta clase de trabajos a personal que no esté especializado.

SECCIONADORES, INTERRUPTORES, TRANSFORMADORES Y CONDENSADORES.

- En trabajos y maniobras en seccionadores e interruptores se seguirán las siguientes normas:
 - Para el aislamiento eléctrico del personal que maniobre en alta tensión, aparatos de corte, incluidos los interruptores, se emplearán al menos, y a la vez, dos de los siguientes elementos de protección:
 - a) Pértiga aislante.
 - b) Guantes aislantes.
 - c) Banqueta aislante o alfombra aislante.
 - d) Conexión equipotencial del mando manual del aparato de corte y plataforma de maniobras.
 - Si los aparatos de corte se accionan mecánicamente, se adoptarán precauciones para evitar su funcionamiento intempestivo.
 - En los mandos de los aparatos de corte se colocarán letreros que indiquen, cuando proceda, que no pueden maniobrarse.
- En trabajos y maniobras en transformadores:
 - a) El circuito secundario de un transformador deberá estar siempre cerrado a través de los aparatos de alimentación o en cortocircuito, teniendo cuidado de que nunca quede abierto.
 - b) Cuando se manipulen aceites, se tendrán a mano los elementos adecuados para extinción de incendios. Si estos trabajos se realizan en la celda de un transformador, con instalación fija contra incendios, estará dispuesta para su accionamiento manual. Cuando el trabajo se efectúe en el propio transformador, la protección contra incendios estará bloqueada para evitar que su funcionamiento imprevisto pueda ocasionar accidentes a los trabajadores situados en su caba.
- Una vez separado el condensador o una batería de condensadores estáticos de su fuente de alimentación mediante corte visible, antes de trabajar en ellos deberán ponerse en cortocircuito y a tierra esperando el tiempo necesario para su descarga.

- CELDAS DE PROTECCION

Queda prohibido abrir o retirar los resguardos de protección de las celdas de una instalación eléctrica de alta tensión, antes de dejar sin tensión los conductores y aparatos contenidos en ellas. Recíprocamente, se prohíbe dar tensión a los conductores y aparatos situados en una celda sin cerrarla previamente con el resguardo de protección.

-TRABAJOS EN PROXIMIDAD DE INSTALACIONES DE ALTA TENSION

- Caso de que sea necesario hacer el trabajo en la proximidad inmediata de conductores o aparatos de alta tensión no protegidos, se realizarán en las condiciones siguientes:
 - a) Atendiendo las instrucciones que para cada caso en particular dé el jefe del trabajo.
 - b) Bajo la vigilancia del jefe del trabajo, que ha de ocuparse de que sean constantemente mantenidas las medidas de seguridad por él fijadas, delimitación de la zona de trabajo y colocación, si se precisa, de pantallas protectoras.
- Si, a pesar de las medidas de seguridad adoptadas, el peligro no desapareciera, será necesario tramitar la correspondiente solicitud de autorización para trabajar en la instalación de alta tensión y cumplimentar las normas del artículo 62; estos tipos de trabajo también podrán realizarse en tensión si siguen fielmente las prescripciones sobre trabajos en tensión del propio artículo en su apartado 2.



-REPOSICION DEL SERVICIO AL TERMINAR UN TRABAJO EN ALTA TENSION

Sólo se restablecerá el servicio de una instalación eléctrica de alta tensión para trabajar en la misma cuando se tenga la completa seguridad de que no queda nadie trabajando en ella.

Las operaciones que conducen a la puesta en servicio de las instalaciones, una vez terminado el trabajo, se harán en el siguiente orden:

a) EN EL LUGAR DE TRABAJO.- Se retirarán las puestas a tierra y el material de protección complementario, y el jefe del trabajo, después del último reconocimiento, dará aviso de que el mismo ha concluido.

b) EN EL ORIGEN DE LA ALIMENTACION.- Una vez recibida la comunicación de que se ha terminado el trabajo, se retirará el material de señalización y se desbloquearán los aparatos de corte y maniobra.

-LINEAS ELECTRICAS AEREAS

- En los trabajos en líneas aéreas de conductores eléctricos, se considerará a efectos de seguridad la tensión más elevada que soporten. Esta prescripción será válida en el caso de que alguna de tales líneas sea telefónica.

- Se suspenderá el trabajo cuando haya tormentas próximas.

- En las líneas de dos o más circuitos no se realizarán trabajos en uno de ellos estando otro en tensión, si para su ejecución es necesario mover los conductores de forma que puedan entrar en contacto.

- En los trabajos a efectuar en los postes se emplearán, además del casco protector con barbuquejo, trepadores y cinturones de seguridad. De emplearse escaleras para estos trabajos, serán de material aislante en todas sus partes.

- Cuando en estos trabajos se empleen vehículos dotados de cabrestantes o grúas, el conductor deberá evitar no sólo el contacto con las líneas en tensión, sino también la excesiva cercanía que pueda provocar una descarga a través del aire; los restantes operarios permanecerán alejados del vehículo, y en el caso accidental de entrar en contacto sus elementos elevados, el conductor permanecerá en el interior de la cabina hasta que se elimine tal contacto.

-REDES SUBTERRANEAS Y DE TIERRA

- Antes de efectuar el corte en un cable subterráneo de alta tensión se comprobará la falta de tensión en el mismo y a continuación se pondrán en cortocircuito y a tierra los terminales más próximos.

- Para interrumpir la continuidad del circuito de una red a tierra en servicio, se colocará previamente un puente conductor a tierra en el lugar de corte y la persona que realice este trabajo estará perfectamente aislada.

- En la apertura de zanjas o excavaciones para reparación de cables subterráneos, se colocarán previamente barreras u obstáculos, así como la señalización que corresponda.

- En previsión de atmósferas peligrosas cuando no puedan ventilarse desde el exterior o en caso de incendio en la instalación subterránea, el operario que deba entrar en ella llevará una máscara protectora y cinturón de seguridad o salvavidas que pueda sujetar por el otro extremo un compañero de trabajo desde el exterior.

- En las redes generales de tierras de las instalaciones eléctricas se suspenderá el trabajo al probar las líneas y en caso de tormenta.



8. INSTALACION ELECTRICA DE B.T.

Describiremos los riesgos inherentes a los trabajos relativos a las instalaciones eléctricas en B.T. y posteriormente indicar los sistemas más usuales de protección.

Las lesiones más frecuentes en accidentes de tipo eléctrico son las quemaduras, resultando ser las manos y los ojos las partes más afectadas.

- TRABAJOS EN INSTALACIONES DE BAJA TENSION

- Antes de iniciar cualquier trabajo en baja tensión se procederá a identificar el conductor o instalación en donde se tiene que efectuar el mismo. Toda instalación será considerada bajo tensión mientras no se compruebe lo contrario con aparatos destinados al efecto. Además del equipo de protección personal (casco, gafas, calzado, etc.), se empleará en cada caso el material de seguridad más adecuado entre los siguientes:

- a) Guantes aislantes.
- b) Banquetas o alfombras aislantes.
- c) Vainas o caperuzas aislantes.
- d) Comprobadores o discriminadores de tensión.
- e) Herramientas aislantes.
- f) Material de señalización (discos, barreras, banderines, etc.).
- g) Lámparas portátiles.
- h) Transformadores de seguridad.
- i) Transformadores de separación de circuitos.

- En los trabajos que se efectúen sin tensión:

a) Será aislada la parte en que se vaya a trabajar de cualquier posible alimentación, mediante la apertura de los aparatos de seccionamiento más próximos a la zona de trabajo.

b) Será bloqueado en posición de apertura, si es posible, cada uno de los aparatos de seccionamiento citados, colocando en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo.

c) Se comprobará mediante un verificador la ausencia de tensión en cada una de las partes eléctricamente separadas de la instalación (fases, ambos extremos de los fusibles, etc.).

d) No se restablecerá el servicio al finalizar los trabajos sin comprobar que no existe peligro alguno.

- Cuando se realicen trabajos en instalaciones eléctricas en tensión, el personal encargado de realizarlos estará adiestrado en los métodos de trabajo a seguir en cada caso y en el empleo del material de seguridad, equipo y herramientas, mencionado en el epígrafe 1 de este artículo.

- INTERRUPTORES Y CORTACIRCUITOS DE BAJA TENSION

Los fusibles o cortacircuitos no estarán al descubierto, a menos que estén montados de tal forma que no puedan producirse proyecciones ni arcos.

Los interruptores deberán ser de equipo completamente cerrado, que imposibiliten, en cualquier caso, el contacto fortuito de personas o cosas.

Se prohíbe el uso de los interruptores denominados <<de palanca>> o <<de cuchillas>> que no estén debidamente protegidos, incluso durante su accionamiento.

Los interruptores situados en locales de carácter inflamable o explosivo, se colocaran fuera de la zona de peligro. Cuando ello sea imposible estarán cerrados en cajas antideflagrantes o herméticas, según el caso, las cuales no se podrán abrir a menos que la fuente de energía eléctrica esté cerrada.

Los fusibles montados en tableros de distribución serán de construcción tal, que ningún elemento a tensión podrá tocarse, y estarán instalados de tal manera que los mismos:

- a) Se desconecten automáticamente de la fuente de energía eléctrica antes de ser accesibles.
- b) Puedan desconectarse por medio de conmutador.
- c) Puedan manipularse convenientemente por medio de herramientas aislantes apropiadas.



9. SEÑALIZACIÓN

Se entiende por:

Señalización de seguridad y salud en el trabajo:

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

Sin perjuicio de lo dispuesto específicamente en otras normativas particulares, la señalización de seguridad y salud en el trabajo deberá utilizarse siempre que el análisis de los riesgos existentes, de las situaciones de emergencia previsible y de las medidas preventivas adoptadas, ponga de manifiesto la necesidad de:

- Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.
- Alertar a los trabajadores cuando se produzca una determinada situación de emergencia que requiera medidas urgentes de protección o evacuación.
- Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.
- Orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.

Color	Significado	Indicaciones y precisiones
Rojo	Señal de prohibición	Comportamientos peligrosos
	Peligro – alarma	Alto, parada, dispositivos de desconexión de emergencia. Evacuación.
	Material y equipos de lucha contra incendios	Identificación y localización.
Amarillo o amarillo anaranjado	Señal de advertencia	Atención, precaución. Verificación.
Azul	Señal de obligación	Comportamiento o acción específica. Obligación de utilizar un equipo de protección individual.
Verde	Señal de salvamento o de auxilio	Puertas, salidas, pasajes, material, puestos de salvamento o de socorro, locales.
	Situación de seguridad	Vuelta a la normalidad.

En la página siguiente se exponen una serie de señales, las más usuales, de las cuales se emplearán en la obra que nos ocupa aquellas que sean oportunas en el momento de ejecución de la misma:





Manguera para incendios



Escalera de mano



Extintor



Teléfono para la lucha contra incendios

Dirección que debe seguirse
(señal indicativa adicional a las anteriores)

10. CONDICIONES AMBIENTALES DEL PUESTO DE TRABAJO

-VENTILACION, TEMPERATURA Y HUMEDAD

- En los locales de trabajo y sus anexos se mantendrá, por medios naturales o artificiales, condiciones atmosféricas adecuadas, evitando el aire viciado, exceso de calor y frío, humedad o sequía y los olores desagradables.
- Las emanaciones de polvo, fibras, humos, gases, vapores o neblinas, desprendidos en locales de trabajo, serán extraídos, en lo posible, en su lugar de origen, evitando su difusión por la atmósfera.
- En ningún caso el anhídrido carbónico o ambiental podrá sobrepasar la proporción de 50/10.000 y el monóxido de carbono la de 1/10.000. Se prohíbe emplear braseros, salamandras o sistemas de calor por fuego libre, salvo a la intemperie y siempre que no impliquen riesgos de incendio o explosión.
- En los locales de trabajo cerrados el suministro de aire fresco y limpio por hora y trabajador será al menos, de 30 a 50 metros cúbicos, salvo que se efectúe una renovación total de aire varias veces por hora, no inferior a seis veces para trabajos sedentarios ni a diez veces para trabajos que exijan esfuerzo físico superior al normal.
- La circulación de aire en locales cerrados se acondicionará de modo que los trabajadores no estén expuestos a corrientes molestas y que la velocidad del aire no exceda de 15 metros por minuto con temperatura normal ni de 45 metros por minuto en ambientes muy calurosos.
- En los centros de trabajo expuestos a altas y bajas temperaturas, serán evitadas las variaciones bruscas por el medio más eficaz. Cuando la temperatura sea extremadamente distinta entre los lugares de trabajo, deberán existir locales de paso para que los operarios se adapten gradualmente a unas y otras.
- Se fijan como límites normales de temperatura y humedad en locales y para los distintos trabajos, siempre que el procedimiento de fabricación lo permita, los siguientes:
 - Para trabajos sedentarios de 17 a 22°C.
 - Para trabajos ordinarios de 15 a 18°C.
 - Para trabajos que exijan acusado esfuerzo muscular de 12 a 15°C.

La humedad relativa de la atmósfera oscilará del 40 al 60 por 100, salvo en instalaciones que haya peligro por generarse electricidad estática, que deberá estar por encima del 50 por 100.

- Las instalaciones generadoras de calor o frío se situarán con la debida separación de los locales de trabajo para evitar en ellos peligros de incendio o explosión, el desprendimiento de gases nocivos, irradiaciones directas de calor o frío y las corrientes de aire perjudiciales al trabajador.

- Todos los trabajadores estarán debidamente protegidos contra las irradiaciones directas y excesivas de calor.



- En los trabajos que hayan de realizarse en locales cerrados con extremado frío o calor, se limitará la permanencia de los operarios estableciendo, en cada caso, los turnos adecuados.

11. MANIPULACION MANUAL DE CARGAS

La manipulación manual de cargas puede presentar un riesgo, en particular dorsolumbar, en los casos siguientes:

Cuando la carga es demasiado pesada o demasiado grande.

Cuando es voluminosa o difícil de sujetar.

Cuando está en equilibrio inestable o su contenido corre el riesgo de desplazarse.

Cuando está colocada de tal modo que debe sostenerse o manipularse a distancia del tronco o con torsión o inclinación del mismo.

Cuando la carga, debido a su aspecto exterior o a su consistencia, puede ocasionar lesiones al trabajador, en particular en caso de golpe.

Las características del medio de trabajo pueden aumentar el riesgo, en particular dorsolumbar, en los siguientes casos:

Cuando el espacio libre, especialmente vertical, resulte insuficiente para el ejercicio de la actividad de que se trate.

Cuando el suelo es irregular y, por tanto, puede dar lugar a tropiezos o bien es resbaladizo para el calzado que lleve el trabajador.

Cuando la situación o el medio de trabajo no permite al trabajador la manipulación manual de cargas a una altura segura y en una postura correcta.

Cuando el suelo o el plano de trabajo presentan desniveles que implican la manipulación de la carga en niveles diferentes.

Cuando el suelo o el punto de apoyo son inestables.

Cuando la temperatura, humedad o circulación del aire son inadecuadas.

Cuando la iluminación no sea adecuada.

Cuando exista exposición a vibraciones.

La actividad puede entrañar riesgo, en particular dorsolumbar, cuando implique una o varias de las exigencias siguientes:

Esfuerzos físicos demasiado frecuentes o prolongados en los que intervenga en particular la columna vertebral.

Periodo insuficiente de reposo fisiológico o de recuperación.

Distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte.

Ritmo impuesto por un proceso que el trabajador no pueda modular.

Constituyen factores individuales de riesgo:

La falta de aptitud física para realizar las tareas en cuestión.

La inadecuación de las ropas, el calzado u otros efectos personales que lleve el trabajador.

La insuficiencia o inadaptación de los conocimientos o de la formación.

La existencia previa de patología dorsolumbar.

12. PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN

Pantalla:

Los caracteres de la pantalla deberán estar bien definidos y configurados de forma clara.

La imagen de la pantalla deberá ser estable, sin fenómenos de destellos, centelleos u otras formas de inestabilidad.

El usuario deberá poder ajustar fácilmente la luminosidad y el contraste entre los caracteres y el fondo de la pantalla.

La pantalla deberá ser orientable e inclinable a voluntad con facilidad para adaptarse a las necesidades del usuario.

La pantalla no deberá tener reflejos ni reverberaciones que puedan molestar al usuario.

Teclado:

El teclado deberá ser inclinable e independiente de la pantalla para permitir que el trabajador adopte una postura cómoda que no provoque cansancio en los brazos o las manos.

Tendrá que haber espacio suficiente delante del teclado para que el usuario pueda apoyar los brazos y manos.



La disposición del teclado y las características de las teclas deberán tender a facilitar su utilización.

Mesa o superficie de trabajo:

La mesa o superficie de trabajo, deberá ser poco reflectante, tener dimensiones suficientes y permitir una colocación flexible de la pantalla, del teclado, de los documentos y del material accesorio.

El espacio deberá ser suficiente para permitir a los trabajadores una posición cómoda.

Asiento de trabajo:

El asiento de trabajo deberá ser estable, proporcionando al usuario libertad de movimiento y procurándole una postura confortable.

La altura del mismo deberá ser regulable.

El respaldo deberá ser reclinable y su altura ajustable.

13. EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL

- DISPOSICIONES GENERALES

- Los medios de protección personal, simultáneos con los colectivos, serán de empleo obligatorio, siempre que se precise eliminar o reducir los riesgos profesionales.

- La protección personal no dispensa en ningún caso de la obligación de emplear los medios preventivos de carácter general, conforme a lo dispuesto en esta Ordenanza.

- Sin perjuicio de su eficacia, los equipos de protección individual permitirán, en lo posible, la realización del trabajo sin molestias innecesarias para quien lo ejecute y sin disminución de su rendimiento, no entrañando por sí mismos otro peligro.

- PROTECCION PERSONAL CONTRA LA ELECTRICIDAD

Mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos a tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal o artículos inflamables; llevarán las herramientas o equipos en bolsas y utilizarán calzado aislante o, al menos, sin herrajes ni clavos en las suelas.

- PROTECCION DE LA CABEZA

- Comprenderá la defensa del cráneo, cara y cuello y completará, en su caso, la protección específica de ojos y oídos.

- Los cascos de seguridad podrán ser con ala completa a su alrededor protegiendo en parte las orejas y el cuello o, bien con visera en el frente únicamente, y en ambos casos deberán cumplir los siguientes requisitos:

a) Estarán compuestos de casco propiamente dicho, y del arnés, o atalaje de adaptación a la cabeza, el cual constituye la parte en contacto con la misma y va provisto de un barboquejo ajustable para su sujeción. Este atalaje será regulable a los distintos tamaños de cabeza, su fijación al casco deberá ser sólida, quedando una distancia de 2 a 4 centímetros entre el mismo y la parte interior del casco, con el fin de amortiguar los impactos. Las partes en contacto con la cabeza deberán ser reemplazables fácilmente.

b) Serán fabricados con material resistente al impacto mecánico, sin perjuicio de su ligereza, no rebasando en ningún caso los 0,450 kilogramos de peso.

c) Protegerán al trabajador frente a las descargas eléctricas y las radiaciones caloríficas y serán incombustibles o de combustión lenta.

d) Serán incombustibles o de combustión muy lenta; deberán proteger de las radiaciones caloríficas y de las descargas eléctricas hasta los 17.000 Voltios sin perforarse.

e) Deberán sustituirse aquellos cascos que hayan sufrido impactos violentos, aun cuando no se les aprecie exteriormente deterioro alguno. Se les considerará un envejecimiento del material en el plazo de unos diez años, transcurrido el cual deberán ser dados de baja, aun aquellos que no hayan sido utilizados y se hallen almacenados.

f) Serán de uso personal, y en aquellos casos extremos en que hayan de ser utilizados por otras personas, se cambiarán las partes interiores que se hallen en contacto con la cabeza.



- PROTECCION DE LA CARA

- Los medios de protección del rostro podrán ser de varios tipos:

- a) Pantallas abatibles con arnés propio.
- b) Pantallas abatibles sujetas al casco de protección.
- c) Pantallas con protección de cabeza, fijas o abatibles.
- d) Pantallas sostenidas con la mano.

- Las pantallas contra la proyección de cuerpos físicos deberán ser de material orgánico, transparente, libres de estrías, rayas o deformaciones; de la malla metálica fina, provistas de un visor con cristal inastillable. Las utilizadas contra el calor serán de amianto o de tejido aluminizado, reflectante, con el visor correspondiente equipado con cristal resistente a la temperatura que deba soportar.

- Las pantallas para soldadura, bien sean de mano, como de otro tipo, deberán ser fabricadas preferentemente con poliéster reforzado con fibra de vidrio o, en su defecto, con fibra vulcanizada. Las que se usen para soldadura eléctrica no deberán tener ninguna parte metálica en su exterior, con el fin de evitar los contactos accidentales con la pinza de soldar.

- PROTECCION DE LA VISTA

- Los medios de protección ocular serán seleccionados en función de los siguientes riesgos:

- a) Choque o impacto con partículas o cuerpos sólidos.
- b) Acción de polvos y humos.
- c) Proyección o salpicadura de líquidos, fríos, calientes, cáusticos o metales fundidos.
- d) Sustancias gaseosas irritantes, cáusticas o tóxicas.
- e) Radiaciones peligrosas por su intensidad o naturaleza.
- f) Deslumbramientos.

- La protección de la vista se efectuará mediante el empleo de gafas, pantallas transparentes o viseras.

- Las gafas protectoras reunirán las condiciones mínimas siguientes:

- a) Sus armaduras metálicas o de material plástico serán ligeras, indeformables al calor, incombustibles, cómodas y de diseño anatómico sin perjuicio de su resistencia y eficacia.
- b) Cuando se trabaje con vapores, gases o polvo muy fino, deberán ser completamente cerradas y bien ajustadas al rostro; en los casos de polvo grueso y líquidos serán como las anteriores pero llevando incorporados botones de ventilación indirecta con tamiz antiestático; en los demás casos serán con montura de tipo normal y con protecciones laterales, que podrán ser perforadas para una mejor ventilación.
- c) Cuando no exista peligro de impactos por partículas duras, podrán utilizarse gafas protectoras del tipo <<panorámica>> con armazón de vinilo flexible y con el visor de policarbonato o acetato transparente.
- d) Deberán ser de fácil limpieza y reducir lo mínimo posible el campo visual.

- Las pantallas o viseras estarán libres de estrías, arañazos, ondulaciones u otros defectos, y serán de tamaño adecuado al riesgo.

- Las gafas y otros elementos de protección ocular se conservarán siempre limpios y se guardarán protegiéndolos contra el roce. Serán de uso individual y si fuesen usadas por varias personas se entregarán previa esterilización y reemplazándose las bandas elásticas.

- PROTECCION DE LOS OIDOS

- Cuando el nivel de ruidos en un puesto o área de trabajo sobrepase el margen de seguridad establecido y, en todo caso, cuando sea superior a 80 decibelios, será obligatorio el uso de elementos o aparatos individuales de protección auditiva, sin perjuicio de las medidas generales de aislamiento e insonorización que proceda adoptar.

- Para los ruidos de muy elevada intensidad se dotará a los trabajadores que hayan de soportarlos, de auriculares con filtro, orejeras de almohadilla, discos o casquetes antirruídos o dispositivos similares.

- Cuando se sobrepase el dintel de seguridad normal, será obligatorio el uso de tapones contra ruido, de goma, plástico, cera maleable, algodón o lana de vidrio.

- Los elementos de protección auditiva serán siempre de uso individual.



- PROTECCION DE LAS EXTREMIDADES INFERIORES

- Para la protección de los pies, en los casos que se indican seguidamente, se dotará al trabajador de zapatos o botas de seguridad, adaptados a los riesgos a prevenir:

a) En trabajos con riesgos de accidentes mecánicos en los pies, será obligatorio el uso de botas o zapatos de seguridad con refuerzo metálico en la puntera. Será tratada y fosfatada para evitar la corrosión.

b) La protección frente al agua y la humedad se efectuará con botas altas de goma.

- Los trabajadores ocupados en trabajos con peligro de descarga eléctrica, utilizarán calzado aislante sin ningún elemento metálico.

- En aquellas operaciones en que las chispas resulten peligrosas, el calzado no tendrá clavos de hierro o acero.

- Siempre que las condiciones de trabajo lo requieran las suelas serán antideslizantes.

En los lugares en que exista en alto grado la posibilidad de perforación de las suelas por clavos, virutas, cristales, etc., es recomendable el uso de plantillas de acero flexibles incorporadas a la misma suela o simplemente colocadas en su interior.

- PROTECCION DE LAS EXTREMIDADES SUPERIORES

- La protección de manos, antebrazos y brazos se hará por medio de guantes, mangas, mitones y manguitos seleccionados para prevenir los riesgos existentes y para evitar la dificultad de movimientos al trabajador.

- Estos elementos de protección serán de goma o caucho, cloruro de polivinilo, cuero curtido al cromo, amianto, plomo o malla metálica, según las características o riesgos del trabajo a realizar.

- Para las maniobras con electricidad deberán usarse los guantes fabricados en caucho, neopreno, o materias plásticas, que lleven marcado en forma indeleble el voltaje máximo para el cual han sido fabricados prohibiéndose el uso de otros guantes que no cumplan este requisito indispensable.

- CINTURONES DE SEGURIDAD

- En todo trabajo en altura con peligro de caída eventual, será preceptivo el uso de cinturón de seguridad.

- Estos cinturones reunirán las siguientes características:

a) Serán de cincha tejida en lino, algodón, lana de primera calidad o fibra sintética apropiada; en su defecto, de cuero curtido al cromo o al tanino.

b) Tendrán una anchura comprendida entre los 10 y 20 centímetros, un espesor no inferior a 4 milímetros y su longitud será lo más reducida posible.

c) Se revisarán siempre antes de su uso, y se desecharán cuando tengan cortes, grietas o deshilachados que comprometan su resistencia calculada para el cuerpo humano en caída libre, en recorrido de 5 metros.

d) Irán provistos de anillas por donde pasar la cuerda salvavidas, aquellas no podrán ir sujetas por medio de remaches.

- La cuerda salvavidas será de nylon o de cáñamo de Manila con un diámetro de 12 milímetros en el primer caso, y de 17 milímetros en el segundo. Queda prohibido el cable metálico, tanto por el riesgo de contacto con líneas eléctricas, cuanto por su menor elasticidad para la tensión en caso de caída.

- Se vigilará de modo especial la seguridad del anclaje y su resistencia. En todo caso, la longitud de la cuerda salvavidas debe cubrir distancias lo más cortas posible.



Los principales riesgos con que podremos encontrarnos en la obra que nos ocupa son:

			RIESGOS										
			MECANICOS					TERMICOS		ELEC TRI COS	RADIACION ES		RU I DOS
			Caída de altura	Choques golpes impacto scompre -siones	Pincha- zos, cortes, abrasio- nes	Vibra ciones	Resba- lones, caídas a nivel del suelo	Calor, Llamas	Frío		No Ioni zan tes	Ioni zan tes	
P A R T E S D E L C U E R P O	C A B E Z A	CRÁNEO											
		OIDO											
		OJOS											
		VIAS RESPIRA.											
		CARA											
		CABEZA INTERNA											
	MIEM BROS SUP.	MANO											
		BRAZO (PARTES)											
	MIEM BROS INF.	PIE											
		PIERNA (PARTES)											
	VA RI A DOS	PIEL											
		TRONCO/AB DOMEN											
		VIA PAREN- TENAL											
		CUERPO ENTERO											

14. UTILIZACION DE EQUIPOS DE TRABAJO

Disposiciones relativas a la utilización de los equipos de trabajo:

Los equipos de trabajo se instalarán, dispondrán y utilizarán de modo que se reduzcan los riesgos para los usuarios del equipo y para los demás trabajadores.

Los trabajadores deberán poder acceder y permanecer en condiciones de seguridad en todos los lugares necesarios para utilizar, ajustar o mantener los equipos de trabajo.

Los equipos de trabajo no deberán utilizarse de forma o en operaciones o en condiciones contraindicadas por el fabricante. Tampoco podrán utilizarse sin los elementos de protección previstos para la realización de la operación de que se trate.

Antes de utilizar un equipo de trabajo se comprobará que sus protecciones y condiciones de uso son las adecuadas y que su conexión o puesta en marcha no representa un peligro para terceros.

Cuando se empleen equipos de trabajo con elementos peligrosos accesibles que no puedan ser totalmente protegidos, deberán adoptarse las precauciones y utilizarse las protecciones individuales apropiadas para reducir los riesgos al mínimo posible.

Cuando durante la utilización de un equipo de trabajo sea necesario limpiar o retirar residuos cercanos a un elemento peligroso, la operación deberá realizarse con los medios auxiliares adecuados y que garanticen una distancia de seguridad suficiente.

Los equipos de trabajos deberán ser instalados y utilizados de forma que no puedan caer, volcar o desplazarse de forma incontrolada.

Los equipos de trabajo no deberán someterse a sobrecargas, sobrepresiones, velocidades o tensiones excesivas.

Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda dar lugar a proyecciones o radiaciones peligrosas, sea durante su funcionamiento normal o en caso de anomalía previsible, deberán adoptarse las medidas de prevención o protección adecuadas para garantizar la seguridad de los trabajadores.

Los equipos de trabajo llevados o guiados manualmente, cuyo movimiento pueda suponer un peligro para los trabajadores situados en sus proximidades, se utilizarán con las debidas precauciones, respetándose en todo caso, una distancia de seguridad suficiente.

En ambientes especiales tales como locales mojados o de alta conductividad, locales con alto riesgo de incendio, atmósferas explosivas o ambientes corrosivos, no se emplearán equipos de trabajo que en dicho entorno supongan un peligro.

Los equipos de trabajo que pueden ser alcanzados por los rayos durante su utilización deberán estar protegidos contra sus efectos por dispositivos o medidas adecuadas.

El montaje y desmontaje de los equipos de trabajo deberá realizarse de manera segura, especialmente mediante el cumplimiento de las instrucciones del fabricante cuando las haya.

Las operaciones de mantenimiento, ajuste, desbloqueo, revisión o reparación de los equipos de trabajo que puedan suponer un peligro para la seguridad de los trabajadores se realizarán tras haber parado o desconectado el equipo, haber comprobado la inexistencia de energías residuales peligrosas y haber tomado las medidas necesarias para evitar su puesta en marcha o conexión accidental mientras esté efectuándose la operación.

Cuando un equipo de trabajo deba disponer de un diario de mantenimiento, éste permanecerá actualizado.

Los equipos de trabajo que se retiren de servicio deberán permanecer con sus dispositivos de protección o deberán tomarse las medidas necesarias para imposibilitar su uso.

Las herramientas manuales deberán ser de características y tamaño adecuados a la operación a realizar.

Condiciones de utilización de equipos de trabajo móviles, automotores o no:

La conducción de equipos de trabajo automotores estará reservada a los trabajadores que hayan recibido una formación específica para la conducción segura de esos equipos de trabajo.

Cuando un equipo de trabajo manobre en una zona de trabajo deberán establecerse y respetarse unas normas de circulación adecuadas.

Deberán adoptarse medidas de organización para evitar que se encuentren trabajadores a pie en la zona de trabajo de equipos de trabajo automotores.

El acompañamiento de trabajadores en equipos de trabajo móviles movidos mecánicamente sólo se autorizará en emplazamientos seguros acondicionados a tal efecto.

Los equipos de trabajo móviles dotados de un motor de combustión no deberán emplearse en zonas de trabajo, salvo si se garantiza en las mismas una cantidad suficiente de aire que no suponga riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.

Condiciones de utilización de equipos de trabajo para la elevación de cargas:

Los equipos de trabajo desmontables o móviles que sirvan para la elevación de cargas deberán emplearse de forma que se pueda garantizar la estabilidad del equipo durante su empleo en las condiciones previsibles, teniendo en cuenta la naturaleza del suelo.

La elevación de trabajadores sólo estará permitida mediante equipos de trabajo y accesorios previstos a tal efecto. Durante la permanencia de trabajadores en equipos de trabajo destinados a levantar cargas, el puesto de mando deberá estar ocupado permanentemente, los trabajadores elevados deberán disponer de un medio de comunicación seguro y deberá estar prevista su evacuación en caso de peligro.

A menos de que fuera necesario para efectuar correctamente los trabajos, deberán tomarse medidas para evitar la presencia de trabajadores bajo las cargas suspendidas.



Los accesorios de elevación deberán almacenarse de forma que no se estropeen o deterioren.

El Ingeniero Técnico Industrial

Fdo. Angel Fernández Mogollón
Coleg. Nº 384

Documento visado electrónicamente con número: CC01670/16



MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

Documento visado electrónicamente con número: CC01670/16



PRESUPUESTO

LSMT Y LAMT DOBLE ACOMETIDA A ABERTURA

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 LINEA SUBTERRANEA M.T.				
01.01	Ud Paso aéreo a subteraneo Ud. de paso de línea aérea a subterránea compuesto por tres pararrayos autoválvulas para 24 KV y 5 KA, herrajes para la colocación de la aparamenta anterior, tubo de protección para los cables y tomas de tierra para las autoválvulas.			
		2,00	881,55	1.763,10
01.02	Ud B/int c/uni Al, 18/30 KV 240 mm2 Ud. de botella terminal unipolar de interior, para conductor de Al 18/30 KV, triple extrusión y aislamiento seco, de 1x240 mm2.			
		6,00	208,64	1.251,84
01.03	Ud B/ext c/uni Al, 18/30 KV 240 mm2 Ud. de botella terminal unipolar de exterior, para conductor de Al 18/30 KV, triple extrusión y aislamiento seco, de 1x240 mm2.			
		6,00	280,40	1.682,40
01.04	MI L/s uni Al, 18/30 KV 240 mm2 M.I. de línea subterránea trifásica, realizada con conductores unipolares de triple extrusión y aislamiento seco, de Al 18/30 KV, de 3(1x240) mm2, para colocación bajo tubo o directamente en zanja. Tramo Inicial 1 130,00 130,00 Tramo Final 1 320,00 320,00			
		450,00		
		450,00	62,82	28.269,00
01.05	m. Zanja en tierra con tubos M.I. de apertura y cierre de zanja en tierra (con medios mecánicos) de 0,6x1,20 m., incluso 5 tubos de 110 mm., lecho de arena, cinta señalizadora. Tramo Inicial 1 105,00 105,00			
		105,00	43,71	4.589,55
01.06	MI Zanja con rotura y reposicion hormigón M.I. de apertura y cierre de zanja en terreno con terminación en hormigón (con medios mecánicos) de 0,6x1,20 m., incluso 5 tubos de 110 mm., lecho de arena, cinta señalizadora y terminación de pavimento existente. Tramo final 1 305,00 305,00			
		305,00	60,25	18.376,25
01.07	Ud Registro con tapa Ud. de registro en acerado ó calzada, construido en forma troncocónica, con ladrillos perforados de 1/2 pie, cogidos con mortero de cemento 1:6, y enfoscado en su interior, con tapa rectangular de fundición de hierro.			
		7,00	423,00	2.961,00
01.08	ml Fibra óptica PKP 48 fibras MI Fibra óptica PKP para instalación subterránea de 48 fibras, instalada bajo tubo.			
		440,00	7,85	3.454,00
TOTAL CAPÍTULO 01 LINEA SUBTERRANEA M.T.....				62.347,14

Documento visado electrónicamente con número: CC01670/16



PRESUPUESTO

LSMT Y LAMT DOBLE ACOMETIDA A ABERTURA

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 LINEA AEREA M.T.				
02.01	ml Línea III de Al-ac 116,2 mm2 Línea trifásica LA-110 de Al-ac de 116,2 mm2 de sección , incluso tendido, tensado, regulado y engrapado.			
		4.009,00	10,95	43.898,55
02.02	ml fibra óptica autosoportada 48 fibras MI. Fibra óptica autosoportada ADSS de 48 fibras, incluida p.p. de herrajes de sujeción a apoyos y tendido, tensado, regulado y engrapado.			
		4.009,00	8,85	35.479,65
02.03	ud Espiral salvapájaros para línea Espiral salvapájaros, de 1,50 m. de longitud, totalmente instalada en línea aérea sobre conductor de Al-ac.			
		373,00	35,90	13.390,70
02.04	ud Paraguas Antinidificación Suministro y colocación de paraguas de varillas de acero galvanizado para antiposada y antinidos, incluso barra de sujeción.			
		60,00	95,20	5.712,00
02.05	ud Apoyo metálico C-4500-16-T3 FL Apoyo metálico galvanizado, fabricado según norma UNE 207017 y adaptado al R.D. 22/2008, de 16 m. de altura total tipo C-4.500 kg. de E.U., con cruceta recta T3, con tres cadenas de amarre con aisladores de polímeros, placa de peligro eléctrico y toma de tierra; incluso acopio, armado, excavación, izado, y hormigonado. Apoyo N° 1	1,00	1,00	
		1,00	8.638,38	8.638,38
02.06	ud Apoyo metálico C-4500-14-T3 FL Apoyo metálico galvanizado, fabricado según norma UNE 207017 y adaptado al R.D. 22/2008, de 14 m. de altura total y 4.500 kg. de E.U., con cruceta montaje cero Tipo T3, con tres cadenas de amarre con aisladores de polímeros, placa de peligro eléctrico y toma de tierra; incluso acopio, armado, excavación, izado, y hormigonado. Apoyo N° 28	1,00	1,00	
		1,00	5.502,48	5.502,48
02.07	ud Apoyo metálico C-4500-16-T3 Amarre Apoyo metálico galvanizado, fabricado según norma UNE 207017 y adaptado al R.D. 22/2008, de 16 m. de altura total y 4.500 kg. de E.U., con cruceta montaje cero Tipo T3, con seis cadenas de amarre y cruceta de suspensión para paso de fase central, con aisladores de polímeros, placa de peligro eléctrico y toma de tierra; incluso acopio, armado, excavación, izado, y hormigonado. Apoyos N° 4, 23	2,00	2,00	
		2,00	5.750,19	11.500,38
02.08	ud Apoyo metálico C-3000-18-T3 Apoyo metálico galvanizado, fabricado según norma UNE 207017 y adaptado al R.D. 22/2008, de 18 m. de altura total y 3.000 kg. de E.U., con cruceta montaje cero Tipo T3, con seis cadenas de amarre con aisladores de polímeros, placa de peligro eléctrico y toma de tierra; incluso acopio, armado, excavación, izado, y hormigonado. Apoyo N° 18	1,00	1,00	
		1,00	5.499,24	5.499,24

Documento visado electrónicamente con número: CC01670/16



PRESUPUESTO

LSMT Y LAMT DOBLE ACOMETIDA A ABERTURA

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.09	ud Apoyo metálico C-3000-16-T3 Apoyo metálico galvanizado, fabricado según norma UNE 207017 y adaptado al R.D. 22/2008, de 16 m. de altura total y 3.000 kg. de E.U., con cruceta montaje cero Tipo T3, con seis cadenas de amarre y una cadena de suspensión para fase central, con aisladores de polímeros, placa de peligro eléctrico y toma de tierra; incluso acopio, armado, excavación, izado, y hormigonado.				
	Apoyo N° 12	1	1,00	1,00	
				1,00	5.189,24
					5.189,24
02.10	Ud Apoyo metálico C-2000-18-B2 Ud. de apoyo metálico galvanizado, de 18 m. de altura y 2000 kg. de E.U., construido según Norma UNESA 6.704-A, con cruceta de bóveda recta B2, seis cadenas de amarre con aisladores de polímero y herrajes de acero galvanizado, una placa de peligro eléctrico y toma de tierra; incluso excavación, hormigonado, izado y medios auxiliares.				
	Apoyo N° 27	1	1,00	1,00	
				1,00	4.650,56
					4.650,56
02.11	ud Apoyo metálico C-2000-16-B2 Amarre Apoyo metálico galvanizado, fabricado según norma UNE 207017 y adaptado al R.D. 22/2008, de 16 m. de altura total y 2.000 kg. de E.U., con cruceta de bóveda de 4,00 m., con seis cadenas de amarre con aisladores de polímeros, placa de peligro eléctrico y toma de tierra; incluso acopio, armado, excavación, izado, y hormigonado.				
	Apoyos N° 11, 26	2	2,00	2,00	
				2,00	4.355,41
					8.710,82
02.12	Ud Apoyo metálico C-2000-14-B2 Amarre Apoyo metálico galvanizado, fabricado según norma UNE 207017 y adaptado al R.D. 22/2008, de 14 m. de altura total y 2.000 kg. de E.U., con cruceta de bóveda de 4,00 m., con seis cadenas de amarre con aisladores de polímeros, placa de peligro eléctrico y toma de tierra; incluso acopio, armado, excavación, izado, y hormigonado.				
	Apoyos N° 9	1	1,00	1,00	
				1,00	3.951,64
					3.951,64
02.13	ud Apoyo metálico C-1000-16-B2 Suspensión Apoyo metálico galvanizado, fabricado según norma UNE 207017 y adaptado al R.D. 22/2008, de 16 m. de altura total y 1.000 kg. de E.U., con cruceta de bóveda de 4,00 m., con tres cadenas de suspensión con aisladores de polímeros, placa de peligro eléctrico y toma de tierra; incluso acopio, armado, excavación, izado, y hormigonado.				
	Apoyos N° 2, 5	2	2,00	2,00	
				2,00	3.126,30
					6.252,60
02.14	ud Apoyo metálico C-1000-14-B2 Suspensión Apoyo metálico galvanizado, fabricado según norma UNE 207017 y adaptado al R.D. 22/2008, de 14 m. de altura total y 1.000 kg. de E.U., con cruceta de bóveda de 4,00 m., con tres cadenas de suspensión con aisladores de polímeros, placa de peligro eléctrico y toma de tierra; incluso acopio, armado, excavación, izado, y hormigonado.				
	Apoyos N° 6, 7, 8, 10, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 25	14	14,00		
				14,00	
				14,00	2.821,30
					45.198,20



PRESUPUESTO

LSMT Y LAMT DOBLE ACOMETIDA A ABERTURA

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.15	ud Apoyo metálico C-1000-14-B2 Amarre Apoyo metálico galvanizado, fabricado según norma UNE 207017 y adaptado al R.D. 22/2008, de 14 m. de altura total y 1.000 kg. de E.U., con cruceta de bóveda de 4,00 m., con seis cadenas de amarre con aisladores de polímeros, placa de peligro eléctrico y toma de tierra; incluso acopio, armado, excavación, izado, y hormigonado.			
	Apoyos Nº 3, 24	2	2,00	2,00
			2,00	3.085,39
				6.170,78
02.16	ud Cerramiento apoyo hasta 3 m. Cerramiento de apoyo hasta 3 m de altura a base de ladrillo hueco de 1/2 pie cogido con mortero de cemento de 1:6 y lucido. para apoyos frecuentados y con maniobra así como incremento de red de tierra para conseguir los valores exigidos para estos apoyos.			
			5,00	415,00
				2.075,00
02.17	ud Conexión a línea existente Ud. Conexionado a línea existente, incluido medios de seccionamiento.			
			1,00	3.540,00
				3.540,00
TOTAL CAPÍTULO 02 LINEA AEREA M.T.				209.660,22

Documento visado electrónicamente con número: CC01670/16



PRESUPUESTO
LSMT Y LAMT DOBLE ACOMETIDA A ABERTURA

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 VARIOS				
03.01	ud Seguridad y salud en obra Partida correspondiente a seguridad y salud en obra donde se incluye elementos de protección individual, colectiva, formación, coordinación de seguridad en obra, etc.			
		1,00	5.750,00	5.750,00
03.02	ud Tratamiento residuos Ud. Partida correspondiente al tratamiento de los residuos procedentes de obra, incluido alquiler de contenedores, transporte a planta autorizada y reciclado.			
		1,00	684,98	684,98
TOTAL CAPÍTULO 03 VARIOS.....				6.434,98
TOTAL.....				278.442,34



RESUMEN DE PRESUPUESTO

LSMT Y LAMT DOBLE ACOMETIDA A ABERTURA

BRAVA

CAPITULO

RESUMEN

EUROS

C01	LINEA SUBTERRANEA M.T.....	62.347,14
C02	LINEA AEREA M.T.....	209.660,22
C03	VARIOS.....	6.434,98
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		278.442,34
21,00 % I.V.A.....		58.472,89
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		336.915,23
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		336.915,23

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y SEIS MIL NOVECIENTOS QUINCE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

Miajadas, a 21 de Diciembre de 2016.
El Ingeniero Técnico Industrial

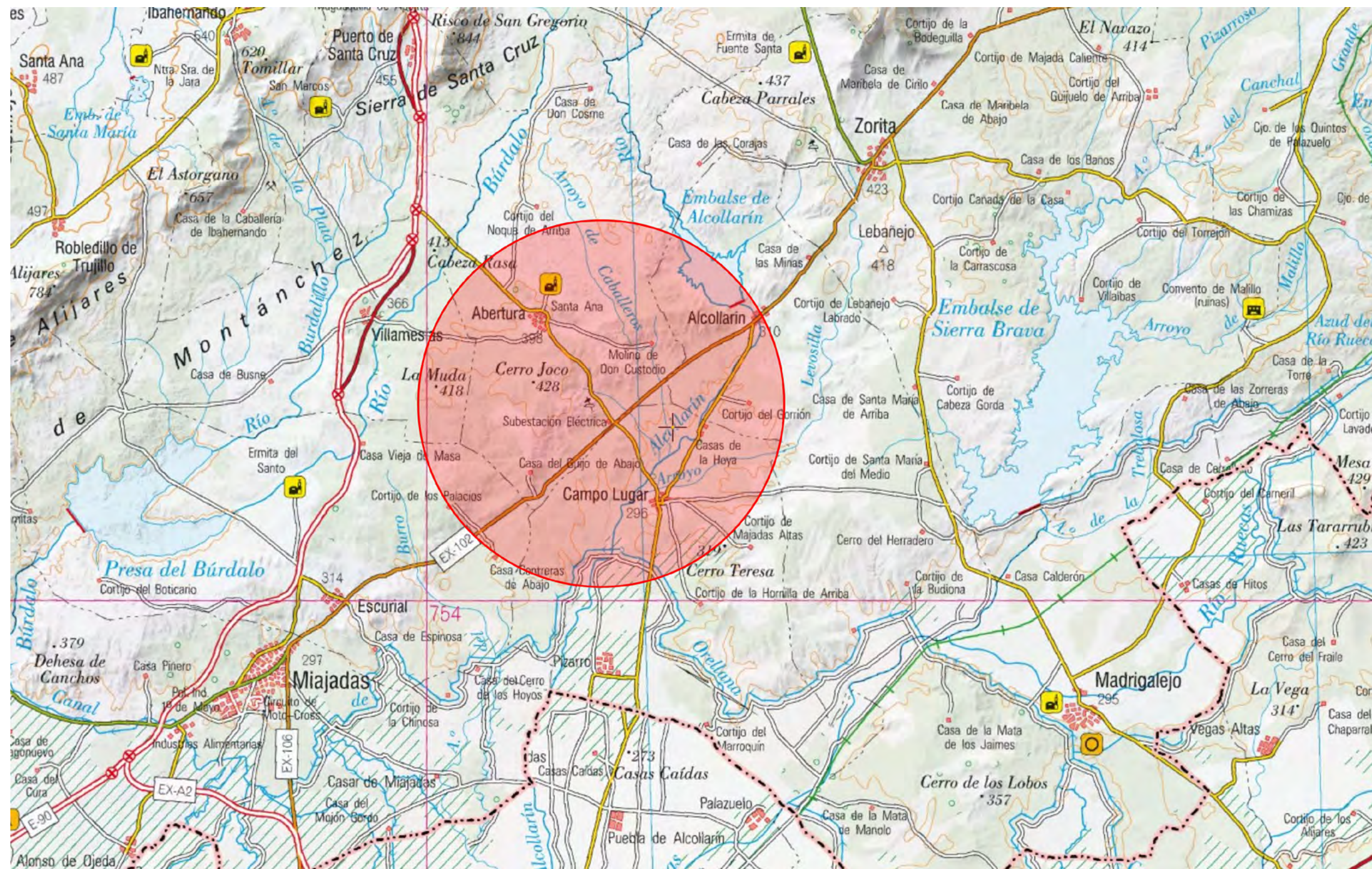
Fdo. Angel Fernández Mogollón
Colegiado Nº 384

Documento visado electrónicamente con número: CC01670/16



PLANOS





PROYECTO DE
L.S.M.T. Y L.A.M.T. A 22 kV. PARA DOBLE ACOMETIDA Y MEJORA
DE LA CALIDAD DE SUMINISTRO A LA POBLACIÓN DE ABERTURA,
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ABERTURA (Cáceres)

PLANO Nº 1

SITUACIÓN

PETICIONARIO

ENERGÍA DE MIAJADAS, S.A.

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

ANGEL FERNÁNDEZ MOGOLLÓN

DIBUJADO



Juan Manuel Otero

VISADO

COPITI

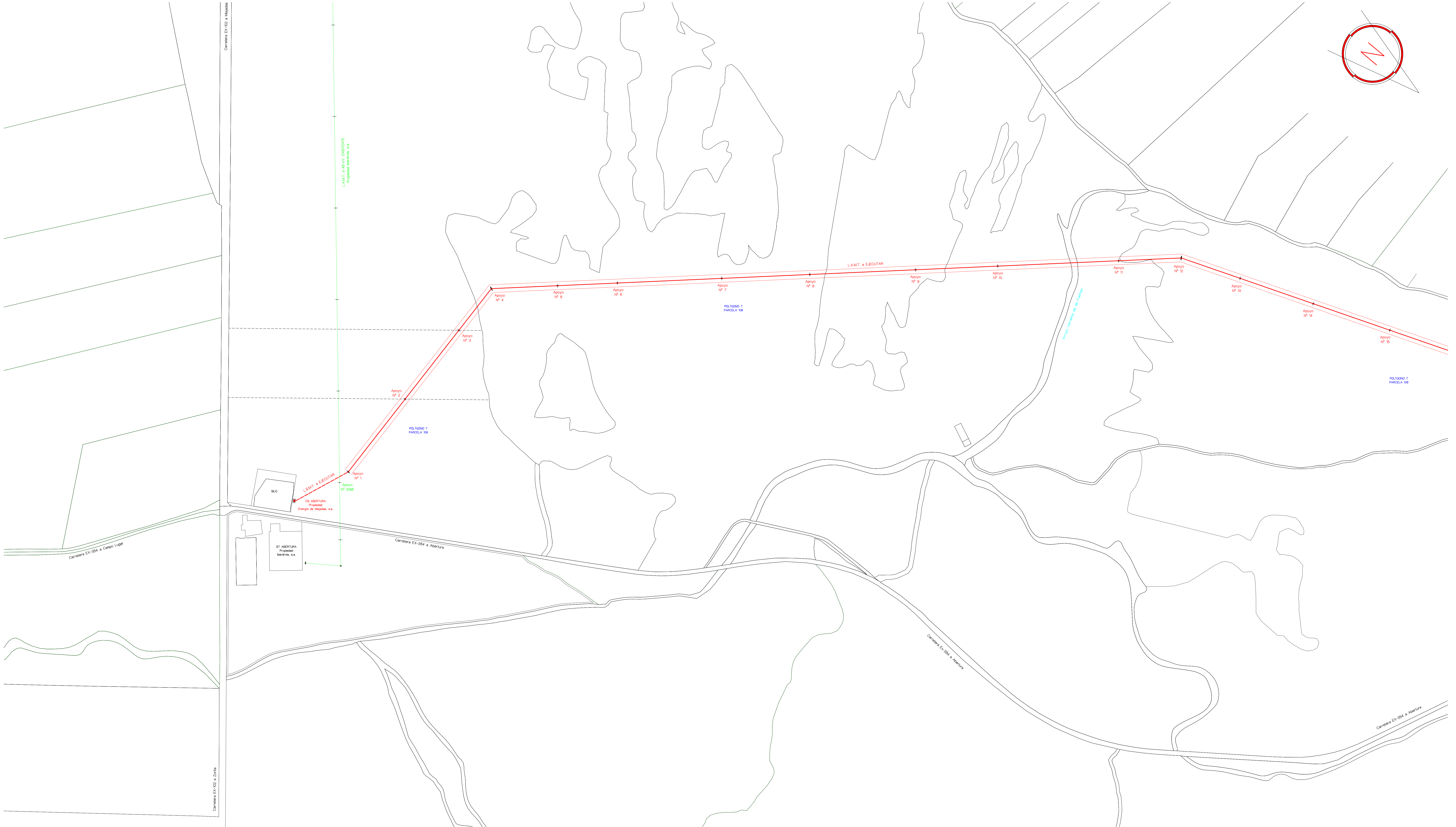
S/E

FECHA

DICIEMBRE 2016

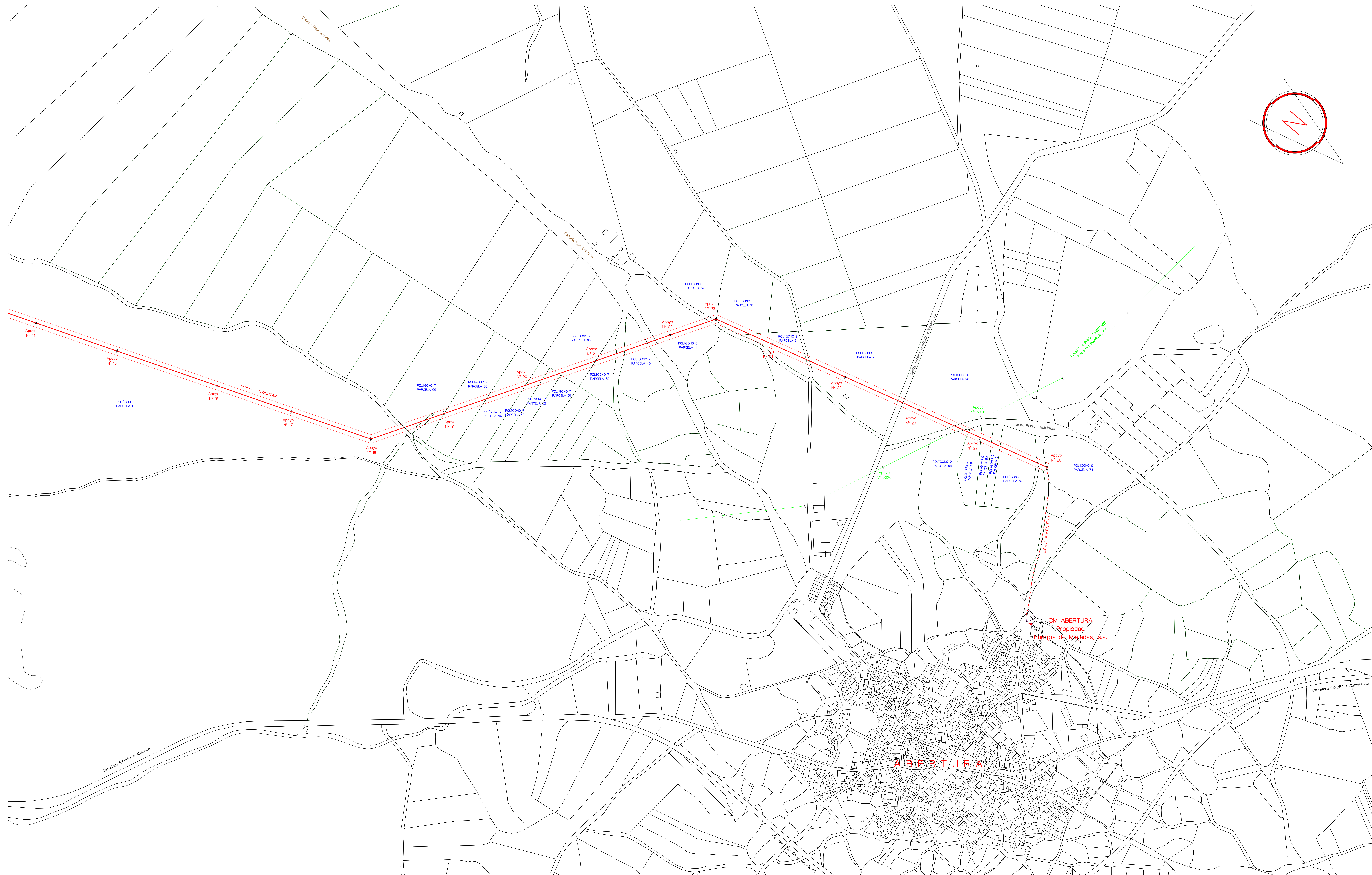
CÁCERES

CC01670/16



PROYECTO DE L.S.M.T. Y L.A.M.T. A 22 kV. PARA DOBLE ACOMETIDA Y MEJORA DE LA CALIDAD DE SUMINISTRO A LA POBLACION DE ABERTURA, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ABERTURA (Cáceres)		DEBIDO Máximo Dato
PLANO Nº 2.1 PLANTA GENERAL (Tramo 1)	INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL	ESCALA 1:2500
PETICIONARIO ENERGÍA DE MAJADAS, S.A.	ANGEL FERNÁNDEZ MOGOLLÓN	FECHA DICIEMBRE 2006 CÓDIGO C000000000

Logos of the project stakeholders and the engineering firm, including the company logo and the engineering firm logo.



PROYECTO DE: L.S.M.T. Y L.A.M.T. A 22 KV. PARA DOBLE ACOMETIDA Y MEJORA DE LA CALIDAD DE SUMINISTRO A LA POBLACION DE ABERTURA, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ABERTURA (Cáceres)	
PLANO N° 2.2 PLANTA GENERAL (Tramo 2)	INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
PETICIONARIO: ENERGÍA DE MAJADAS, S.A.	ANGEL FERNÁNDEZ MOGOLLÓN

DEBIDO

MAJADAS, TOLEDO

ESCALA:

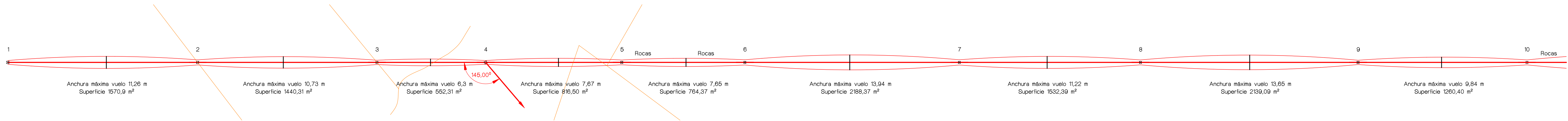
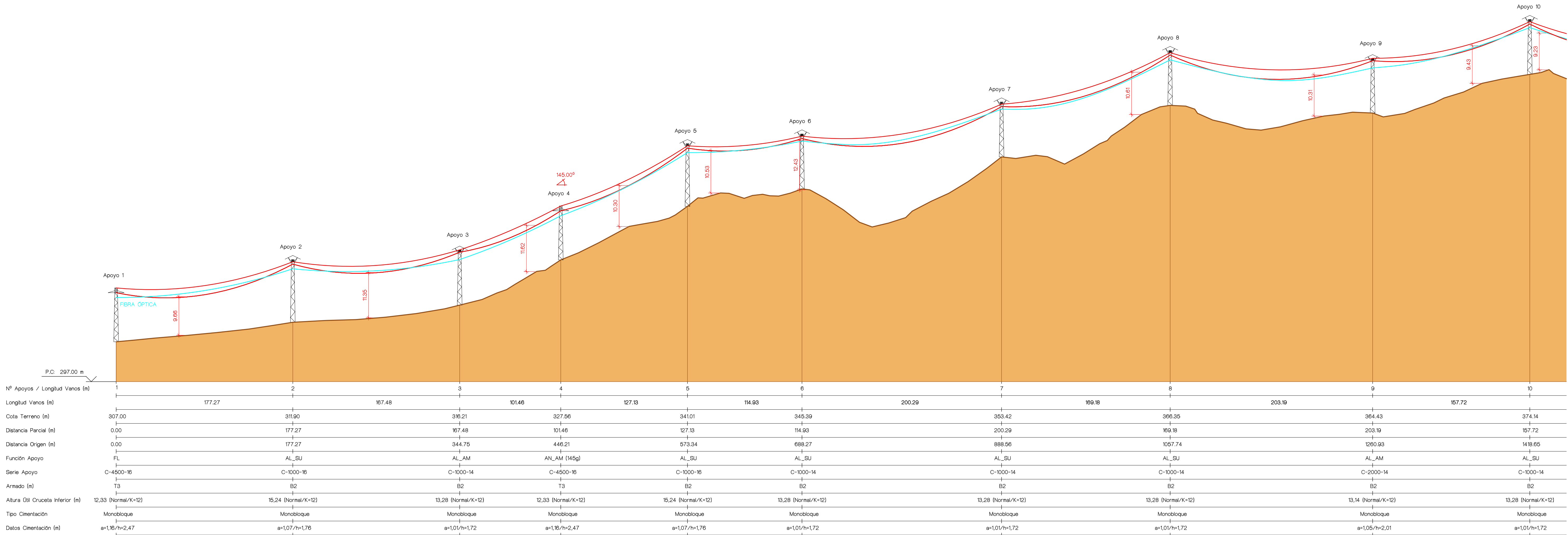
1:2500

FECHA:

NOVIEMBRE 2016

COPIET

COPIET



PROYECTO DE

L.S.M.T. Y L.A.M.T. A 22 kV. PARA DOBLE ACOMETIDA Y MEJORA DE LA CALIDAD DE SUMINISTRO A LA POBLACIÓN DE ABERTURA, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ABERTURA (Cáceres)

PLANO Nº 3.1

PERFIL LONGITUDINAL (Tramo I)

PETICIONARIO

ENERGÍA DE MIAJADAS, S.A.

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

ANGEL FERNÁNDEZ MOGOLLÓN

DIBUJADO

ESCALA

H: 1/2000

V: 1/5000

FECHA

DICIEMBRE 2016

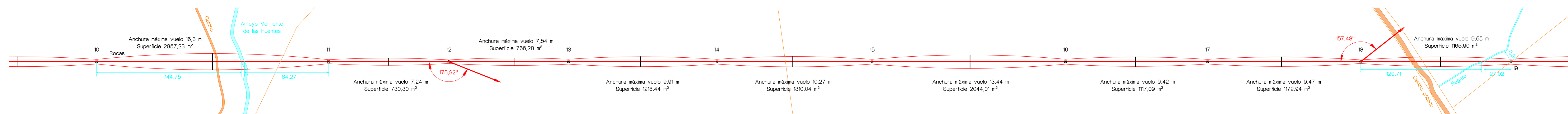
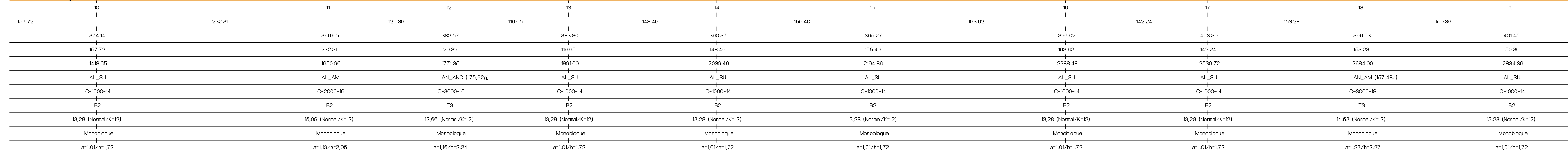
CÁCERES

CC0167016

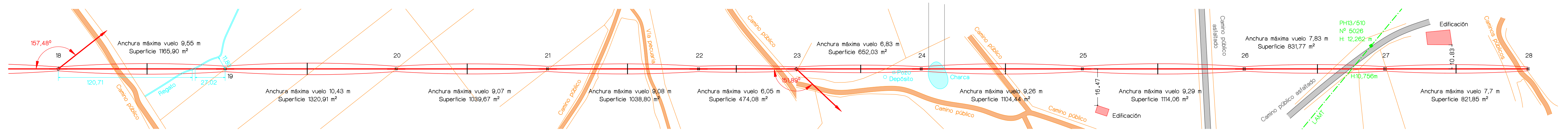
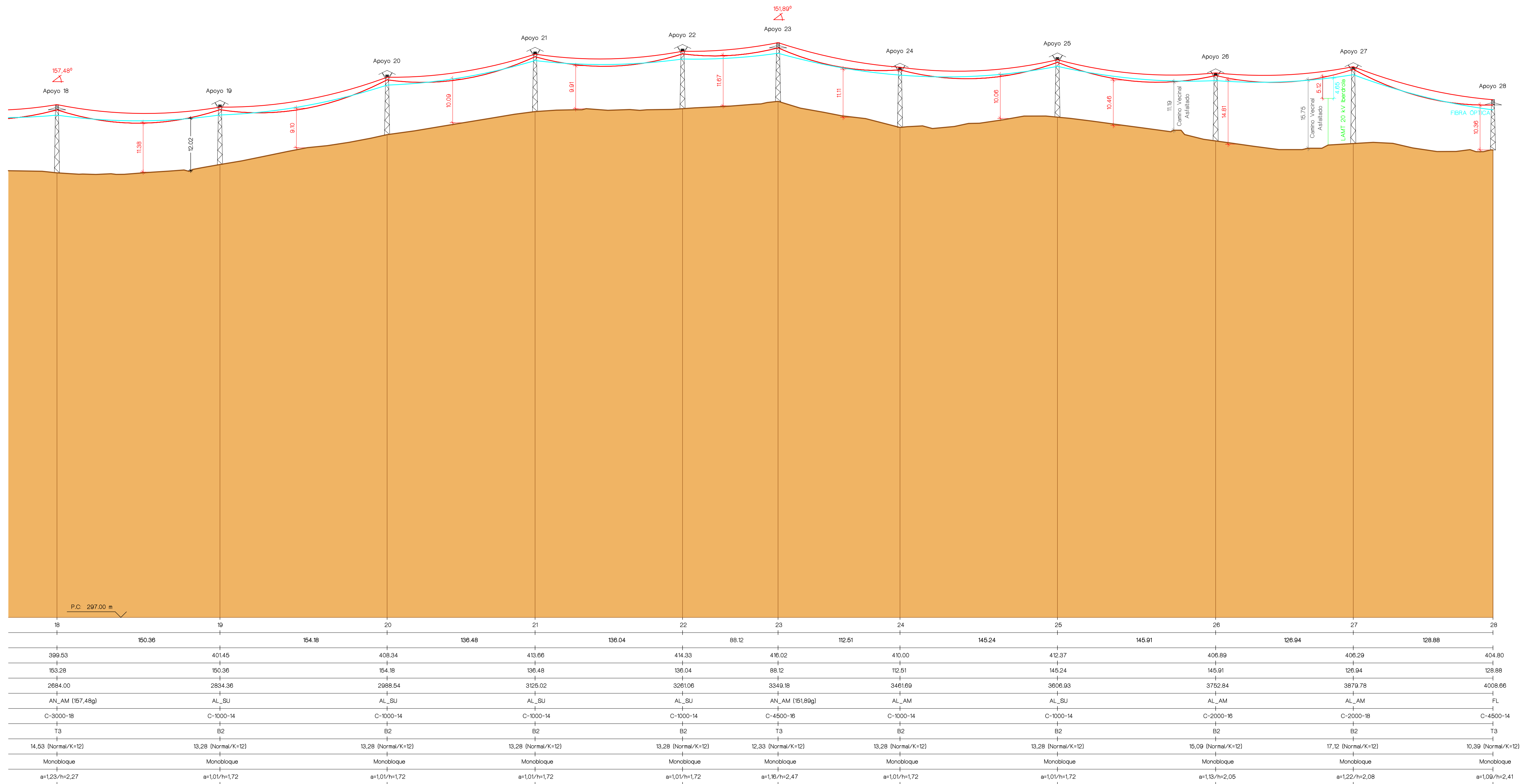
VISADO

COPITI

ANGEL FERNÁNDEZ MOGOLLÓN

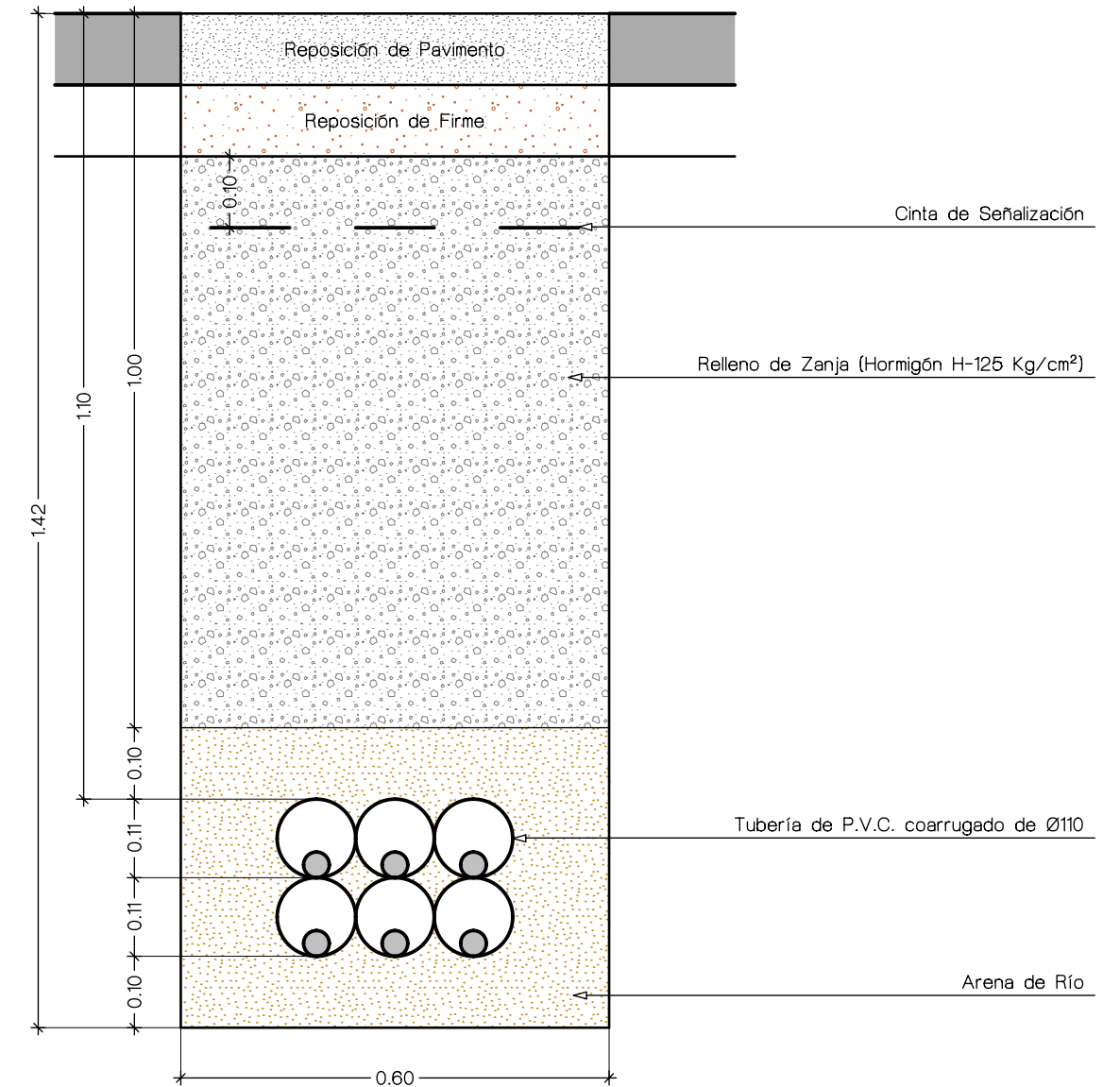


PROYECTO DE L.S.M.T. Y L.A.M.T. A 22 kv. PARA DOBLE ACOMETIDA Y MEJORA DE LA CALIDAD DE SUMINISTRO A LA POBLACION DE ABERTURA, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ABERTURA (Cáceres)		DEBUTADO  Angel Meneiro Otero
PLANO Nº 3.2 PERFIL LONGITUDINAL (Tramo 2)	INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL	VISADO COPIE H: 1/2000 V: 1/500 FECHA DICIEMBRE 2018 CÁCERES
PETICIONARIO ENERGÍA DE MIAJADAS, S.A.	ANGEL FERNÁNDEZ MOGOLLÓN	CC6107070



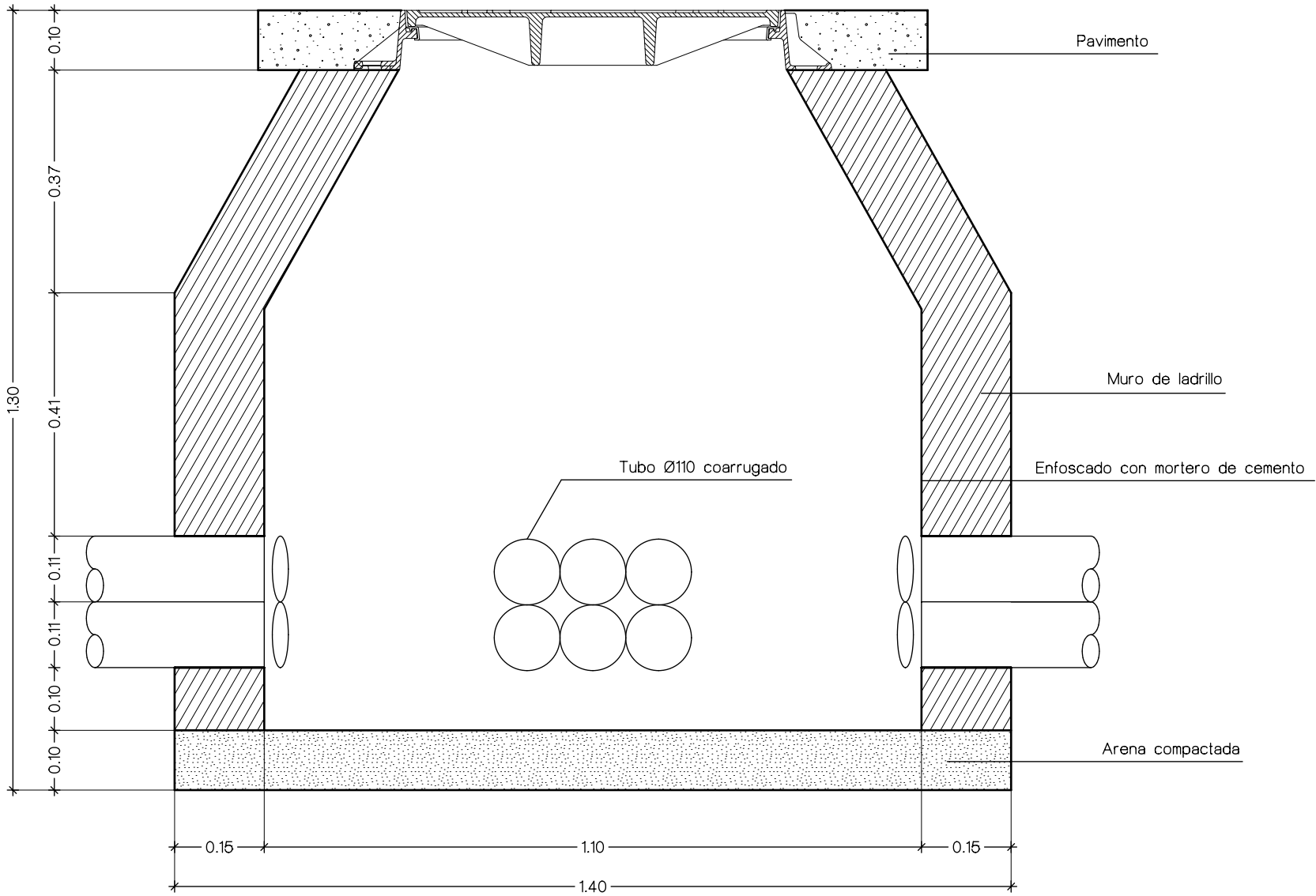
PROYECTO DE L.S.M.T. Y L.A.M.T. A 22 kV. PARA DOBLE ACOMETIDA Y MEJORA DE LA CALIDAD DE SUMINISTRO A LA POBLACION DE ABERTURA, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ABERTURA (Cáceres)		DIBUJADO CORITI H: 1/2000 V: 1/5000 FECHA DICIEMBRE 2009 CÁCERES
PLANO Nº 3.3 PERFIL LONGITUDINAL (Tramo 3)	INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL	
PETICIONARIO ENERGÍA DE MIAJADAS, S.A.	ANGEL FERNÁNDEZ MOGOLLÓN	

ZANJA DE MEDIA TENSION
(Zona de Hormigón o Asfalto)



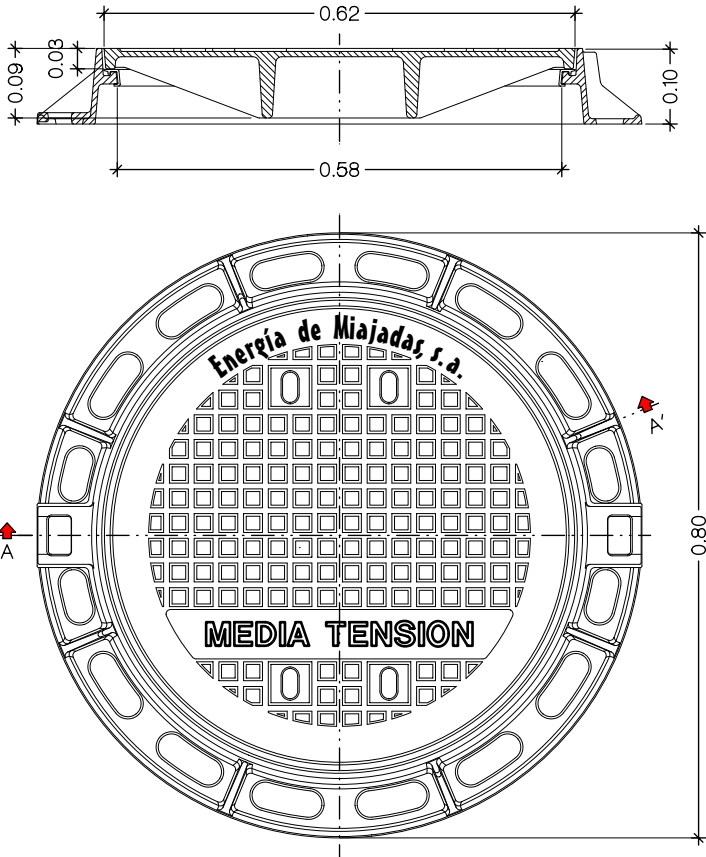
PROYECTO DE L.S.M.T. Y L.A.M.T. A 22 kV. PARA DOBLE ACOMETIDA Y MEJORA DE LA CALIDAD DE SUMINISTRO A LA POBLACIÓN DE ABERTURA, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ABERTURA (Cáceres)		DIBUJADO  Miguel Manzano Otero
PLANO Nº 4 DETALLE DE ZANJA DE MEDIA TENSIÓN	INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL	ESCALA 1/10 
PETICIONARIO ENERGÍA DE MIAJADAS, S.A.	ANGEL FERNÁNDEZ MOGOLLÓN	FECHA DICIEMBRE 2016 CÁCERES CC01670/16

ARQUETA DE MEDIA TENSION



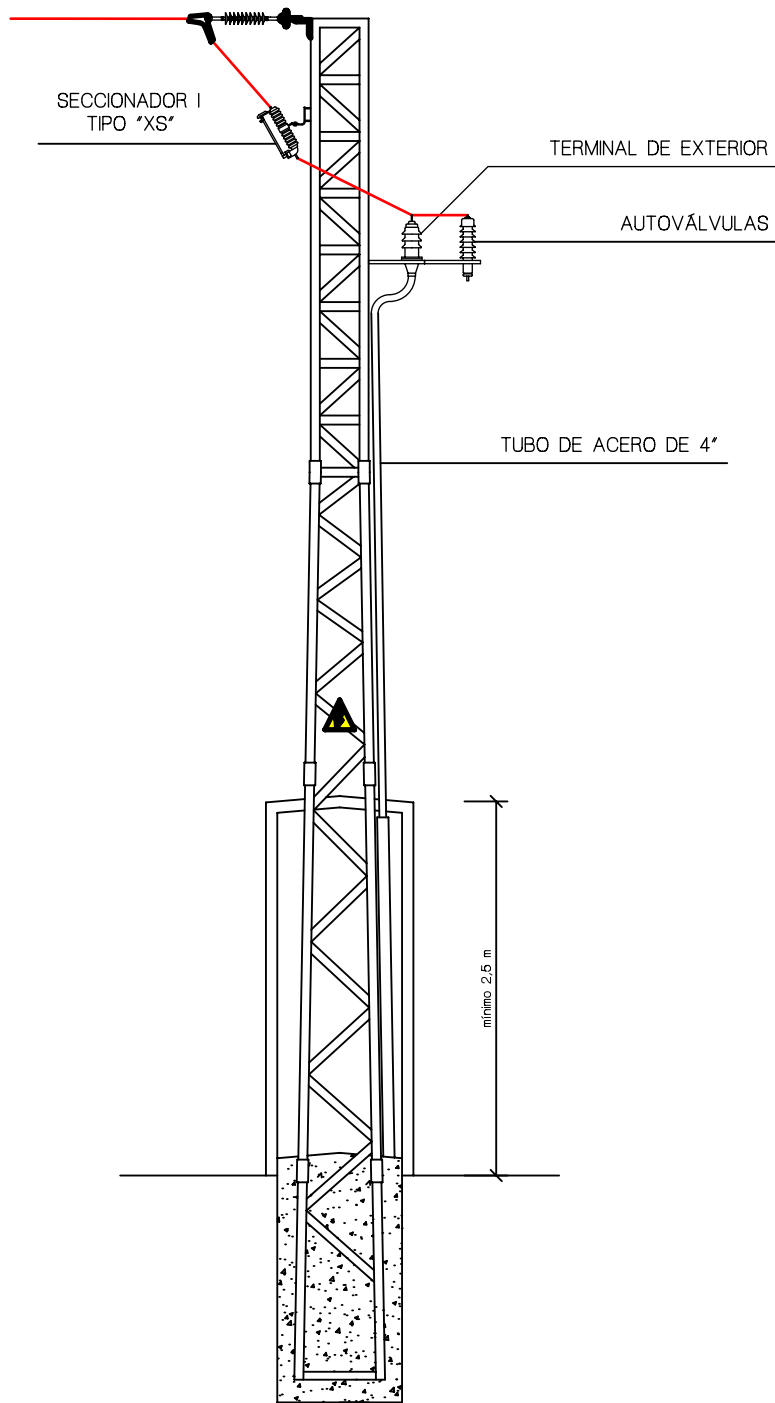
SECCION

SECCION A-A'



TAPADERA Y MARCO DE REGISTRO
PARA ARQUETAS DE MEDIA TENSION

PROYECTO DE L.S.M.T. Y L.A.M.T. A 22 kV. PARA DOBLE ACOMETIDA Y MEJORA DE LA CALIDAD DE SUMINISTRO A LA POBLACIÓN DE ABERTURA, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ABERTURA (Cáceres)		DIBUJADO  Jesús Manuel Otero	
PLANO Nº 5	DETALLE DE ARQUETA DE MEDIA TENSION	INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL	
PETICIONARIO ENERGÍA DE MIAJADAS, S.A.		ANGEL FERNÁNDEZ MOGOLLÓN	
		ESCALA 1/10 FECHA DICIEMBRE 2016 CACERES	
		VISADO COPITI 000029439241 CC01670/16	



ALZADO

PROYECTO DE

L.S.M.T. Y L.A.M.T. A 22 kV. PARA DOBLE ACOMETIDA Y MEJORA
DE LA CALIDAD DE SUMINISTRO A LA POBLACIÓN DE ABERTURA,
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ABERTURA (Cáceres)

PLANO Nº 6

DETALLE DE PASO AÉREO A SUBTERRÁNEO
CON SECCIONADOR XS Y AUTOVÁLVULAS

PETICIONARIO

ENERGÍA DE MIAJADAS, S.A.

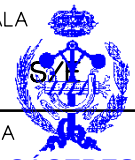
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

ANGEL FERNÁNDEZ MOGOLLÓN

DIBUJADO

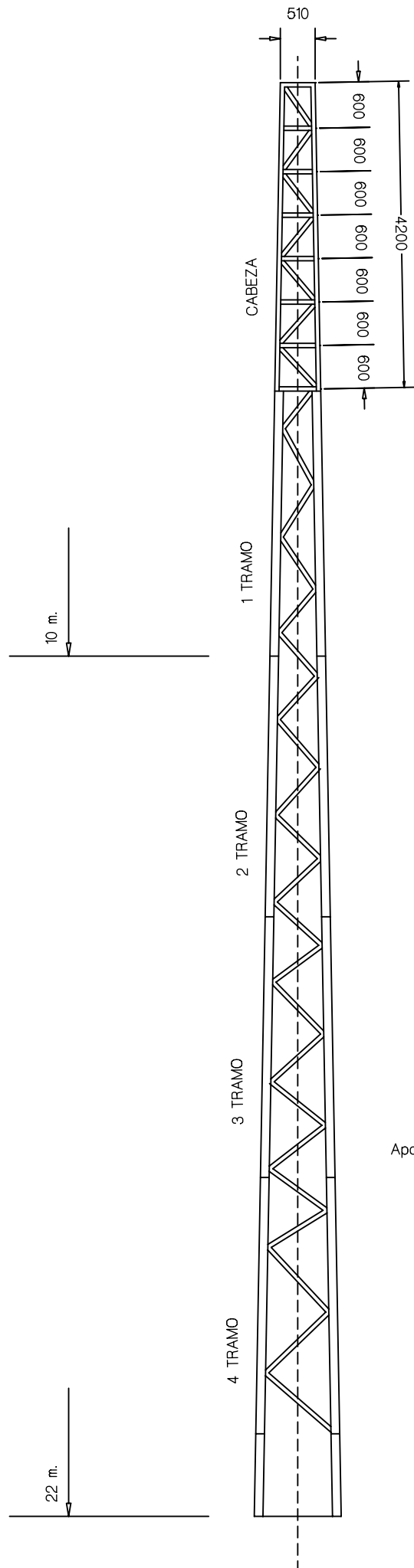


ESCALA



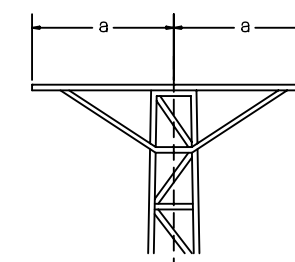
FECHA

DICIEMBRE 2010
CC01670716



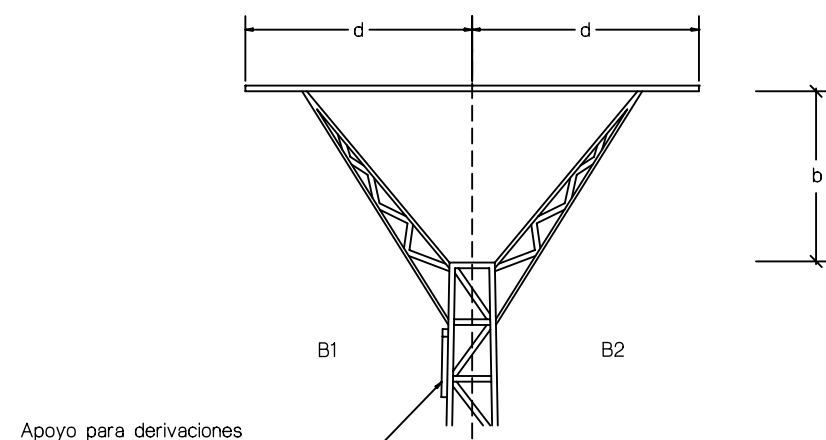
TIPO	HT						
	10	12	14	16	18	20	22
	HPC						
C-500	8.56	10.53	12.51	14.49	16.48	18.48	20.46
C-1000	8.27	10.23	12.20	14.18	16.17	18.15	20.13
C-2000	7.97	9.93	11.90	13.88	15.86	17.85	19.83
C-3000	7.75	9.71	11.68	13.65	15.63	17.61	19.59
C-4500	7.52	9.48	11.43	13.39	15.38	17.35	19.33

ARMADOS TIPO "L"



TIPO	a(m.)	Kgs.
L0	1.00	30
L1	1.25	38
L2	1.50	44
L3	1.75	60
L4	2.00	68

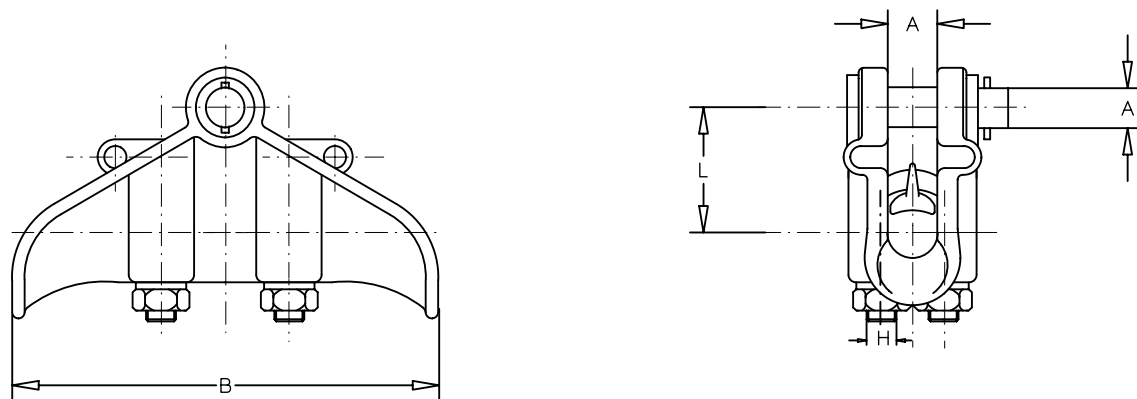
ARMADOS TIPO "B"



TIPO	a(m.)	b(m.)	Kgs.	
			S	R
B1	1.50	1.20	101	130
B2	2.00	1.60	128	171

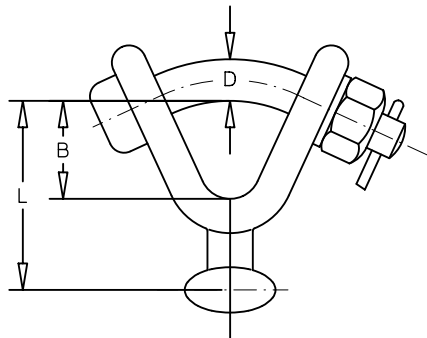
PROYECTO DE L.S.M.T. Y L.A.M.T. A 22 kV. PARA DOBLE ACOMETIDA Y MEJORA DE LA CALIDAD DE SUMINISTRO A LA POBLACIÓN DE ABERTURA, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ABERTURA (Cáceres)		DIBUJADO ESCALA
PLANO Nº 7 DETALLES DE APOYOS TIPO "C"		INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL ANGEL FERNÁNDEZ MOGOLLÓN
PETICIONARIO ENERGÍA DE MIAJADAS, S.A.		VISADO COPITI S/E FECHA DICIEMBRE 2016 CÁCERES CC01670/16

GRAPA DE SUSPENSION



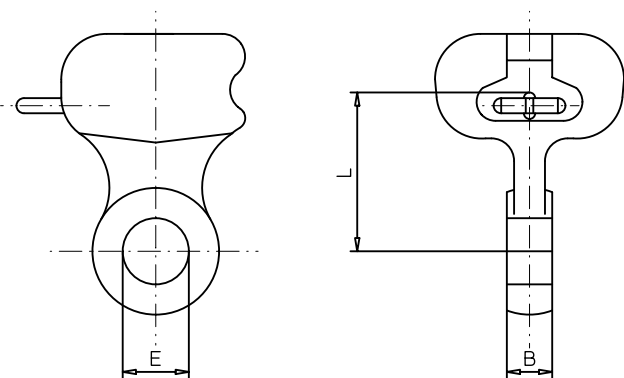
Referencia Code	Diametro cond. Cond. diameter		mm.						Estribos U-bolts		Par de apriete Tightening torque kgm	Carga de rotura Ultimate Strenght kg.	Peso neto Net weight kg.
	Min.	Max.	A	B	C	D	H	N	Acero				
GS-1	5	12	19	140	42	16	10	2		2,5	2.500	0,500	
GS-2 GS-21	13	17	19	170	50	16	12	2	Galvanizado Inoxidable	2,5	6.000	0,900	
GS-3 GS-31	17	23	26	190	54	16	12	2	Galvanizado Inoxidable	3 3	7.500	1,100	
GS-4	23	28	30	205	51	16	12	2	Galvanizado	3,5	9.000	1,350	
GS-5	25	37	39	225	62	16	14	2	Galvanizado	4	10.000	2,000	

HORQUILLA DE BOLA



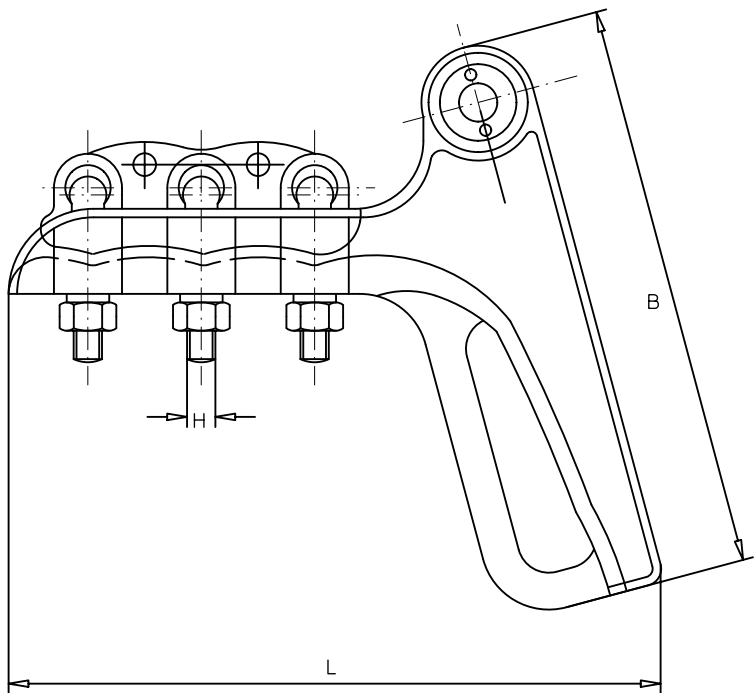
Referencia Code	Fig.	Norma C.E.I. I.E.C. Standard	mm.				Carga de Rotura Ultimate Strength Kg.	Peso Net weight Kg.
			L	B	D	C		
HB - 11	1	11	67	32	12	-	5.000	0.320
HB - 16	1	16	75	36	16	-	13.500	0.670
HB - 16P	2	16	126	40	18	56	13.500	1.000

RÓTULAS



Referencia Code	Norma C.E.I. I.E.C. Standard	mm.			Carga de rotura Ultimate Strength Kg	Peso Net weight Kg
		L	B	E		
R-11 reb.	11	42	12	17,5	5.000	0.200
R-11	11	42	16	17,5	5.000	0.220
R-16	16	50	16	17,5	13.500	0.550
R-16/20	16	50	16	17,5	13.500	0.550
R-16 A/*	16	50	*	17,5	13.500	0.700

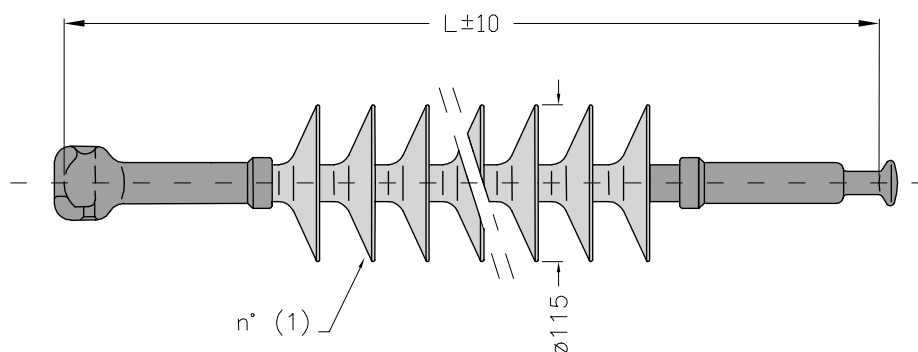
GRAPAS DE AMARRE



Referencia Code	Diametro conductor Conductor diameter		mm.					Estribos U-bolts		Par de apriete Tightening torque Kgm.	Carga rotura Ultimate Strength Kg.	Peso neto Net weight Kg.
	Minimo	Maximo	A	B	L	D	H	NG	Acero			
GA-1-P	6	10	18	100	115	16	10	2	Galvanizado	2,5	3.500	0,400
GA-1 GA-1I	6	10	18	145	160	16	12	2	Galvanizado Inoxidable	3,5	4.000	0,700
GA-2 GA-2I	10	16	19	165	245	16	12	3	Galvanizado Inoxidable	4,5	6.500	1,300
GA-3 GA-3I	16	20	22	218	345	16	12	4	Galvanizado Inoxidable	5	8.500	2,050
GA-2-2	12.5	17	17	140	280	16	12	4	Galvanizado	4	6.500	1,300

PROYECTO DE L.S.M.T. Y L.A.M.T. A 22 kV. PARA DOBLE ACOMETIDA Y MEJORA DE LA CALIDAD DE SUMINISTRO A LA POBLACIÓN DE ABERTURA, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ABERTURA (Cáceres)		DIBUJADO  Jesús Manzano Otero	
PLANO Nº 8 DETALLE DE HERRAJES		INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL  ANGEL FERNÁNDEZ MOGOLLÓN	
PETICIONARIO ENERGÍA DE MIAJADAS, S.A.		FECHA DICIEMBRE 2016 CÁCERES	

AISLADOR SILICONA ISI-CAN



Selection Guide (Line Voltage, kV)						Catalogue Code (♦)	n° of Sheds A n° (1)	Length L ± 10 mm	Leakage distance mm	Dry arc distance mm	Power frequency withstand 50 Hz		Lightning impul. withstand 1,2/50		Weight ~ kg
12	17	24	36	45	52						Dry kV	Wet kV	posit. kV	negat. kV	
						ISI-CAN-*	2	305	255	95	65	55	100	110	2,0
						ISI-CAN-*	3	345	370	135	75	60	130	140	2,2
						ISI-CAN-*	4	385	485	175	85	70	160	170	2,4
						ISI-CAN-*	5	425	600	215	100	85	180	200	2,6
						ISI-CAN-*	6	465	715	255	110	100	200	230	2,7
						ISI-CAN-*	7	505	830	295	120	110	220	250	2,9
						ISI-CAN-*	8	545	945	335	135	120	240	285	3,0
						ISI-CAN-*	9	585	1060	375	150	130	260	315	3,2
						ISI-CAN-*	10	625	1175	415	160	140	280	330	3,4
						ISI-CAN-*	11	665	1290	455	175	155	305	355	3,5
						ISI-CAN-*	12	705	1405	495	190	165	325	375	3,7
						ISI-CAN-*	13	745	1520	535	215	180	340	395	3,9
						ISI-CAN-*	14	785	1635	575	230	200	370	430	4,0
						ISI-CAN-*	15	825	1800	615	250	220	410	465	4,2
						ISI-CAN-*	16	865	1915	655	260	230	450	490	4,4
						ISI-CAN-*	17	905	2030	695	280	250	480	520	4,5
						ISI-CAN-*	18	945	2150	735	290	260	500	540	4,7
						ISI-CAN-*	19	985	2265	775	300	270	520	560	4,9
						ISI-CAN-*	20	1025	2380	815	315	280	540	580	5,0
						ISI-CAN-*	21	1065	2520	855	330	300	570	615	5,2

AISLADOR SILICONA ISI-CAN-8 (Torres Suspensión)

AISLADOR SILICONA ISI-CAN-14 (Torres Amarre)

PROYECTO DE

L.S.M.T. Y L.A.M.T. A 22 kV. PARA DOBLE ACOMETIDA Y MEJORA DE LA CALIDAD DE SUMINISTRO A LA POBLACIÓN DE ABERTURA, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ABERTURA (Cáceres)

PLANO Nº 9

DETALLE AISLADORES DE SILICONA

PETICIONARIO

ENERGÍA DE MIAJADAS, S.A.

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

ANGEL FERNÁNDEZ MOGOLLÓN

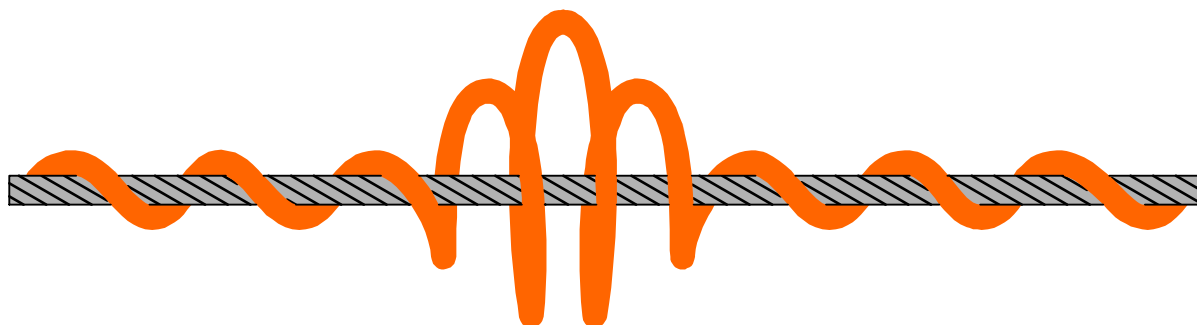
DIBUJADO

VISADO
COPITI
Miguel Manzano Otero

ESCALA

FECHA
DICIEMBRE 2016
CÁ CERES
CC01670/16

ESPIRAL SALVA-PAJAROS



DIAMETRO DEL CONDUCTOR (mm)		LONGITUD DE APLICACION (mm)
Mínimo	Máximo	Longitud (mm)
4.45	6.34	180
6.35	8.88	220
8.89	11.42	240
11.43	15.23	280
15.24	19.57	330
19.58	21.81	380
21.82	25.37	440

Documento visado electrónicamente con número: CC01670/16

PROYECTO DE

L.S.M.T. Y L.A.M.T. A 22 kV. PARA DOBLE ACOMETIDA Y MEJORA DE LA CALIDAD DE SUMINISTRO A LA POBLACIÓN DE ABERTURA, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ABERTURA (Cáceres)

PLANO Nº 10

DETALLE ESPIRAL SALVAPÁJAROS

PETICIONARIO

ENERGÍA DE MIAJADAS, S.A.

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

ANGEL FERNÁNDEZ MOGOLLÓN

DIBUJADO



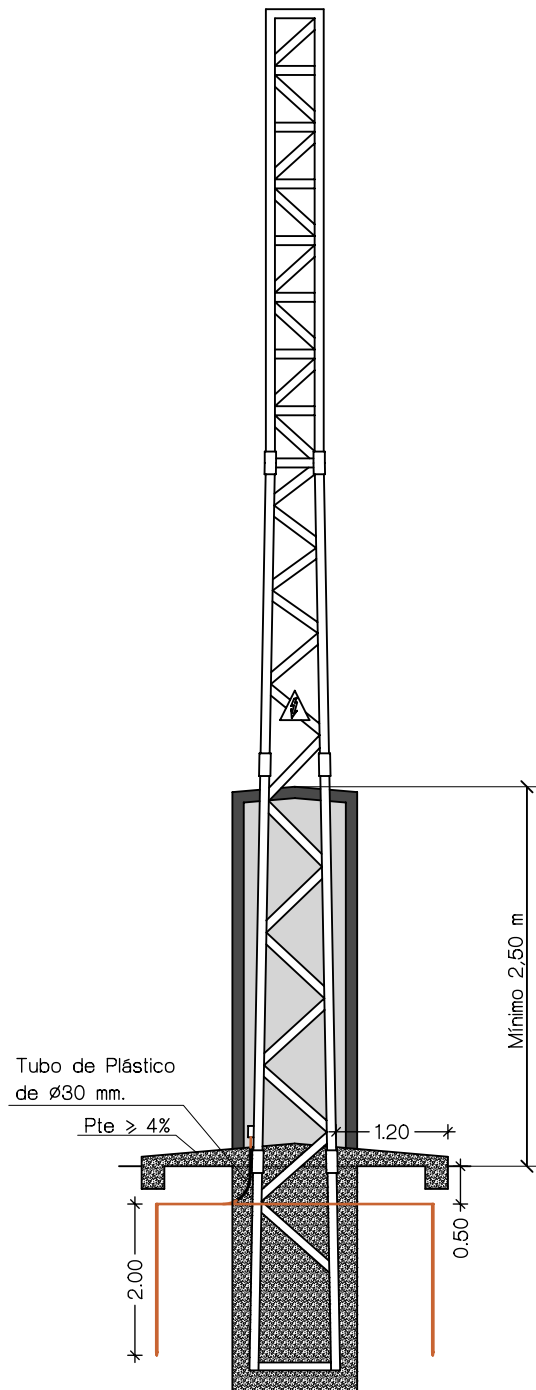
Miguel Manzano Otero

ESCALA



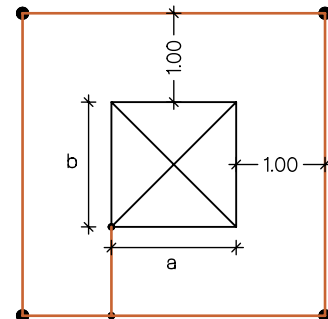
FECHA

NOVIEMBRE 2016
CC01670/16



ALZADO

PUESTAS A TIERRA



TIERRA DE PROTECCIÓN

Picas: $L_p = 2 \text{ m}$, $\varnothing = 14 \text{ mm}$

Conductor: Cu desnudo, $S = 50 \text{ mm}^2$

TIERRA DE PROTECCIÓN

Configuración: 30-30/5/42

Profundidad electrodo: 0.5 m

Sección conductor: 50 mm²

Diámetro picas: 14 mm

Número de picas: 4

Longitud picas: 2 m

PROYECTO DE

L.S.M.T. Y L.A.M.T. A 22 kV. PARA DOBLE ACOMETIDA Y MEJORA DE LA CALIDAD DE SUMINISTRO A LA POBLACIÓN DE ABERTURA, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ABERTURA (Cáceres)

PLANO Nº 11

DETALLE DE PUESTA A TIERRA Y CERRAMIENTOS DE APOYOS FRECUENTADOS

PETICIONARIO

ENERGÍA DE MIAJADAS, S.A.

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

ANGEL FERNÁNDEZ MOGOLLÓN

DIBUJADO



Miguel Vanzano Otero

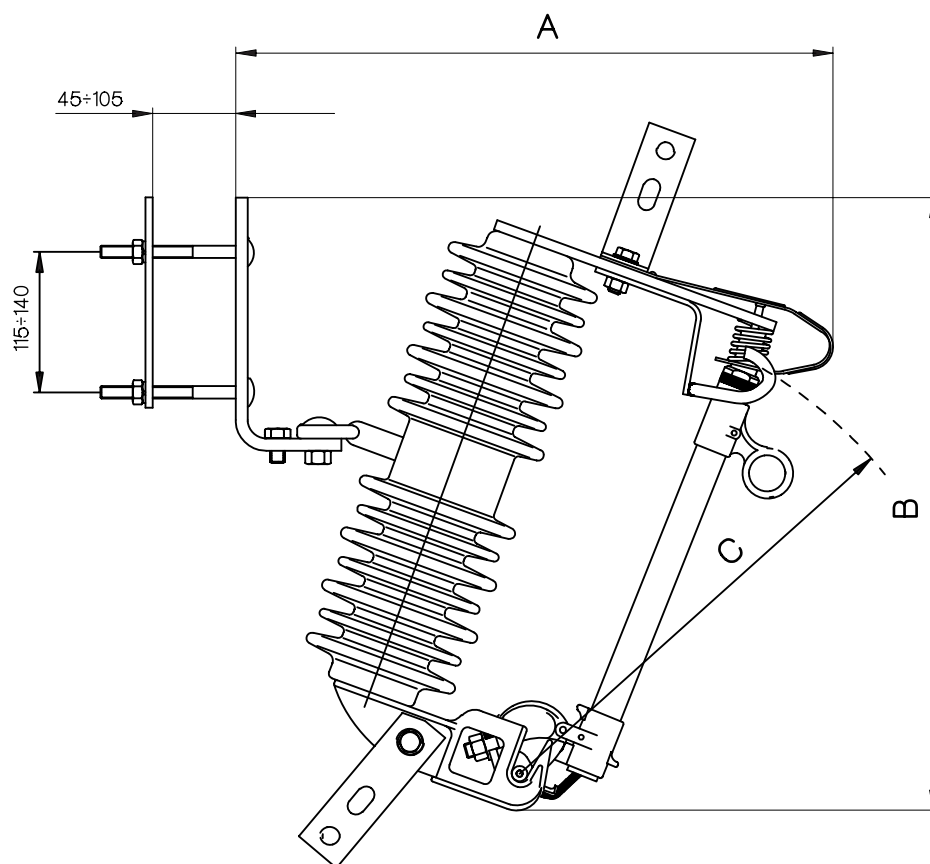
ESCALA



FECHA

NOVIEMBRE 2016
CC01670/16

CORTACIRCUITO TIPO "XS"



Tensión asignada (kV)	Línea de fuga (mm)	Dimensiones (mm)		
		A	B	C
12-15	220	420	450	265
17.5-24	460	507	495	380
30-36	720	600	570	468
	830			
25-28	765	717	563	380
30-36	860	714	633	468
	970			
25-28	760	776	450	
30-36	1000	839	525	
	1110			

PROYECTO DE

L.S.M.T. Y L.A.M.T. A 22 kV. PARA DOBLE ACOMETIDA Y MEJORA DE LA CALIDAD DE SUMINISTRO A LA POBLACIÓN DE ABERTURA, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ABERTURA (Cáceres)

PLANO Nº 12

DETALLE DE CORTACIRCUITO TIPO "XS"

PETICIONARIO

ENERGÍA DE MIAJADAS, S.A.

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

ANGEL FERNÁNDEZ MOGOLLÓN

DIBUJADO

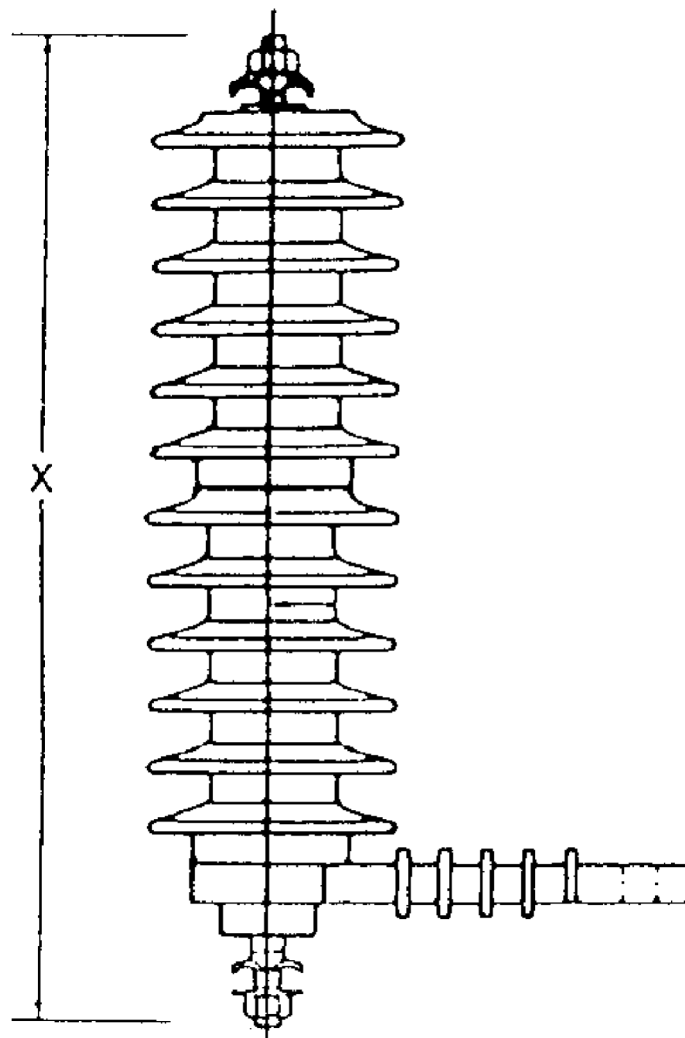


ESCALA



FECHA

DOCIEMBRE 2016
CC01670/16



AUTOVALVULAS 10 kA.

Tensión nominal (kV)	MCOV (kV)	Línea fuga (mm)	Longitud X (mm)	Peso (Kg)
3	2.55	196	177	1.40
6	5.10	377	236	1.80
9	7.65	377	236	1.80
10	8.40	377	236	1.80
12	10.20	658	312	2.50
15	12.70	658	312	2.50
18	15.30	658	312	2.70
21	17.00	658	312	2.70
24	19.50	1320	532	4.30
27	22.00	1320	532	4.30
30	24.40	1320	532	4.30
36	29.00	1320	632	4.90

AUTOVALVULAS 5 kA.

Tensión nominal (kV)	MCOV (kV)	Línea fuga (mm)	Longitud X (mm)	Peso (Kg)
3	2.55	377	236	1.70
6	5.10	377	236	1.70
9	7.65	377	236	1.70
10	8.40	377	236	1.70
12	10.20	780	373	3.10
15	12.70	780	373	3.10
18	15.30	780	373	3.10
21	17.00	780	373	3.10
24	19.50	1173	510	4.50
27	22.00	1173	510	4.50
30	24.40	1173	510	4.50
33	28.00	1564	650	5.80
36	29.00	1564	650	6.00

PROYECTO DE

L.S.M.T. Y L.A.M.T. A 22 kV. PARA DOBLE ACOMETIDA Y MEJORA DE LA CALIDAD DE SUMINISTRO A LA POBLACIÓN DE ABERTURA, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ABERTURA (Cáceres)

PLANO Nº 13

DETALLE DE AUTOVÁLVULAS

PETICIONARIO

ENERGÍA DE MIAJADAS, S.A.

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

ANGEL FERNÁNDEZ MOGOLLÓN

DIBUJADO



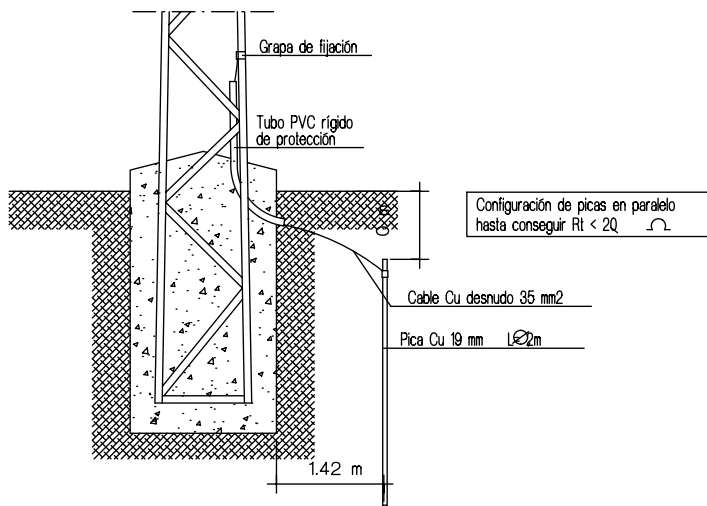
VISADO
COPITI

ESCALA



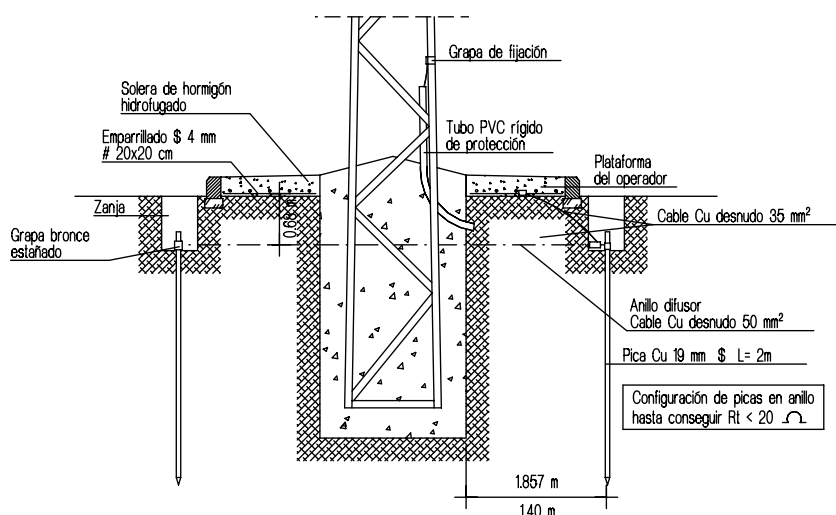
FECHA

DOCIEMBRE 2016
CC01670/16



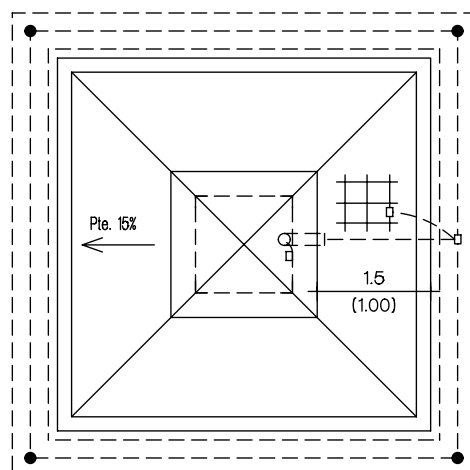
PUESTA A TIERRA DE APOYOS

Configuración normal por medio
de electrodo de difusión sencillo



PUESTA A TIERRA DE APOYOS

Configuración especial en apoyos que soportan
aparatos de maniobra (anillo difusor)



PROYECTO DE

L.S.M.T. Y L.A.M.T. A 22 kV. PARA DOBLE ACOMETIDA Y MEJORA
DE LA CALIDAD DE SUMINISTRO A LA POBLACIÓN DE ABERTURA,
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ABERTURA (Cáceres)

PLANO Nº 14

DETALLE DE PUESTA A TIERRA
EN APOYOS METÁLICOS

PETICIONARIO

ENERGÍA DE MIAJADAS, S.A.

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

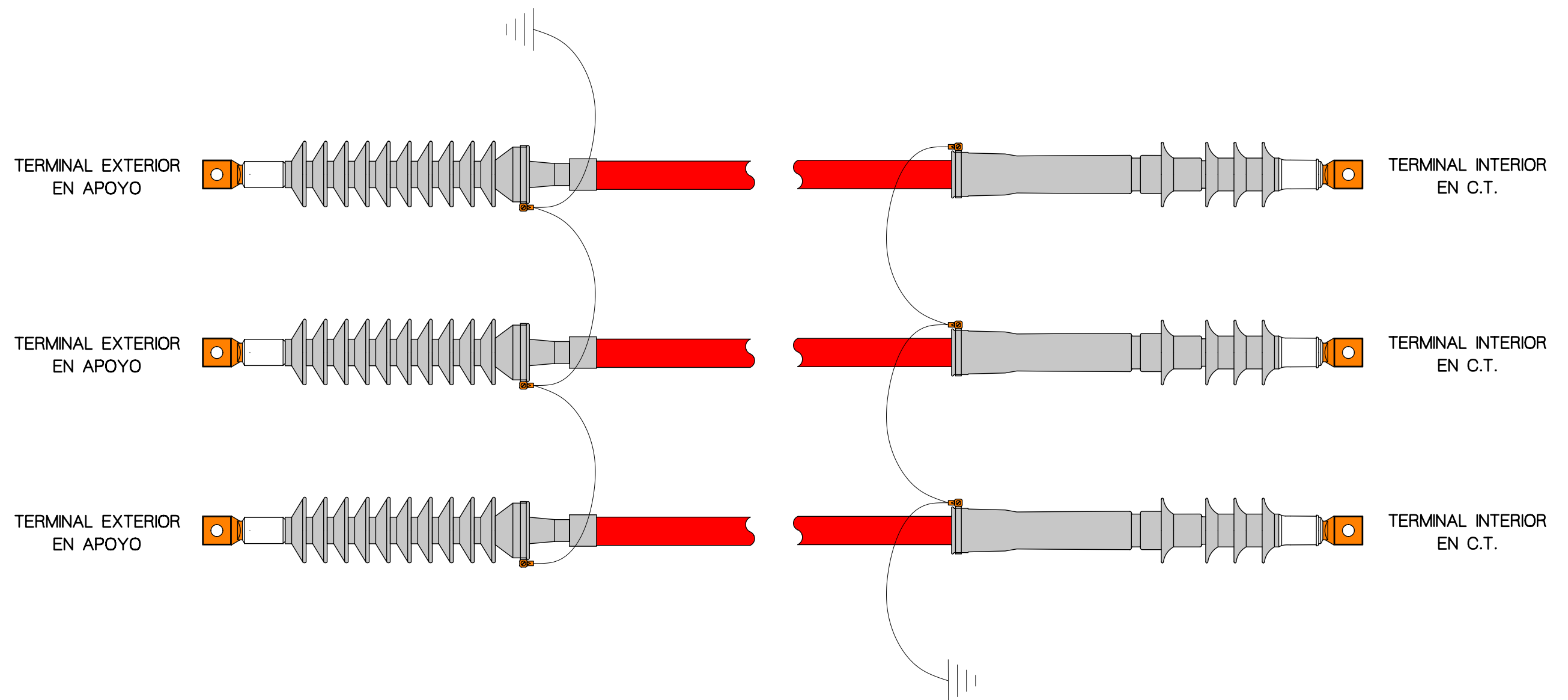
ANGEL FERNÁNDEZ MOGOLLÓN

DIBUJADO

VISADO
COPITI
Miguel Vanzano Otero

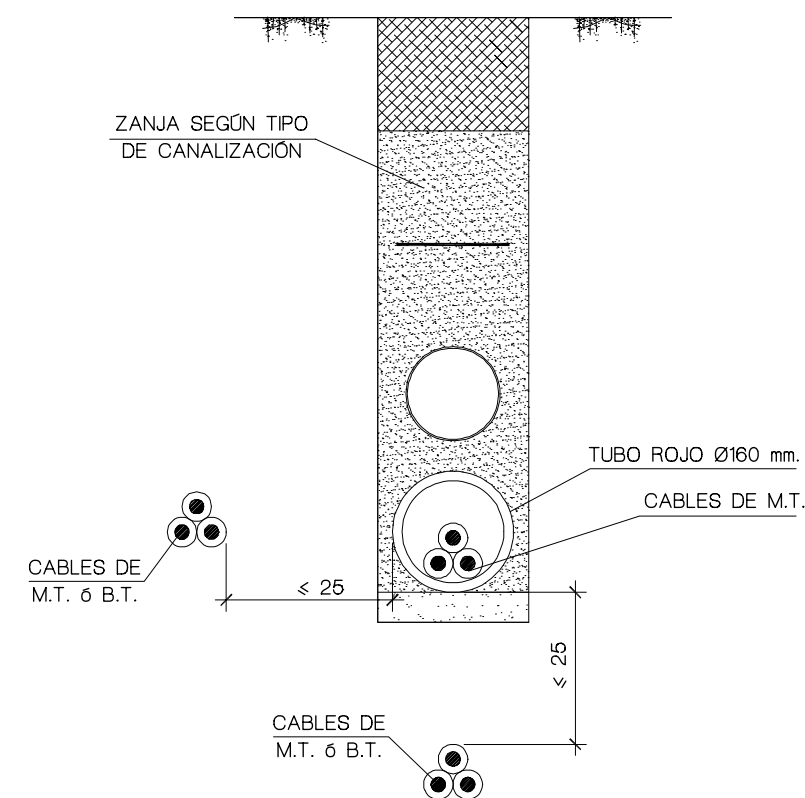
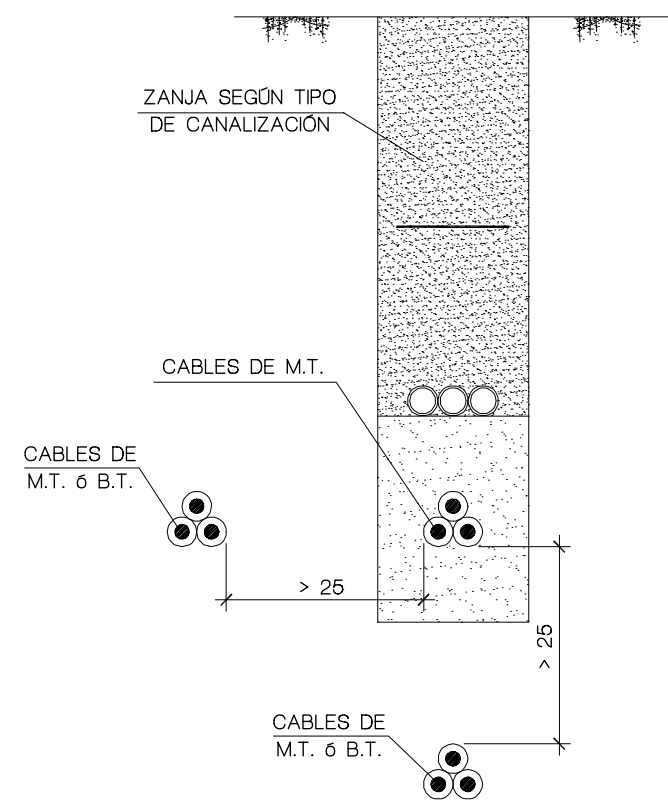
ESCALA

FECHA
DICIEMBRE 2016
CÁ CERES
CC01670/16



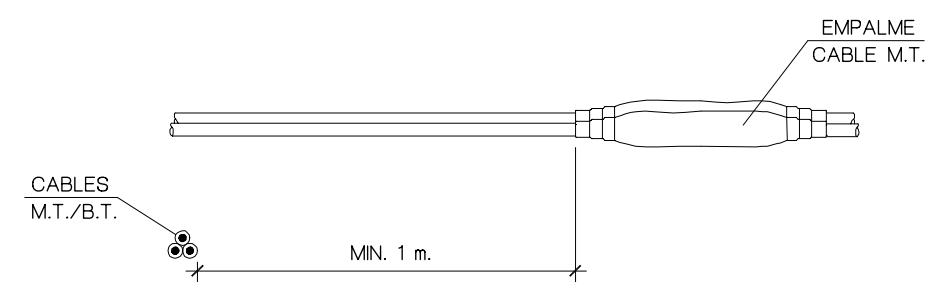
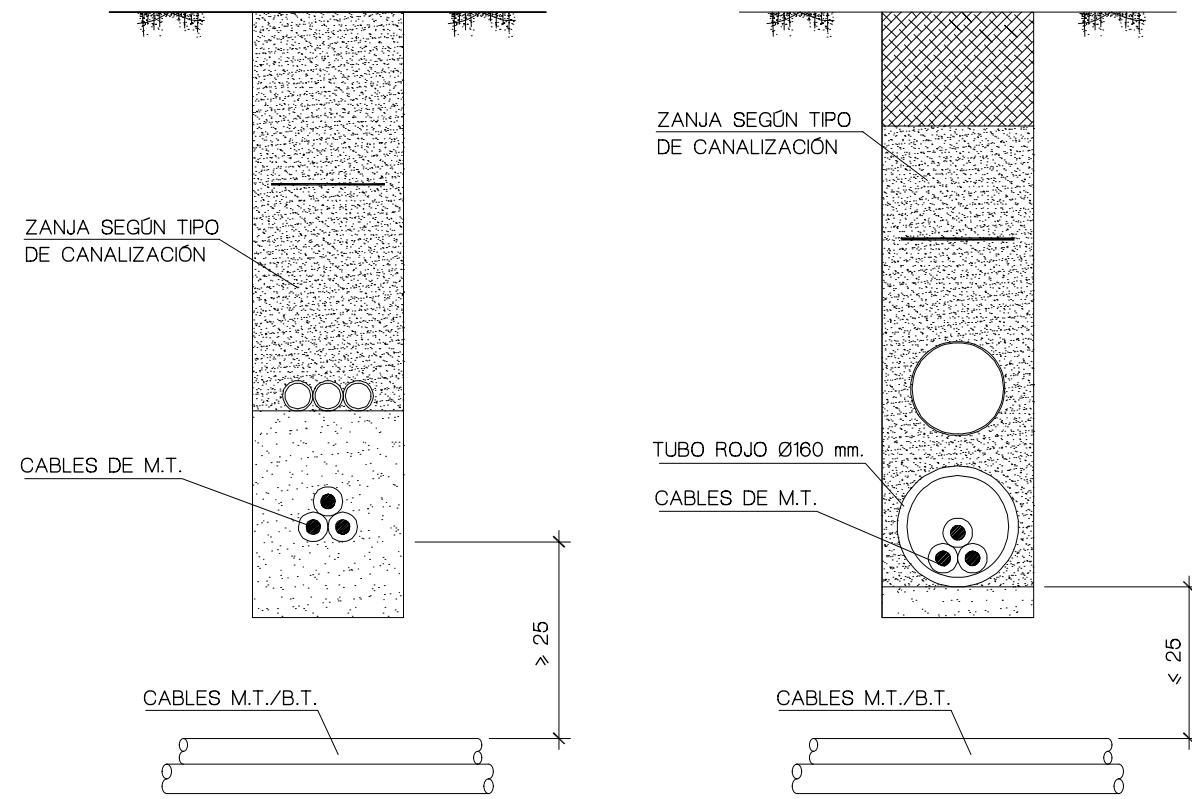
PROYECTO DE L.S.M.T. Y L.A.M.T. A 22 kV. PARA DOBLE ACOMETIDA Y MEJORA DE LA CALIDAD DE SUMINISTRO A LA POBLACIÓN DE ABERTURA, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ABERTURA (Cáceres)		DIBUJADO  Jesús Manuel Manzano Otero
PLANO Nº 15 DETALLE DE PUESTA A TIERRA DE PANTALLA DE CABLES AISLADOS	INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL	ESCALA S/E VISADO COPITI
PETICIONARIO ENERGÍA DE MIAJADAS, S.A.	ANGEL FERNÁNDEZ MOGOLLÓN	FECHA DICIEMBRE 2016 CACERES CC01670/16

PARALELISMO CON LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE BAJA Y MEDIA TENSIÓN



NOTA: Cotas en cm.

CRUZAMIENTO CON LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE BAJA Y MEDIA TENSIÓN

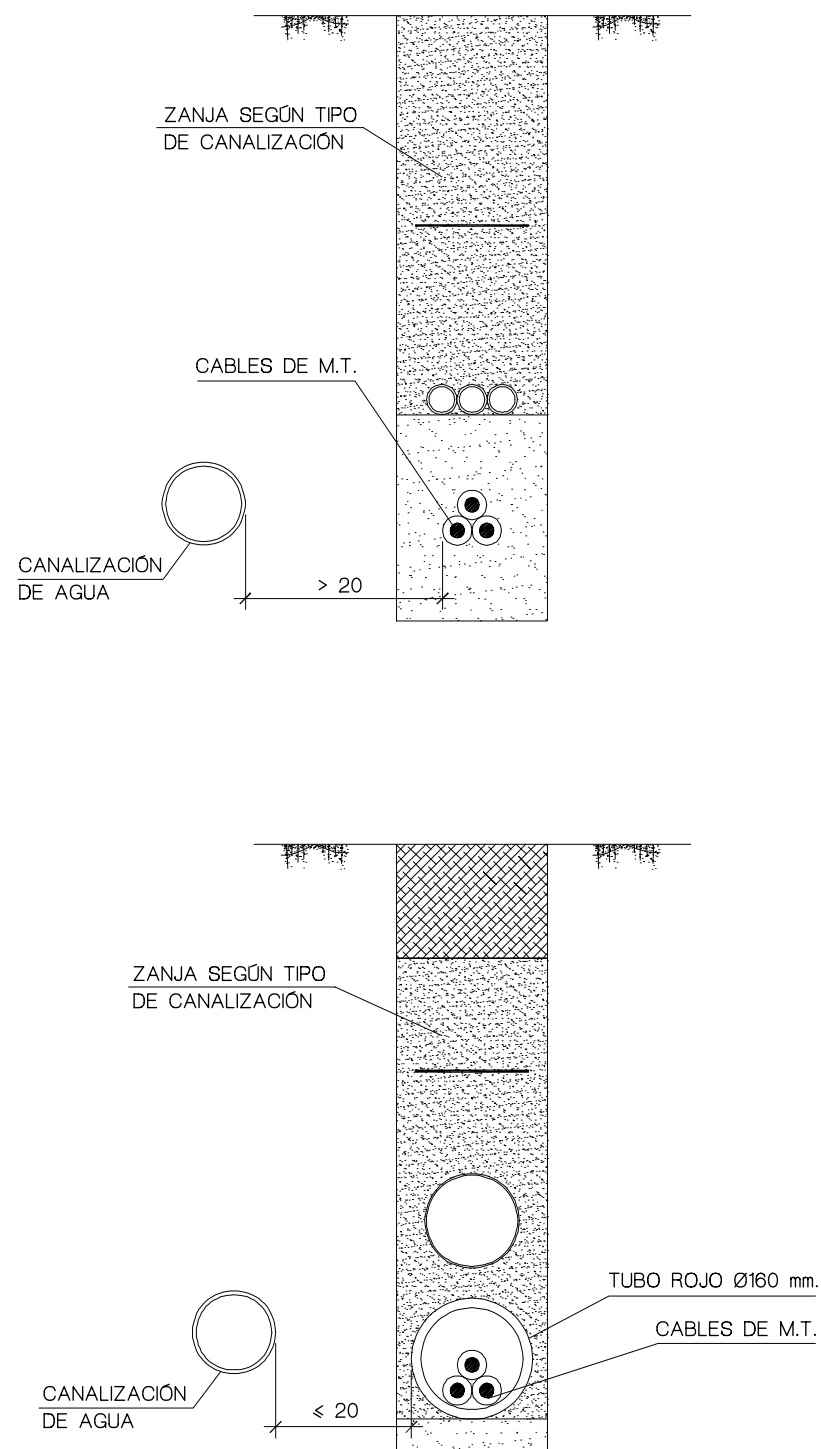


ESCALA: 1/20

- NOTAS:
- 1.- EN EL CASO DE CRUZAMIENTO POR DEBAJO DE CABLES ELÉCTRICOS, SE CUMPLIRÁ TAMBIÉN CON LA DISPOSICIÓN Y COTAS INDICADAS EN EL PLANO.
 - 2.- LA DISTANCIA DEL PUNTO DE CRUCE A LOS EMPALMES SERÁ SUPERIOR A 1 m.
 - 3.- COTAS EN cm.

PROYECTO DE L.S.M.T. Y L.A.M.T. A 22 kV. PARA DOBLE ACOMETIDA Y MEJORA DE LA CALIDAD DE SUMINISTRO A LA POBLACIÓN DE ABERTURA, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ABERTURA (Cáceres)		DIBUJADO  Jesús Manuel Manzano Otero
PLANO Nº 16 DETALLE DE PARALELISMO Y CRUZAMIENTO CON LINEAS SUBTERRANEAS DE B.T. Y M.T.	INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL	ESCALA VISADO COPITI 1/10
PETICIONARIO ENERGÍA DE MIAJADAS, S.A.	ANGEL FERNÁNDEZ MOGOLLÓN	FECHA DICIEMBRE 2016 CÁCERES CC01670/16

PARALELISMO CON CANALIZACIÓN DE AGUA

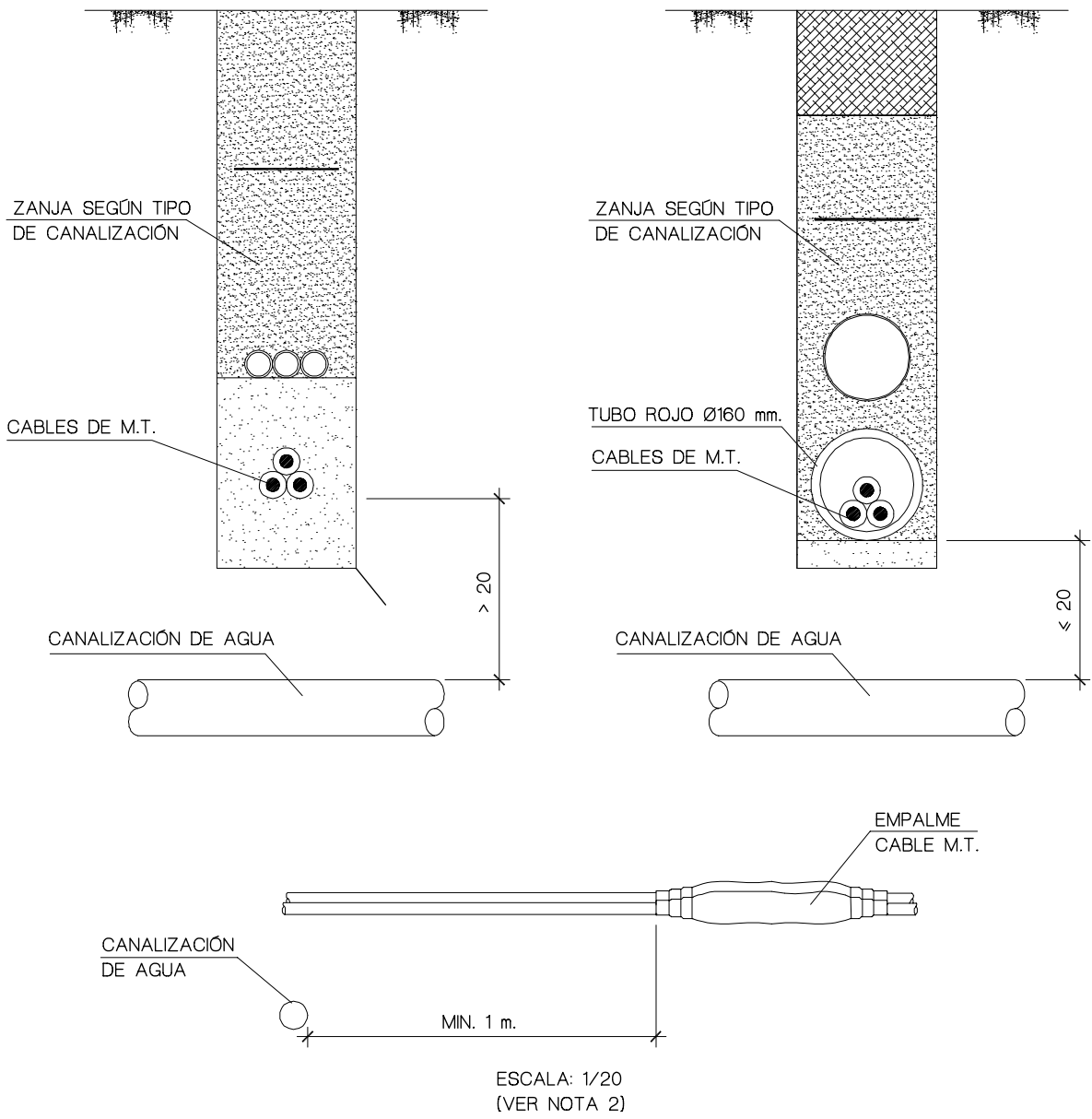


NOTA:

LA DISTANCIA MÍNIMA ENTRE LOS EMPALMES DE LOS CABLES Y LAS JUNTAS DE LAS CANALIZACIONES DE AGUA SERÁ DE 1 m.

COTAS EN cm.

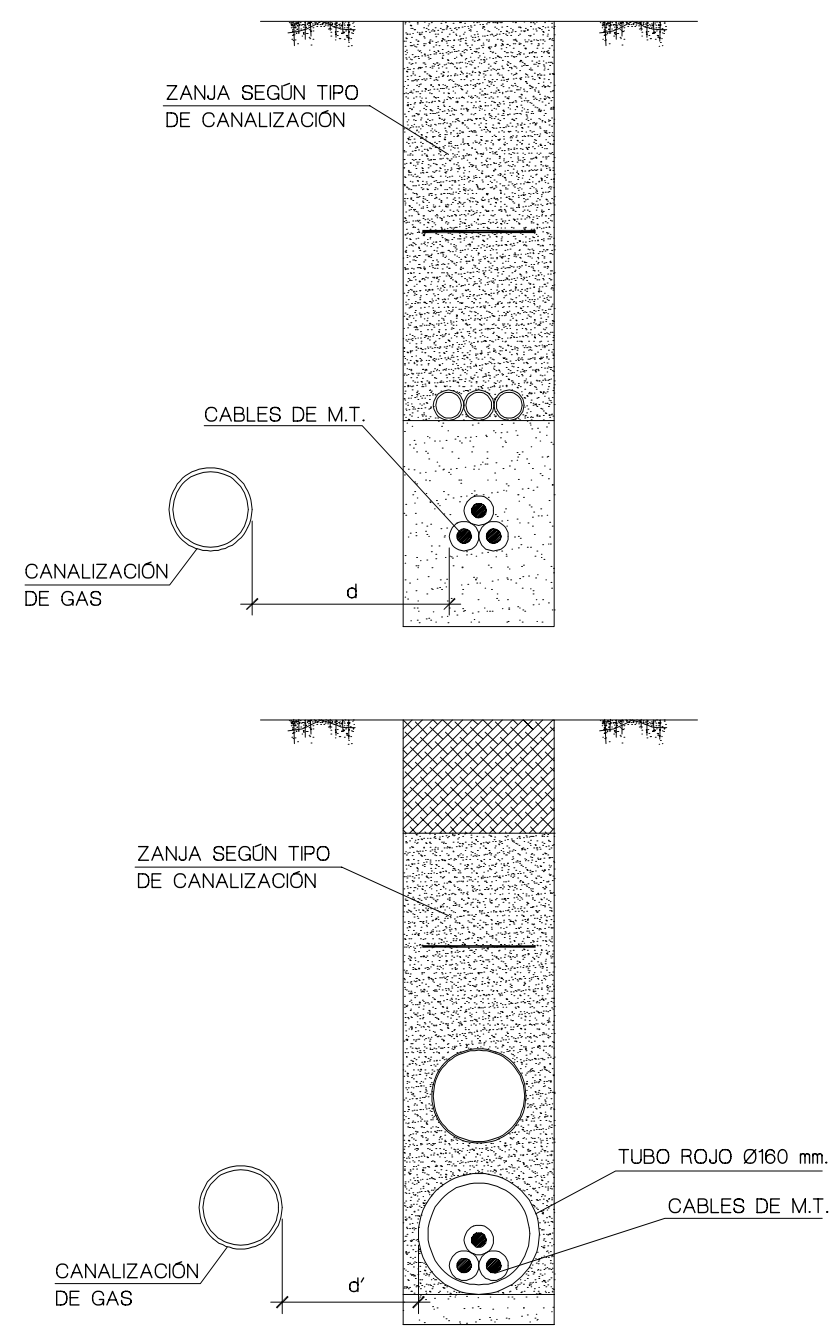
CRUZAMIENTO CON CANALIZACIÓN DE AGUA



- NOTAS:
- 1.- EN EL CASO DE CRUZAMIENTO POR DEBAJO DE CANALIZACIONES DE AGUA, SE CUMPLIRÁ TAMBIÉN CON LA DISPOSICIÓN Y COTAS INDICADAS EN EL PLANO.
 - 2.- LA DISTANCIA DEL PUNTO DE CRUCE A LOS EMPALMES SERÁ SUPERIOR A 1 m.
 - 3.- COTAS EN cm.

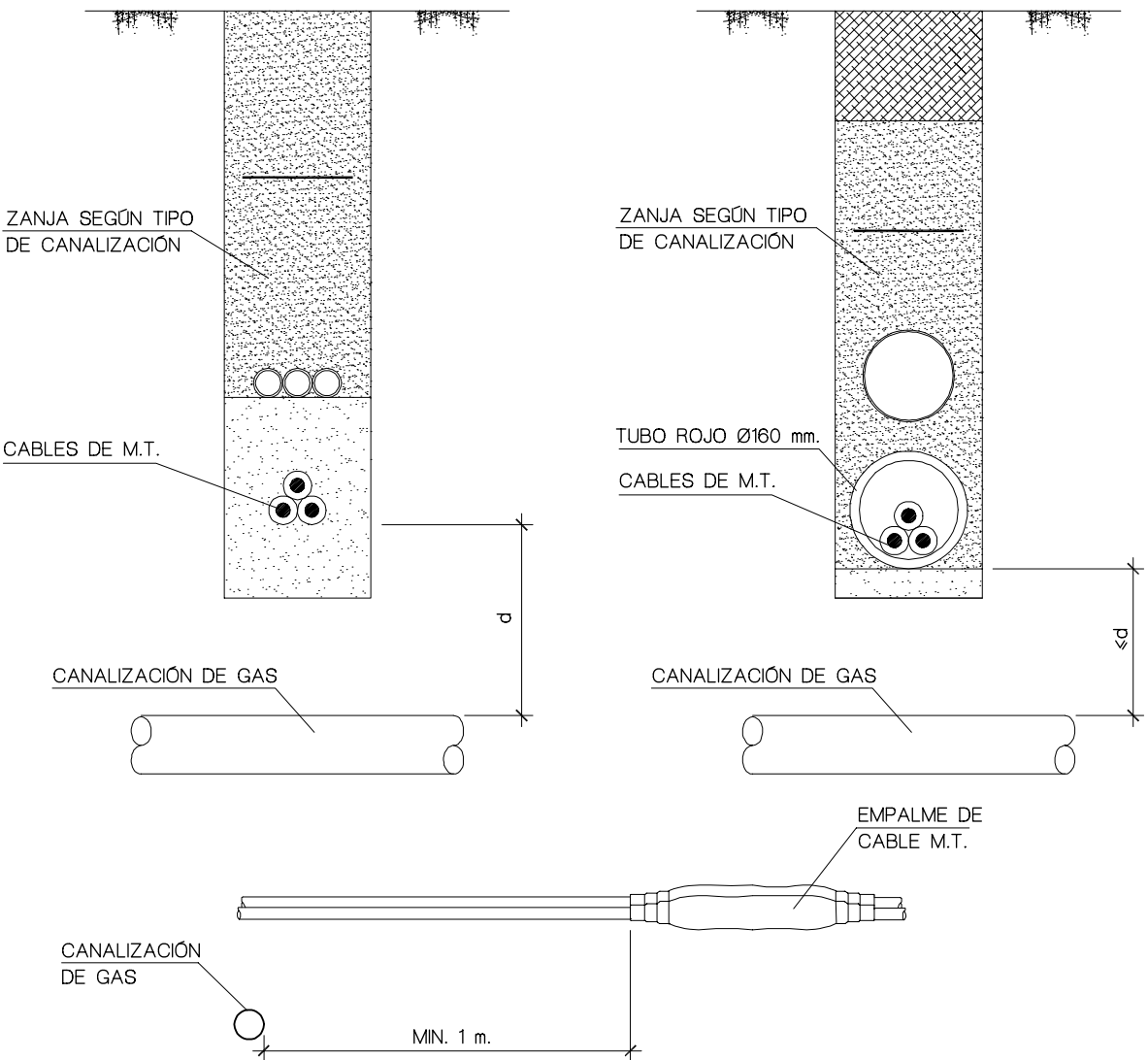
PROYECTO DE L.S.M.T. Y L.A.M.T. A 22 kV. PARA DOBLE ACOMETIDA Y MEJORA DE LA CALIDAD DE SUMINISTRO A LA POBLACIÓN DE ABERTURA, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ABERTURA (Cáceres)		DIBUJADO J. Manzano Otero
PLANO Nº 17 DETALLE DE PARALELISMO Y CRUZAMIENTO CON CANALIZACIÓN DE AGUA	INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL	ESCALA 1/10 COPITI
PETICIONARIO ENERGÍA DE MIAJADAS, S.A.	ANGEL FERNÁNDEZ MOGOLLÓN	FECHA DICIEMBRE 2016 CACERES CC01670/16

PARALELISMO CON CANALIZACIÓN DE GAS



NOTA:
LA DISTANCIA MÍNIMA ENTRE LOS EMPALMES DE LOS CABLES Y LAS JUNTAS DE LAS CANALIZACIONES DE GAS SERÁ DE 1 m.

CRUZAMIENTO CON CANALIZACIÓN DE GAS

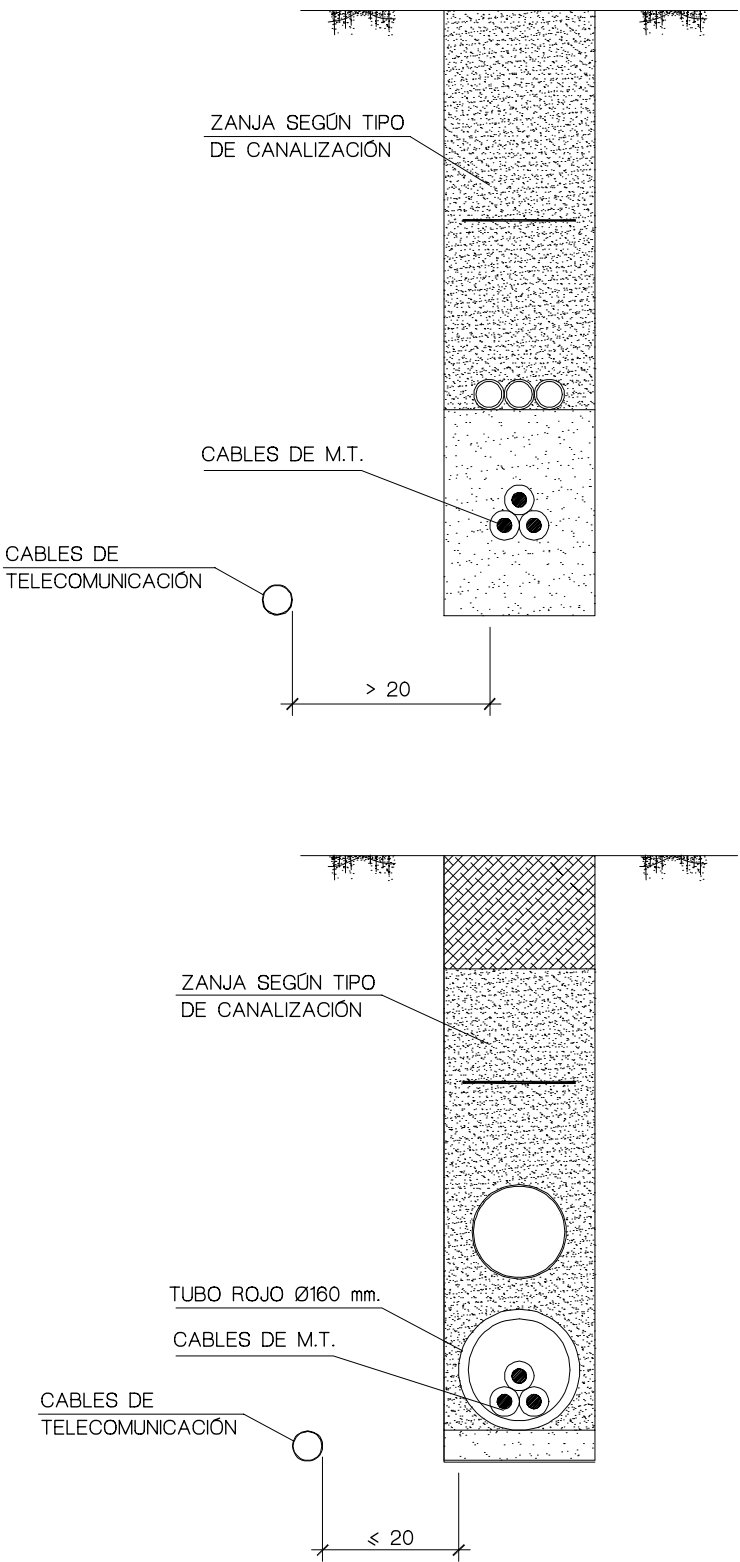


- NOTAS:
- 1.- EN EL CASO DE CRUZAMIENTO POR DEBAJO DE CANALIZACIONES DE GAS, SE CUMPLIRÁ TAMBIÉN CON LA DISPOSICIÓN Y COTAS SINDICADAS EN EL PLANO.
- 2.- LA DISTANCIA DEL PUNTO DE CRUCE A LOS EMPALMES SERÁ SUPERIOR A 1 m.

DISTANCIAS EN CRUZAMIENTOS CON CANALIZACIONES DE GAS			
	PRESIÓN DE LA INSTALACIÓN DE GAS	DISTANCIA MÍNIMA (d) CABLES DIRECTAMENTE ENTERRADOS	DISTANCIA MÍNIMA (d') CABLES BAJO TUBO
CANALIZACIONES Y ACOMETIDAS	EN ALTA PRESIÓN >4 bar	0.40 m.	0.25 m.
	EN MEDIA Y BAJA PRESIÓN ≤4 bar	0.40 m.	0.25 m.
ACOMETIDA INTERIOR	EN ALTA PRESIÓN >4 bar	0.40 m.	0.25 m.
	EN MEDIA Y BAJA PRESIÓN ≤4 bar	0.20 m.	0.10 m.

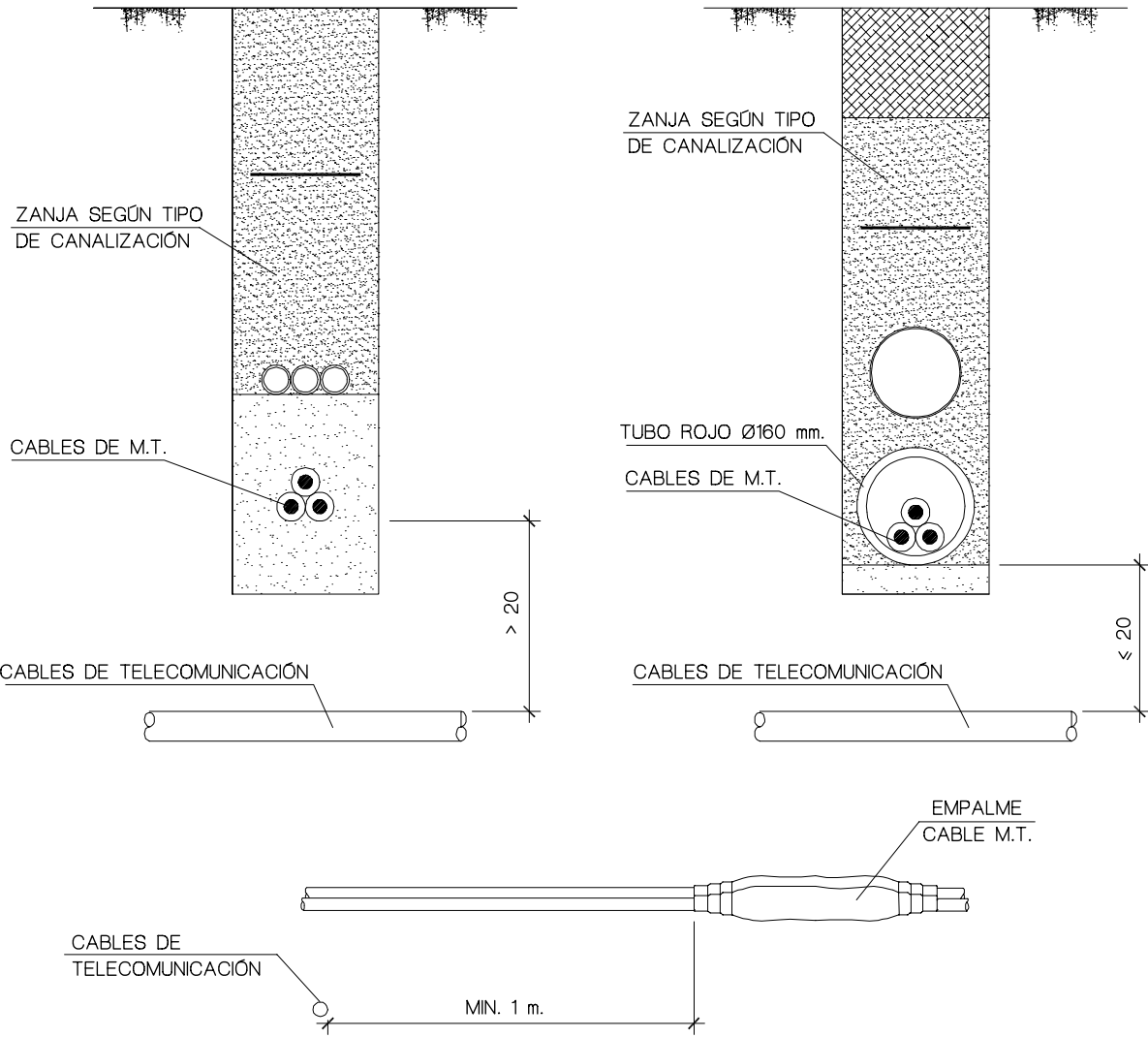
PROYECTO DE L.S.M.T. Y L.A.M.T. A 22 kV. PARA DOBLE ACOMETIDA Y MEJORA DE LA CALIDAD DE SUMINISTRO A LA POBLACIÓN DE ABERTURA, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ABERTURA (Cáceres)	DIBUJADO  Jesús Manzano Otero
PLANO Nº 18 DETALLE DE PARALELISMO Y CRUZAMIENTO CON CANALIZACIÓN DE GAS	INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL ANGEL FERNÁNDEZ MOGOLLÓN
PETICIONARIO ENERGÍA DE MIAJADAS, S.A.	FECHA DICIEMBRE 2016 CÁCERES CC01670/16

PARALELISMO CON LINEAS DE TELECOMUNICACIONES



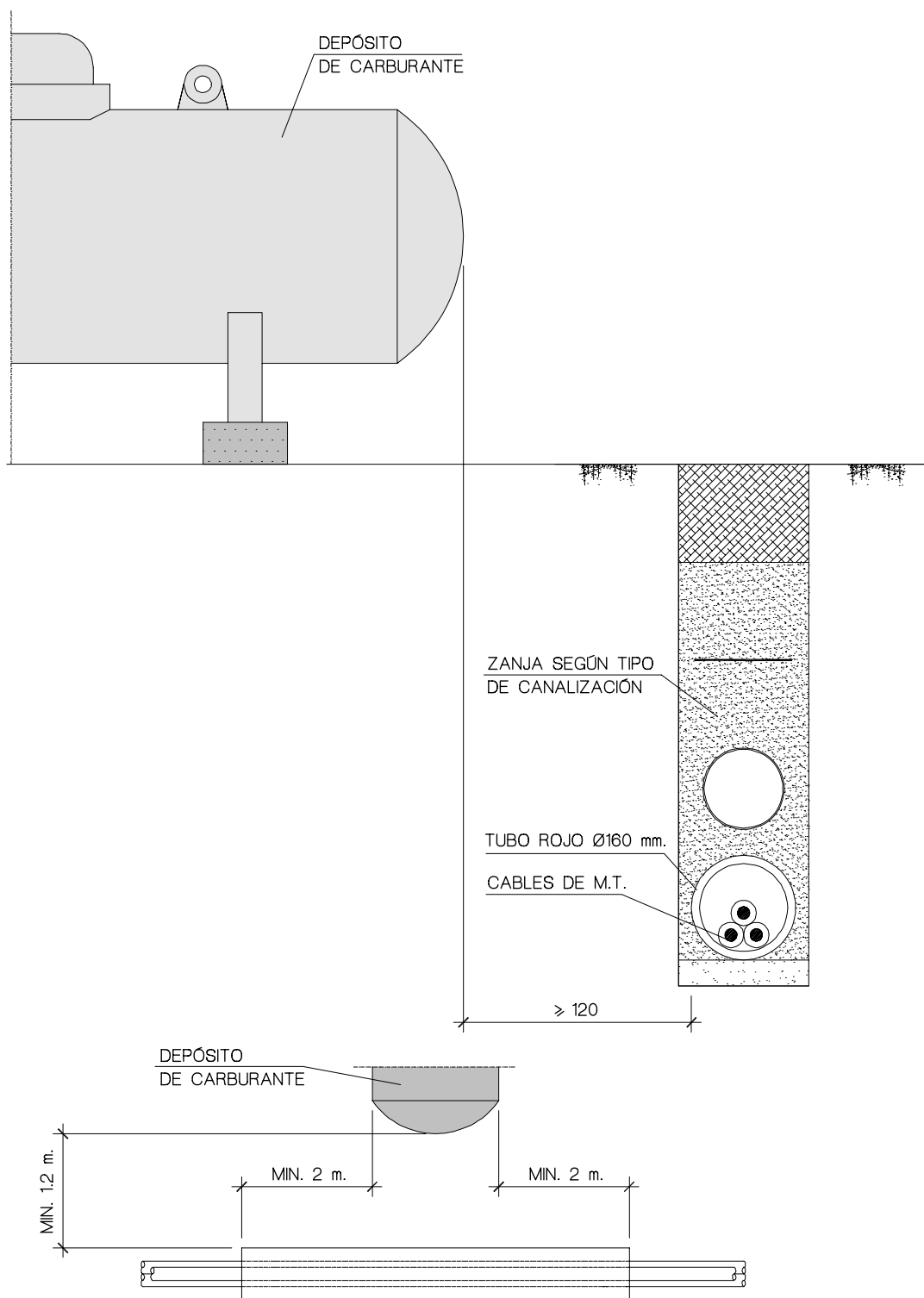
NOTA: Cotas en cm.

CRUZAMIENTO CON LINEAS DE TELECOMUNICACIONES



- NOTAS:
- 1.- EN EL CASO DE CRUZAMIENTO POR DEBAJO DE CABLES ELÉCTRICOS, SE CUMPLIRÁ TAMBIÉN CON LA DISPOSICIÓN Y COTAS INDICADAS EN EL PLANO.
 - 2.- LA DISTANCIA DEL PUNTO DE CRUCE A LOS EMPALMES SERÁ SUPERIOR A 1 m.
 - 3.- COTAS EN cm.

PROYECTO DE L.S.M.T. Y L.A.M.T. A 22 kV. PARA DOBLE ACOMETIDA Y MEJORA DE LA CALIDAD DE SUMINISTRO A LA POBLACIÓN DE ABERTURA, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ABERTURA (Cáceres)		DIBUJADO J. Manzano Otero
PLANO Nº 19 DETALLE DE PARALELISMO Y CRUZAMIENTO CON LINEAS DE TELECOMUNICACIONES	INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL	ESCALA 1/10
PETICIONARIO ENERGÍA DE MIAJADAS, S.A.	ANGEL FERNÁNDEZ MOGOLLÓN	FECHA DICIEMBRE 2016 CÁCERES
		000023433241 CC01670/16



DETALLE PLANTA

NOTA: COTAS EN cm.

PROYECTO DE

L.S.M.T. Y L.A.M.T. A 22 kV. PARA DOBLE ACOMETIDA Y MEJORA DE LA CALIDAD DE SUMINISTRO A LA POBLACIÓN DE ABERTURA, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ABERTURA (Cáceres)

PLANO Nº 20

DETALLE DE DISTANCIAS CON DEPÓSITOS DE CARBURANTE

PETICIONARIO

ENERGÍA DE MIAJADAS, S.A.

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

ANGEL FERNÁNDEZ MOGOLLÓN

DIBUJADO

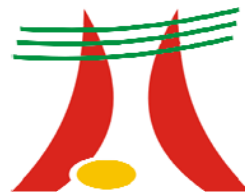


ESCALA



FECHA

NOVIEMBRE 2016
CC01670/16



ANEXO III: PARCELARIO



Leyenda

- L.A.M.T. Abertura
- Parcelas



extrepronatur
soluciones medioambientales y agrícolas
www.extrepronatur.es - extrepronatur@gmail.com
C/ El Románico, 4 - 06300 - Fuente del Molino (Burgos)
Tf.: 924 09 40 49 / 649 476 401 / 635 035 207 / 691 538 317

FDO:

Teodoro Casimiro Corbacho
Tdo. Ingeniería Agraria

ESCALA:

1/15.000

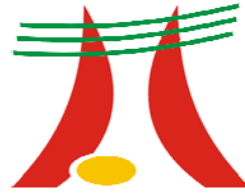
**L.S.M.T. Y L.A.M.T. A 22 Kv. PARA DOBLE ACOMETIDA Y
MEJORA DE LA CALIDAD DE SUMINISTRO A LA
POBLACIÓN DE ABERTURA EN EL T.M. DE ABERTURA
(CÁCERES)**

Nº PLANO:

8

PLANO DE PARCELARIO

ENERO 2017



ANEXO IV:

MAPA SITUACIÓN



Leyenda

— L.A.M.T. Abertura



extrepronatur
soluciones medioambientales y agrícolas
www.extrepronatur.es - extrepronatur@gmail.com
C/ El Barroco, 4 - 06300 - Fuente del Molino (Borja)
Tfno.: 924 09 40 49 / 649 474 401 / 635 035 207 / 691 538 317

FDO:
Teodoro Casimiro Corbacho
Tdo. Ingeniería Agraria

ESCALA:
1/25.000

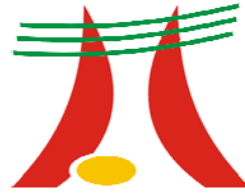
**L.S.M.T. Y L.A.M.T. A 22 Kv. PARA DOBLE ACOMETIDA Y
MEJORA DE LA CALIDAD DE SUMINISTRO A LA
POBLACIÓN DE ABERTURA EN EL T.M. DE ABERTURA
(CÁCERES)**

Nº PLANO:

1

PLANO DE SITUACIÓN

ENERO 2017



ANEXO V:

REPORTAJE

FOTOGRAFÍCO

L.S.M.T. y L.A.M.T. a 22 kv para doble acometida y mejora de la calidad de suministro a la poblacion de Abertura

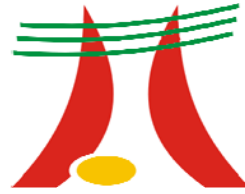


L.S.M.T. y L.A.M.T. a 22 kv para doble acometida y mejora de la calidad de suministro a la poblacion de Abertura



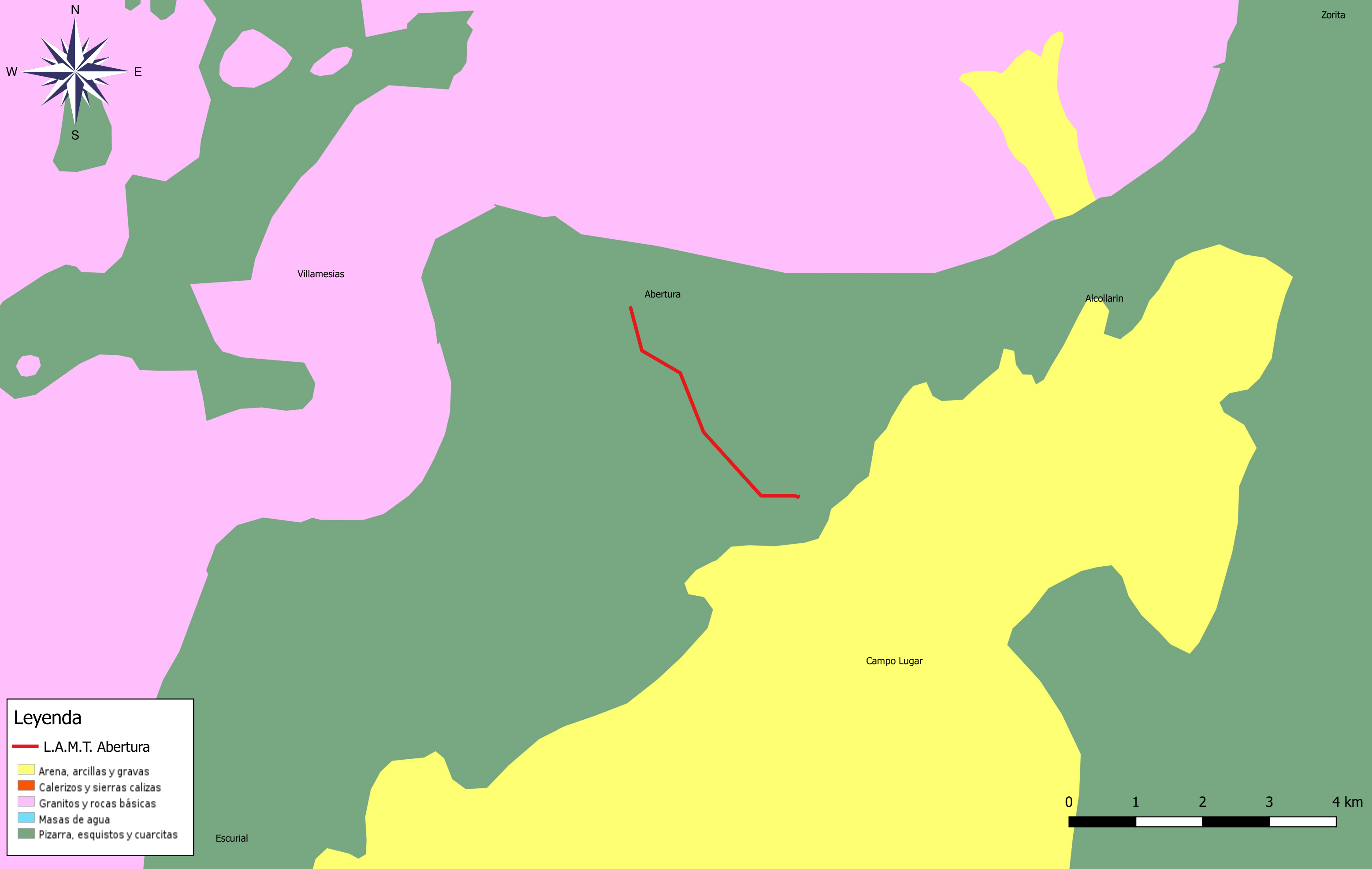
L.S.M.T. y L.A.M.T. a 22 kv para doble acometida y mejora de la calidad de suministro a la poblacion de Abertura





ANEXO VI:

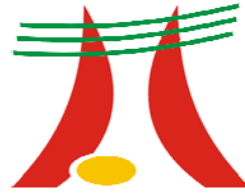
MAPA LITOLÓGICO



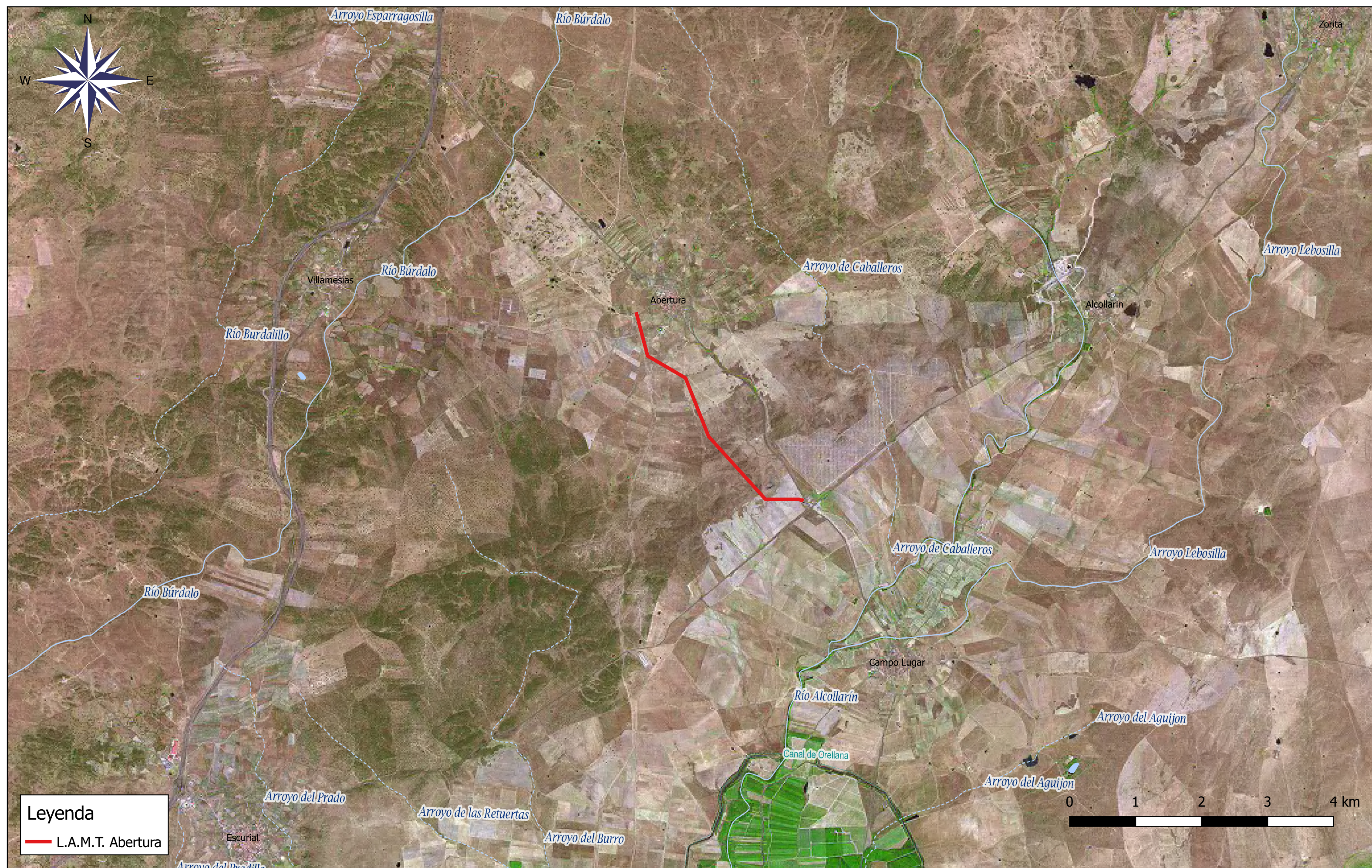
Leyenda

- L.A.M.T. Abertura
- Arena, arcillas y gravas
- Calerizos y sierras calizas
- Granitos y rocas básicas
- Masas de agua
- Pizarra, esquistos y cuarcitas

 extrepronatur soluciones medioambientales y agrícolas www.extrepronatur.es - extrepronatur@gmail.com C/ El Romulo, 4 - 06300 - Fuente del Molino (Badajoz) Tfns.: 924 09 40 49 / 649 474 401 / 635 035 207 / 691 538 317	FDO: Teodoro Casimiro Corbacho Tdo. Ingeniería Agraria	ESCALA: 1/50.000	L.S.M.T. Y L.A.M.T. A 22 Kv. PARA DOBLE ACOMETIDA Y MEJORA DE LA CALIDAD DE SUMINISTRO A LA POBLACIÓN DE ABERTURA EN EL T.M. DE ABERTURA (CÁCERES)	Nº PLANO: 4	PLANO DE LITOLOGÍA	ENERO 2017
--	--	---------------------------------------	--	----------------------------------	----------------------------------	-------------------



ANEXO VII: HIDROLOGÍA



soluciones medioambientales y agrícolas
www.extrepronatur.es - extrepronatur@gmail.com
C/ El Barroco, 4 - 06300 - Fuente del Molino (Borja)
Tfno.: 924 09 40 49 / 649 474 401 / 635 035 207 / 691 536 317

FDO:

Teodoro Casimiro Corbacho
Tdo. Ingeniería Agraria

ESCALA:

1/50.000

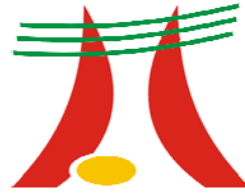
**L.S.M.T. Y L.A.M.T. A 22 Kv. PARA DOBLE ACOMETIDA Y
MEJORA DE LA CALIDAD DE SUMINISTRO A LA
POBLACIÓN DE ABERTURA EN EL T.M. DE ABERTURA
(CÁCERES)**

Nº PLANO:

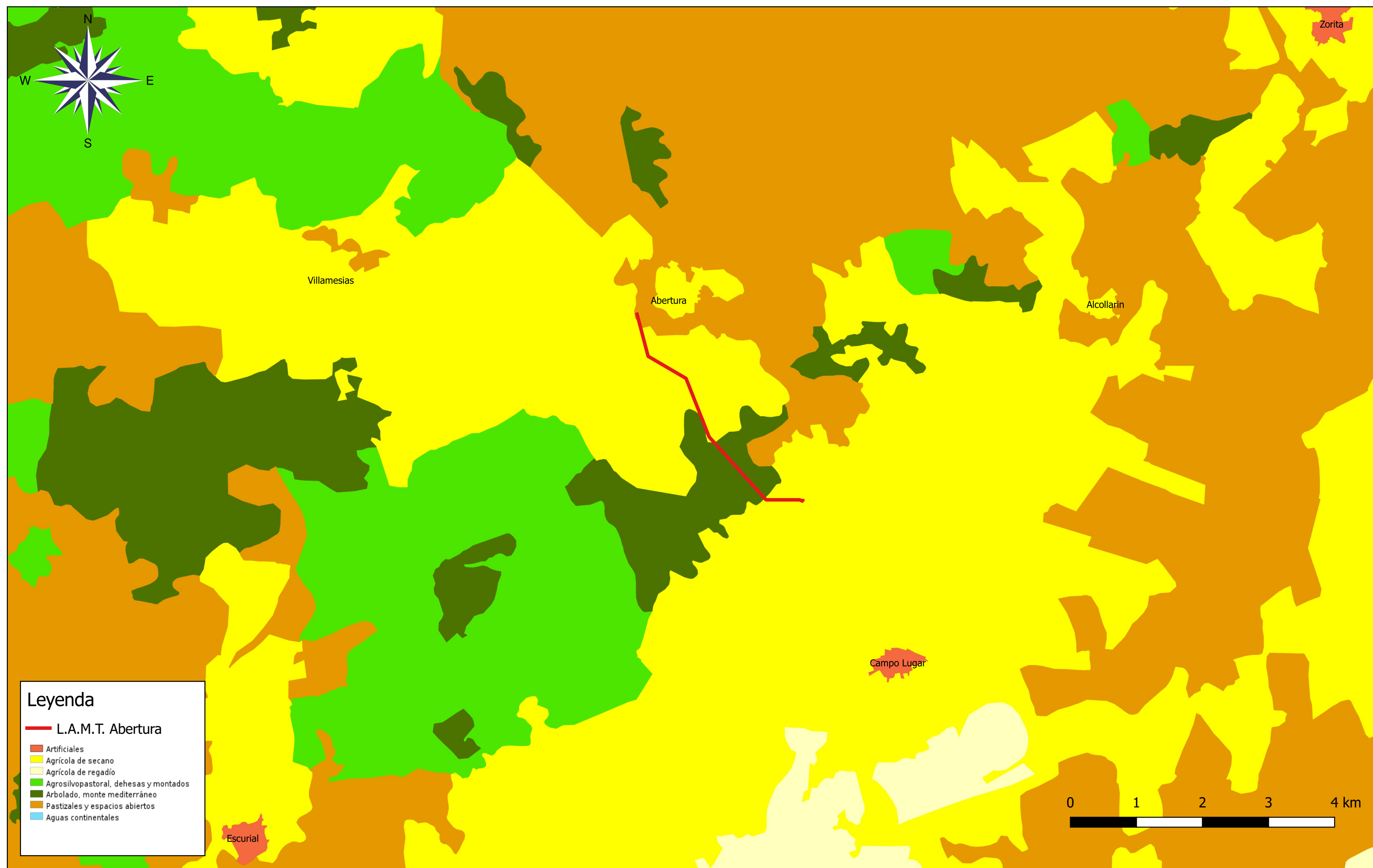
2

PLANO DE HIDROLOGÍA

ENERO 2017



ANEXO VIII: USOS DEL SUELO



Leyenda

— L.A.M.T. Abertura

- Artificiales
- Agrícola de secano
- Agrícola de regadío
- Agrosilvopastoral, dehesas y montados
- Arbolado, monte mediterráneo
- Pastizales y espacios abiertos
- Aguas continentales



extrepronatur
soluciones medioambientales y agrícolas
www.extrepronatur.es - extrepronatur@gmail.com
C/ El Barroco, 4 - 06360 - Fuente del Molino (Badajoz)
Tfno.: 924 09 40 49 / 649 474 401 / 635 035 207 / 691 538 317

FDO:

Teodoro Casimiro Corbacho
Tdo. Ingeniería Agraria

ESCALA:

1/50.000

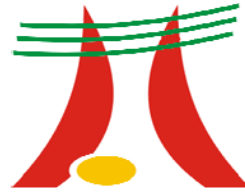
**L.S.M.T. Y L.A.M.T. A 22 Kv. PARA DOBLE ACOMETIDA Y
MEJORA DE LA CALIDAD DE SUMINISTRO A LA
POBLACIÓN DE ABERTURA EN EL T.M. DE ABERTURA
(CÁCERES)**

Nº PLANO:

3

PLANO DE USOS DE SUELO

ENERO 2017



ANEXO IX:

RED

NATURA Y

HABITAT



extrepronatur®
soluciones medioambientales y agrícolas
www.extrepronatur.es - extrepronatur@gmail.com
C/ El Bormujo, 4 - 06300 - Fuente del Molino (Borja)
Tfno.: 924 09 40 49 / 649 474 401 / 635 035 207 / 691 538 317

FDO:

Teodoro Casimiro Corbacho
Tdo. Ingeniería Agraria

ESCALA:

1/50.000

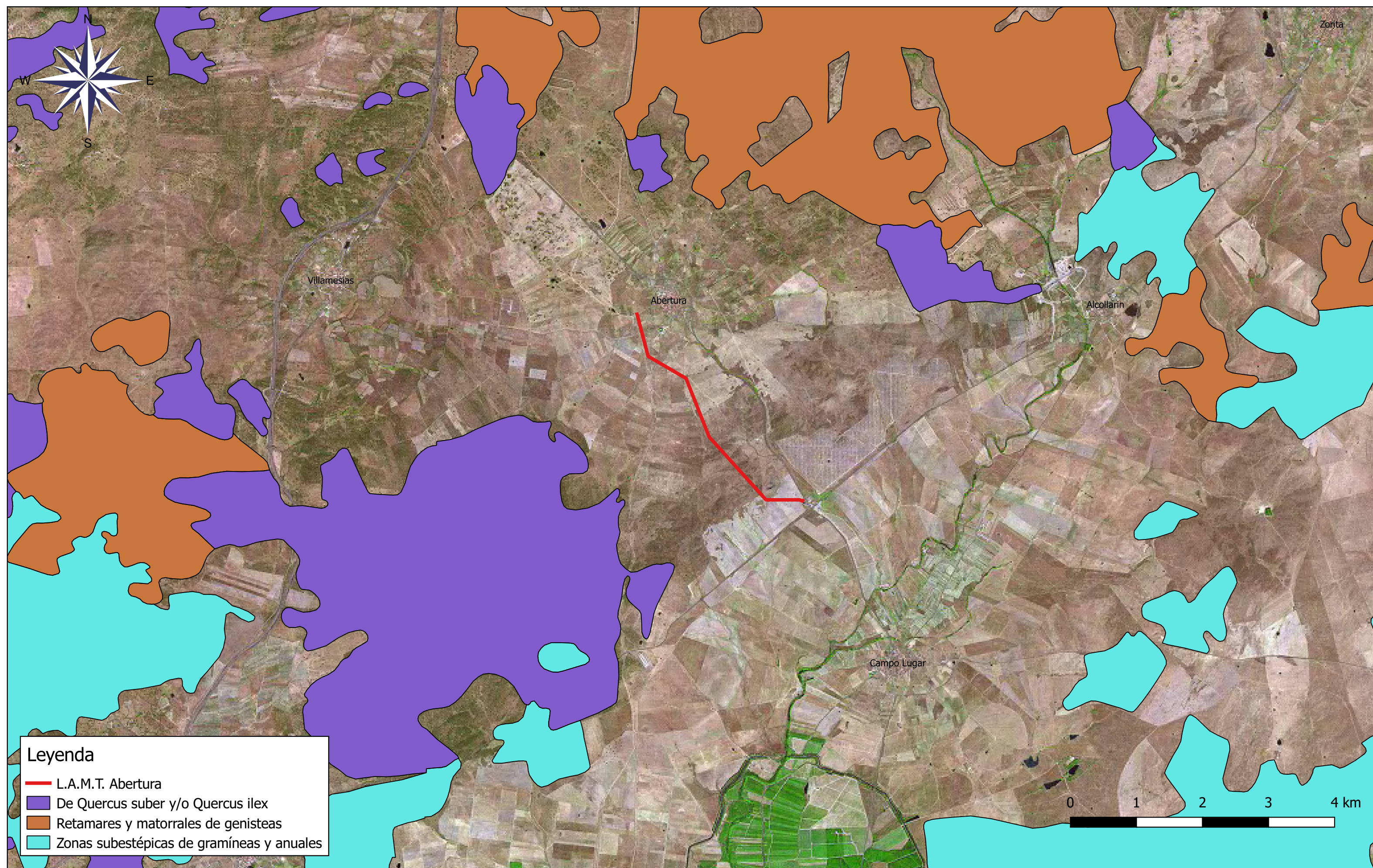
**L.S.M.T. Y L.A.M.T. A 22 Kv. PARA DOBLE ACOMETIDA Y
MEJORA DE LA CALIDAD DE SUMINISTRO A LA
POBLACIÓN DE ABERTURA EN EL T.M. DE ABERTURA
(CÁCERES)**

Nº PLANO:

6

**PLANO DE RED NATURA
2000**

ENERO 2017



Leyenda

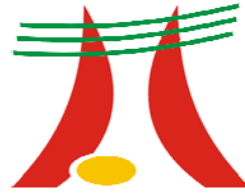
L.A.M.T. Abertura

De Quercus suber y/o Quercus ilex

Retamares y matorrales de genisteas

Zonas subestépicas de gramíneas y anuales

 extrepronatur soluciones medioambientales y agrícolas www.extrepronatur.es - extrepronatur@gmail.com C/ El Bormujo, 4 - 06360 - Fuente del Molino (Borja) Tfno.: 924 09 40 49 / 649 474 401 / 635 035 207 / 691 538 317	FDO: Teodoro Casimiro Corbacho Tdo. Ingeniería Agraria	ESCALA: 1/50.000	L.S.M.T. Y L.A.M.T. A 22 Kv. PARA DOBLE ACOMETIDA Y MEJORA DE LA CALIDAD DE SUMINISTRO A LA POBLACIÓN DE ABERTURA EN EL T.M. DE ABERTURA (CÁCERES)	Nº PLANO: 5	PLANO DE HÁBITATS PROTEGIDOS	ENERO 2017
--	--	---	--	--	--	-----------------------



ANEXO X:

INFORME

RED

NATURA

INFORME DE VALORACIÓN DE AFECCIÓN A LA RED NATURA 2000

EXPEDIENTE CN: 10/3361

EXPEDIENTE DE REFERENCIA: IA 10/3423

ACTIVIDAD: Línea eléctrica

T.M./FINCA: Abertura, Campo Lugar y Zorita

SOLICITANTE: DGECA

PROMOTOR: Energía de Miajadas, S.A.

Examinada la documentación del expediente de referencia y teniendo en cuenta el informe técnico se emite el siguiente informe de afección a espacios de la **red natura 2000**, a la **directiva de aves 79/409/CEE**, a la **directiva de hábitats 92/43/CEE** y al catálogo regional de especies amenazadas, **Decreto 37/2001**.

AFECCIÓN A ESPACIOS DE LA RED NATURA 2000, A LA DIRECTIVA DE AVES 79/409/CEE, A LA DIRECTIVA DE HÁBITATS Y AL CATÁLOGO REGIONAL DE ESPECIES AMENAZADAS, DECRETO 37/2001.

La actividad se encuentra dentro de los límites de un espacio incluido en Red Natura 2000 designado como:

ZEPA LLANOS DE ZORITA Y EMBALSE DE SIERRA BRAVA

La actividad puede afectar a especies del Anexo I de la Directiva de Aves (79/409/CEE), hábitats y especies de los Anexos I y II de la Directiva de Hábitats (92/43/CEE) o a especies del Anexo I del Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Extremadura (Decreto 37/2001):

**Núcleo de avutardas y otras aves esteparias: sisón común, ganga ibérica, ganga ortega, aguilucho cenizo, aguilucho lagunero occidental, cernícalo primilla, alvaraván y carraca.
Colonia de cigüeña blanca y garza real**

VALORACIÓN DEL GRADO DE AFECCIÓN

☒

No es probable que el proyecto tenga repercusiones significativas sobre lugares incluidos en la Red Natura 2000, siempre que se adopten las medidas correctoras del presente informe.

MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

1. **Línea Campo Lugar-Subestación:** se propone ajustar el trazado pegado lo más posible a la carretera, sobre todo en el tramo que atraviesa el Río Alcollarín. Existen unos eucaliptos sobre los que existe una colonia de cría de cigüeña blanca y garza real. Si la línea pasa por donde se indica en el plano causará mortandad principalmente de pollos en sus primeros vuelos.
2. **Línea Zorita-Subestación:** se propone ajustar el trazado pegado lo más posible a la carretera, en concreto en el tramo del polígono industrial y el cementerio de Zorita.
3. **Línea Abertura-Subestación:** se propone ajustar el trazado pegado lo más posible a la carretera. Si se traza una línea recta de Abertura a la subestación obtendríamos el trazado más adecuado.
4. Una vez solucionado este aspecto se proponen las siguientes medidas:
 - En toda la línea se colocarán espirales situadas a unos 10 metros unas de otras sobre el mismo cable, quedando una distribución al tresbolillo en los 3 cables conductores. Los elementos antinidificación podrán ser colocados a priori, o bien cuando se compruebe que empiezan a ser ocupados por cigüeñas blancas.
 - Los conductores deben colocarse en el mismo plano.
 - Los apoyos tendrán una altura máxima similar al de las líneas eléctricas ya existentes.

En Mérida, 17 de febrero de 2011

EL DIRECTOR DE PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN

Ángel Sánchez García

EL JEFE DE SERVICIO DE CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA Y ÁREAS PROTEGIDAS

D. Pedro Muñoz Barco



ANEXO XI:

FICHA TÉCNICA DE RED NATURA

Nombre	LLANOS DE ZORITA Y EMBALSE DE SIERRA BRAVA
Código	ES0000333
Tipo	A
Región Biogeográfica	Mediterránea

Área	18.786,50	Cumplimentación	200304
Perímetro		Actualización	200311
Latitud	N 39° 12' 47 "	Propuesta LIC	
Longitud	W 5° 42' 21 "	Designación LIC	
Altitud	293,00 / 418,00	Propuesta ZEPA	200306
Altitud Media		Propuesta ZEC	

Características

Situado en la zona sureste de la provincia de Cáceres forma parte de la Meseta Trujillano-Cacereña ya casi en las estribaciones de Las Villueras. Este espacio presenta una dualidad en su conformación al albergar de un lado una zona de llanuras pseudoesteparias y de otro una zona húmeda. En el área de características esteparias el tipo de hábitat predominante son las praderas de gramíneas y hierbas anuales. Entre esta y el embalse encontramos extensas formaciones de quercineas. El embalse de Sierra Brava cubre en su cota máxima 1650 ha. embalsando las aguas del arroyo Pizarroso. Sus abundantes recodos y las zonas de cola de embalse ofrecen protección a un buen número de aves, especialmente durante la invernada, si bien las condiciones de sus orillas no poseen apenas vegetación acuática. En el mismo también se encuentran islotes de interés para las aves. Otro factor a destacar es el estado de adaptación del lugar. El embalse no ha alcanzado su cota de llenado hasta apenas hace cinco años con lo que el medio aún no se ha adaptado a la nueva situación y tanto las especies presentes en el mismo como su número están en constante variación de unos a otros años, si bien parece que su tendencia es al incremento. Esto sin embargo llevó a la desaparición de una importante área estepárica sobre la que se asienta el humedal.

Calidad

Un total de 5 elementos referidos en la Directiva se encuentran representados en dicho enclave. De ellos 4 son hábitats y 1 se corresponde con un taxón del Anexo II. Es un espacio de gran interés por la diversidad que crea un espacio húmedo junto a una zona de características esteparias. Dentro de los hábitats es de destacar la buena representación que tienen las Zonas subestépicas de gramíneas y anuales (Thero-Brachypodietea) (6220), con más de 4.232 ha.; las Formaciones de Quercus suber y/o Quercus ilex (6310), con 920 ha. y los Retamares y matorrales de genisteas (Fruticedas, retamares y matorrales mediterráneos termófilos) (5335) con 260 ha. En cuanto al resto de los hábitats especial interés tienen los ecotonos entre la estepa y los encinares, el medio acuático y la vegetación de orla. En el caso de los taxones decir que únicamente está representado por Rutilus (=Chondrostoma) lemmingii.

La construcción del Embalse de Sierra Brava acabó con una zona de gran valor ecológico, pero creó un punto de diversidad que está creando una gran riqueza biológica en la zona. Ha de decirse que las poblaciones aún no han alcanzado sus equilibrios en este enclave y oscilan considerablemente de unos a otros años.

No puede olvidarse el uso que de los cursos de agua hacen diversas especies, utilizándolos como bebederos especialmente durante el estío. Ha de tenerse en cuenta que buena parte de los cursos de agua de este espacio poseen un fuerte carácter estacional, con lo que en el verano apenas quedan unos pocos puntos con agua en superficie. Es entonces cuando el Embalse de Sierra Brava es utilizado como bebedero por diversas especies.

El uso ganadero de la zona y el abandono de los cultivos ha permitido la conservación de hábitats esteparios. La comunidad de paseriformes que usa el espacio es también muy rica y diversa, con especies de zonas abiertas o esteparias (Miliaria, Alauda, Galerida, etc.) y otras diversas de áreas de ribera, forestales, etc. También encontramos aquí representantes de las grandes esteparias como Otis tarda y Tetrax tetrax.

Vulnerabilidad

1- Colisión y electrocución en tendidos eléctricos.

La existencia de tendidos eléctricos es zonas de llanuras y en la proximidad de zonas húmedas es un factor de gran riesgo de mortandad de aves. En estas zonas, especialmente durante la invernada, se producen estancamientos nubosos que provocan nieblas persistentes. Estas provocan fundamentalmente riesgos asociados a la colisión de aves en vuelo contra el cableado. Si algo caracteriza a esta zona es la ausencia casi total de vegetación arborea. Si exceptuamos una zona existente de quercineas en las

inmediaciones del embalse, la mayor parte del territorio se cubre de vegetación herbácea natural y de cultivos. Con ello las torres eléctricas se convierten en posaderos y oteaderos para gran número de aves. Estos tendidos inciden fundamentalmente sobre aves de tamaño mediano y grande (rapaces y ciconiformes fundamentalmente), no pudiéndose valorar el efecto que tienen sobre las poblaciones de aves acuáticas que entran o salen del embalse. Estas grandes aves sufren así grandes riesgos ligados a la electrocución. No podemos olvidar tampoco la existencia en estas zonas de aves estepáricas de gran tamaño y vuelo pesado (tales como *Otis tarda*), para las que el cableado supone un factor de riesgo elevado por colisión, especialmente durante la época invernal en que se pueden producir fuertes nieblas que dificulten la visibilidad y dado el pesado vuelo y la difícil maniobrabilidad que tienen estas aves. Hay que destacar también que en esta zona existe un núcleo de invernada de *Grus grus* que puede verse afectado por estos tendidos. El movimiento diario que realizan desde sus áreas de alimentación en dehesas y cultivos hasta sus áreas de dormitorio en el embalse puede ser muy peligroso. La zona protegida es atravesada por diversos tendidos, al menos tres de alta tensión y otros menores.

2- Cambios en la superficie y los cultivos.

Los cambios asociados a cultivos de secano así como las labores agrícolas tradicionales asociadas a ellos (labores extensivos al tercio o superiores, reserva de pastos, agostadero, etc.) provocan grandes impactos en la flora y fauna asociada a ellos. La disminución general de hábitats, la imposibilidad de disponer de alimento y de adecuados lugares de nidificación para aves estepáricas (*Otis tarda*, *Tetrax tetrax*, etc.), suponen un factor de regresión para este grupo faunístico. La desaparición del mosaico agrícola propio de la rotación de las parcelas de cultivo (siembra, posío de 1 año, posío de 2 años, barbecho) se considera muy beneficioso para la fauna, siendo hoy un sistema en desaparición motivado por el mayor empleo de abonos y otras sustancias que no necesitan dejar periodos de descanso para la tierra. Los cultivos de leguminosas o mixtos de cereal y leguminosas son seleccionados favorablemente por las aves durante todo el año. Los cultivos aseguran la ausencia de molestias durante gran parte del período reproductor. Parte de la población de *Otis tarda* nidifica en cultivos de cereal y sus bordes, por ser los elementos del hábitat con mayor cobertura herbácea y más protección frente a los predadores (zorro).

3- Las labores agrícolas mecanizadas

A comienzos de la primavera los barbechos son labrados para preparar el terreno para su cultivo en otoño. En años con un régimen normal de lluvias, los terrenos que van a ser barbechados se cubren de herbáceas y son seleccionados muy favorablemente por las aves para nidificar. Al labrar los barbechos (en torno al mes de mayo, según la climatología) se destruyen buena parte de los nidos de las aves que pudieran existir. Los cultivos de cereal existentes en la zona son cosechados con maquinaria (cosechadoras), provocando la pérdida de puestas de numerosas especies, principalmente *Otis tarda*, *Tetrax tetrax* y *Circus pygargus*. El impacto es mayor cuando la cosecha se realiza para obtener heno (cosecha en verde), ya que coincide con la fase más sensible para las aves (incubación, nacimiento de los pollos), afectando incluso a los adultos. Durante la cosecha del grano y el empacamiento de la paja, se produce básicamente la muerte de pollos y volanderos. Así habría que valorar los efectos de reducción de poblaciones de *Circus pygargus*, *Otis tarda*, *Tetrax tetrax* y numerosas especies de passeriformes (géneros *Melanocorypha*, *Calandrella*, *Galerida*, *Miliaria* o *Cisticola*, entre otros). Hay que valorar la reducción del número de parejas reproductoras por pérdida de nidos y destrucción del hábitat por roturación. En el caso de roturación de barbechos, la pérdida puede llegar a ser del 100% de los nidos existentes en las parcelas afectadas. En el caso de la cosecha de cereal, sin intervención humana, se perdería anualmente la puesta de un buen número de parejas de *Circus pygargus*, *Otis tarda* y *Tetrax tetrax*, entre otras menores. Aunque sin poder realizar estimas, estas labores mecanizadas también afectan a especies como *Alectoris rufa* y *Lepus capensis*.

4- Aumento de caminos y pistas. Actuaciones de mejora.

Existen diversos caminos en el área, fundamentalmente de acceso a las fincas. Estos, en la actualidad son de moderadas dimensiones. Sin embargo, es habitual que cuando se reparan, se magnifican de manera que se crean amplias pistas que afectan al medio de diferentes formas. De un lado crean accesos de calidad a zonas con escaso tránsito, lo cual provoca su utilización por un elevado número de usuarios, quedando estas zonas y las circundantes ausentes de la tranquilidad necesaria para la fauna. La creación de redes de caminos fragmentan a menudo el territorio. Los caminos provocan nuevas áreas de escorrentía carentes de cubierta vegetal que en épocas lluviosas pueden dar lugar a aumentos erosivos locales. Atención especial debería prestarse a las actuaciones de reparación o mejora de los mismos y en las carreteras de la zona, especialmente en lo que se refiere a las posibles fechas de actuación, evitando especialmente su coincidencia con la época de cría.

5- Simplificación de lindes y vallados.

La reducción o desaparición de bordes, lindes e islas en los cultivos, reduciéndose su anchura y composición (herbáceas, matorrales, piedras) provoca un efecto de simplificación paisajística. Estas zonas actúan como ecotonos y son utilizados por la fauna como áreas de cobijo, cría, etc. Hay que valorar el gran uso que de estas zonas hacen desde los grandes otididos hasta pequeños passeriformes esteparios. La sustitución de los mismos por vallados metálicos priva a la fauna de un medio insustituible. No puede obviarse tampoco el efecto pernicioso que pueden tener en estas zonas los vallados con malla de espinos, los cuales provocan problemas a las aves por colisión, enganches, etc.

6- Tratamiento con plaguicidas.

La aplicación de tratamientos con plaguicidas contra diversos invertebrados, especialmente contra la langosta, provoca una disminución en la disponibilidad de alimento para numerosas especies de aves, así como un descenso en su productividad. Puntualmente puede ocasionar también la mortandad directa de algunos vertebrados. No existen estudios de evaluación de su

incidencia sobre el hábitat y sobre las poblaciones de vertebrados e invertebrados en la zona. Con el adecuado seguimiento de las principales aves esteparias (zonas de reproducción, concentración y dispersión), se evitaría que pudieran resultar directamente afectadas por estos tratamientos. Son necesarios estudios que valoren la incidencia real de los tratamientos con los productos empleados sobre la fauna, incluyendo su efecto sobre las poblaciones de invertebrados. En las zonas de tratamiento se debería evitar las zonas de nidificación de las aves y coincidir con los períodos más críticos del período reproductor. La utilización de productos de toxicidad baja para los vertebrados y con un mayor grado de especificidad puede favorecer la reducción de la incidencia de los tratamientos sobre la fauna.

7- Sobrecarga ganadera y sobrepastoreo.

El manejo de la cabaña ganadera provoca en algunas zonas un problema de sobrepastoreo de los pastizales naturales de gramíneas y anuales, ocasionando pérdida de diversidad florística y disminución de la cobertura herbácea. Los procesos de nitrificación producidos por la excesiva concentración de excrementos de ganado se asocia con una pérdida de calidad de los pastizales. La ausencia de cobertura herbácea ocasionada por el sobrepastoreo favorece los procesos erosivos especialmente graves en los suelos de escasa profundidad. La sobrecarga ganadera en los pastizales naturales provoca una degradación de este hábitat considerado prioritario por la Directiva de Hábitats. Además, las poblaciones de aves vinculadas a los pastizales resultan directamente afectadas por su degradación. El impacto sobre los hábitats consiste en la pérdida de calidad de los pastizales, aumento de las especies vegetales nitrófilas por concentración de excrementos del ganado, en detrimento de especies de mayor valor de conservación, disminución de la cobertura herbácea y de la riqueza de especies, consumo de las herbáceas antes de la producción de semillas, reduciendo las posibilidades de regeneración de los pastizales al disminuir el banco de semillas latente. Además, la desaparición o reducción de la cobertura herbácea aceleran los procesos erosivos, que se ven incrementados por el intenso pisoteo del ganado. En cuanto a la fauna, el sobrepastoreo tiene un efecto directo sobre las especies nidificantes en los pastizales. La alta densidad de ganado provoca la pérdida de nidos por pisoteo y la reducción de la cobertura herbácea disminuye las posibilidades de nidificación de las aves que requieren ocultación. La reducción en la producción de semillas limita las posibilidades de cría exitosa por falta de recursos alimenticios de las aves granívoras. La reducción de cobertura herbácea condiciona la existencia de invertebrados fitófagos y por tanto la alimentación de las aves insectívoras.

8- Incendios.

El manejo de los pastizales secos y de los rastrojos con su quema puede provocar graves daños a la fauna. En algunos casos esta puede verse afectada por el propio incendio. En otros casos el incendio lo que provoca es la destrucción de un hábitat de alimentación para las aves que alberga en general abundantes semillas e invertebrados. El cambio de manejo de la quema al volteado tardío de los rastrojos tendría efectos beneficiosos tanto para las aves como para el propio terreno y los cultivos en años sucesivos. No podemos olvidar además el peligro que suponen los incendios en estas zonas por su alto poder de propagación en los pastizales secos.

9- Mortalidad en carreteras.

La zona protegida está rodeada por carreteras en buena parte de su perímetro. Estas vías disponen de abundantes tramos rectos y buen firme en buena parte de su recorrido lo cual permite que los vehículos alcancen moderadas velocidades. En ellas se detecta una alta mortalidad de aves por atropello. Diversas aves, principalmente rapaces, se acercan a estas vías en busca de presas vivas o ya atropelladas y mueren ellas durante su captura. Otro grupo que sufre muchas bajas en el área es el de los passeriformes.

10- Actividades de ocio ligadas al medio acuático.

El desarrollo de actividades en las proximidades de la lámina de agua puede afectar fuertemente a la fauna. De especial impacto puede ser la pesca dado que en este embalse la presión de los pescadores no se concentra en puntos concretos, habiéndose localizado pescadores a lo largo de buena parte del área perimetral. Esta actividad debería estar limitada en épocas críticas a zonas concretas de la superficie embalsada.

11- Ausencia de planificación y ordenación de los recursos naturales.

Sería necesaria la existencia de una figura de ordenación de los recursos naturales basado en un modelo de desarrollo compatible con la conservación del hábitat y la fauna. La ausencia de ordenación y de directrices de gestión implica que no exista una zonificación que determine las limitaciones necesarias en función de los recursos y valores naturales existentes. Los posibles impactos que pueden afectar a la zona deben plantearse desde un conocimiento preciso de la zona.

12- Falta de vigilancia y control.

El territorio protegido con 13.957 ha. necesitaría de especial seguimiento y vigilancia. Además no se puede olvidar que el hábitat pseudoestepario natural es uno de los más escasos y alberga poblaciones florísticas y faunísticas de gran valor, en fuerte regresión y asociadas necesariamente al mismo.

Designación

.

Tipos de Hábitat

Código	Descripción	Cobertura	Represent.	Sup.Rel.	Conserv.	V.Global
5330	Matorrales Termo-mediterráneos y predesérticos	2,00	B	C	B	B
6220	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales (Thero-Brachypodietea)	31,00	A	C	B	B
6310	De Quercus suber y/o Quercus ilex	7,00	B	C	B	B
6420	Prados mediterráneos de hierbas altas y juncos (Molinion-Holoschoenion)	1,00	B	C	B	B

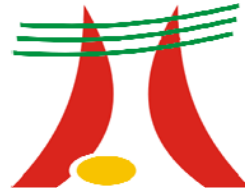
Aves

An.II	Cod.Tax.	Código	Nombre	Residen.	Reproduc.	Invern.	Migrat.	Pob.	Cons.	Aislam.	V.Glob.
		A004	Tachybaptus ruficollis			<10i		D			
		A005	Podiceps cristatus	>20i	>150i	>20i	>100i	B	B	C	B
		A008	Podiceps nigricollis			<30i	5-10i	C	B	B	B
		A017	Phalacrocorax carbo			>25i		D	B	C	B
		A025	Bubulcus ibis			>15000i		A	B	B	B
		A025	Bubulcus ibis		>100i	>30i		D			
Y		A026	Egretta garzetta		>20i	>5i	>5i	D			
Y		A027	Egretta alba			1i		D			
		A028	Ardea cinerea				1-5i	D			
		A028	Ardea cinerea			5-10i	5-10i	D			
Y		A031	Ciconia ciconia		>15p	<5i		D			
		A043	Anser anser			500-1000i		C	B	B	B
		A050	Anas penelope			<200i		D			
		A051	Anas strepera			>1000i		B	B	B	B
		A053	Anas platyrhynchos	>500i		>20000i		A	B	C	B
		A054	Anas acuta			>1000i		B	B	B	B
		A056	Anas clypeata			>15000i		B	B	C	B
		A058	Netta rufina			<10i	>30i	D			
		A059	Aythya ferina			>300i		C	B	B	B
		A061	Aythya fuligula			50-150i		B	B	C	B
Y		A073	Milvus migrans		C			D			
Y		A074	Milvus milvus	C				D			
Y		A080	Circus gallicus		C			D			
Y		A081	Circus aeruginosus			5-10i		D			
		A087	Buteo buteo	C				D			
Y		A095	Falco naumanni		5-10p			D			
		A096	Falco tinnunculus	C				D			
		A110	Alectoris rufa	C				D			
		A123	Gallinula chloropus			<5i		D			
		A125	Fulica atra	>200i		500-1000i		C	B	C	B
Y		A128	Tetrax tetrax	<500i				C	A	C	A
Y		A129	Otis tarda	323i				C	A	C	A
Y		A131	Himantopus himantopus		C			D			
Y		A132	Recurvirostra avosetta			max225i		B	B	B	B
Y		A133	Burhinus oedicephalus	2p				D			
Y		A140	Pluvialis apricaria			<10i		D			
		A141	Pluvialis squatarola				1-10i	D			
		A142	Vanellus vanellus			500-1000i		D			
		A165	Tringa ochropus			1-2i		D			
		A168	Actitis hypoleucos		1-5i			D			
		A179	Larus ridibundus			>30i	>400i	C	B	C	B
		A183	Larus fuscus			20-30i	<20i	D			
Y		A189	Gelochelidon nilotica				10-15i	C	B	B	B
Y		A195	Sterna albifrons		C			D			
Y		A196	Chlidonias hybridus				<5i	D			

Y	A197	Chlidonias niger		15-20i	D
Y	A205	Pterocles alchata	P		D
	A208	Columba palumbus	C		D
	A211	Clamator glandarius		C	D
	A212	Cuculus canorus		C	D
	A213	Tyto alba	C		D
	A218	Athene noctua	C		D
	A225	Caprimulgus ruficollis		C	D
	A226	Apus apus		C	D
Y	A229	Alcedo atthis	C		D
	A230	Merops apiaster		C	D
	A232	Upupa epops		C	D
Y	A242	Melanocorypha calandra	C		D
Y	A243	Calandrella brachydactyla		C	D
	A244	Galerida cristata	C		D
	A247	Alauda arvensis		C	D
	A251	Hirundo rustica		C	D
	A252	Hirundo daurica		C	D
	A253	Delichon urbica		C	D
	A262	Motacilla alba		R C	D
	A271	Luscinia megarhynchos		C	D
	A273	Phoenicurus ochruros	R		D
	A276	Saxicola torquata	C		D
	A283	Turdus merula	C		D
	A288	Cettia cetti	C		D
	A289	Cisticola juncidis	C		D
	A305	Sylvia melanocephala	C		D
	A329	Parus caeruleus	C		D
	A330	Parus major	C		D
	A340	Lanius excubitor	C		D
	A341	Lanius senator		C	D
	A343	Pica pica	C		D
	A347	Corvus monedula	>150i		D
	A350	Corvus corax	C		D
	A352	Sturnus unicolor	C		D
	A354	Passer domesticus	C		D
	A359	Fringilla coelebs	C		D
	A361	Serinus serinus	C		D
	A363	Carduelis chloris	C		D
	A364	Carduelis carduelis	C		D
	A383	Miliaria calandra	C		D
Y	A420	Pterocles orientalis	P		D
	A454	Cyanopica cyana	C		D

Peces

An.II	Cod.Tax.	Código	Nombre	Residen.	Reproduc.	Invern.	Migrat.	Pob.	Cons.	Aislam.	V.Glob.
Y		1125	Rutilus lemmingii	P				D			



ANEXO XII:

MAPA VÍAS

PECUARIAS



Leyenda

— L.A.M.T. Abertura



extrepronatur
soluciones medioambientales y agrícolas
www.extrepronatur.es - extrepronatur@gmail.com
C/ El Buitre, 4 - 05300 - Fuente del Molino (Borja)
Tfno.: 924 09 40 40 / 649 474 401 / 635 035 207 / 691 538 317

FDO:

Teodoro Casimiro Corbacho
Tdo. Ingeniería Agraria

ESCALA:

1/25.000

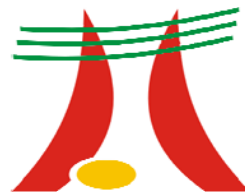
**L.S.M.T. Y L.A.M.T. A 22 Kv. PARA DOBLE ACOMETIDA Y
MEJORA DE LA CALIDAD DE SUMINISTRO A LA
POBLACIÓN DE ABERTURA EN EL T.M. DE ABERTURA
(CÁCERES)**

Nº PLANO:

10

VÍAS PECUARIAS

ENERO 2017

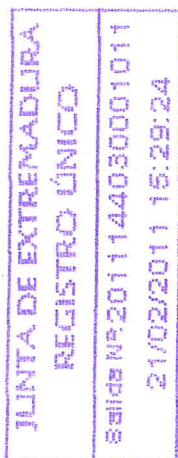


ANEXO XIII: INFORME DE LA D.G. DE PATRIMONIO CULTURAL

Consejería de
Cultura y Turismo

Dirección General
de Patrimonio Cultural

C/ Almendralejo, 14
06800 MÉRIDA
Teléfono 924 00 70 09
Fax: 924 00 71 10



JUNTA DE EXTREMADURA

A/A. D. Eugenio Manzano Otero
ENERGÍA DE MIAJADAS, S.A.
Avda. de Trujillo, 127
10100 Miajadas (Cáceres)

Ref.- RCFS
Expte: NFR/2010/305

Asunto: Informe sobre afecciones arqueológicas

En respuesta a su solicitud de información sobre la afecciones arqueológicas en la redacción del proyecto "Propuesta de trazado de líneas aéreas simple circuito de M.T. a 22 KV de suministro a Zorita, Campo Lugar y Abertura (Cáceres), (Reg. Entrada: 2010144020005185 de 29 de noviembre de 2010) se adjunta informe técnico con las medidas especificadas previas a la ejecución de la obra.

El presente informe se emite en virtud de lo establecido en los artículos 30 y 49 de la Ley 2/1999 de 29 de Marzo de Patrimonio Histórico y Cultural de Extremadura, sin perjuicio del cumplimiento de aquellos otros requisitos legal o reglamentariamente establecidos.

Mérida, a 16 de febrero de 2011

LA DIRECTORA GENERAL DE
PATRIMONIO CULTURAL

Fdo.: M^a. Esperanza Díaz García

INFORME: AFECCIÓN ARQUEOLÓGICA EN EL PROYECTO PROPUESTA DE TRAZADO DE LÍNEAS AÉREAS SIMPLE CIRCUITO DE M.T. A 22 KV DE SUMINISTRO A ZORITA, CAMPO LUGAR Y ABERTURA (CÁCERES)

En respuesta a la solicitud de información en relación con las posibles afecciones arqueológicas contenidas en la zona de estudio en la que se tiene previsto el proyecto PROPUESTA DE TRAZADO DE LÍNEAS AÉREAS SIMPLE CIRCUITO DE M.T. A 22 KV DE SUMINISTRO A ZORITA, CAMPO LUGAR Y ABERTURA (CÁCERES), promovido por Energía de Miajadas, S.A. (Reg. Entrada: 2010144020005186 de 29 de noviembre de 2010) se hacen constar las siguientes consideraciones:

1.- En las proximidades de la zona de estudio se sitúan varios yacimientos arqueológicos de diversas cronologías y que indican una ocupación intensa de la zona durante diferentes periodos históricos de los que a continuación hacemos referencia detallada:

Afección indirecta:

- T.M. Abertura:

Yacimiento 2 "Ojos de la Abertura". (Romano. Villa)

Zona de ladera con gran cantidad de material latericio disperso. No son visibles estructuras en superficie.

Yacimiento 3 "Ojos de la Abertura II". (Romano. Villa)

Zona de ladera con gran cantidad de material latericio disperso. No son visibles estructuras en superficie. Debe formar parte de el mismo complejo rural romano anterior.

C/ Almendralejo, 14
06800 MÉRIDA
Teléfono 924 00 70 09
Fax 924 00 71 10

2.- Dada la afección la cercanía de la instalación prevista respecto a numerosos elementos de naturaleza arqueológica, a la amplia superficie abarcada por la zona de estudio y de cara a caracterizar posibles afecciones del proyecto sobre el patrimonio arqueológico no detectado de la zona, recogemos las siguientes medidas preventivas:

2.1- El Estudio de Impacto Ambiental deberá incluir el informe con las medidas determinadas por la Dirección General de Patrimonio Histórico y Cultural elaboradas a partir de los resultados de una prospección arqueológica intensiva. Ésta, deberá ser llevada a cabo por técnicos especializados en toda la zona de afección, zona de implantación de la subestación de transformación eléctrica, áreas de servidumbres, conducciones de abastecimiento y auxiliares, zonas de paso para maquinaria, acopios y préstamos para localizar, delimitar y caracterizar los yacimientos arqueológicos, paleontológicos o elementos etnográficos que pudieran localizarse a tenor de estos trabajos. La finalidad de estas actuaciones previas será determinar con el mayor rigor posible la afección del proyecto respecto a los elementos patrimoniales detectados. Del informe emitido a raíz de esta actuación la Dirección General de Patrimonio determinará las medidas correctoras pertinentes que, de manera preferente, establecerán, en su caso, la conservación de los restos como criterio básico.

Todas las actividades aquí contempladas se ajustarán a lo establecido al respecto en el Título III de la Ley 2/99 de Patrimonio Histórico y Cultural de Extremadura y en el Decreto 93/97 Regulador de la Actividad Arqueológica en Extremadura.

Mérida, a 16 de febrero de 2011

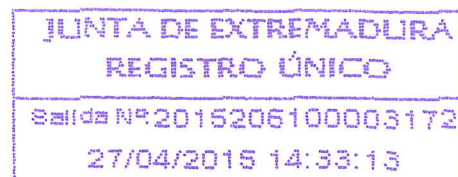


Vº Bº Alfonso Díaz Arias
Jefe de Servicio de Patrimonio Histórico-Artístico



Fdo.- Roberto Carlos Fernández Sánchez
Arqueólogo de la D.G.P.C

Ilma. Sra. Directora de Patrimonio Cultural



ENERGÍA DE MIAJADAS, S.A.U.
Avda. Trujillo, nº 127
C.P.: 10100 MIAJADAS (Cáceres)

N/Ref: SGM/JLMM
Exp.: INT/2015/031

Asunto: Viabilidad arqueológica.

Como consecuencia del Informe Final de Prospección Arqueológica Intensiva INT/2015/031 (Reg. Entrada N.: 2015206080003061 14 de abril de 2015) en el que se detallan los resultados de la prospección arqueológica superficial realizada sobre la zona afección del PROYECTO DE LA LAMT Y LSMT A 22KV PARA DOBLE SUMINISTRO A LA POBLACIÓN DE ABERTURA, EN LA PROVINCIA DE CÁCERES, con resultado positivo en cuanto a la presencia de restos patrimoniales en la zona que se va a ver afectada por las obras, promovido por **ENERGÍA DE MIAJADAS, S.A.U.** Una vez evaluadas las mismas y recibido los informes técnicos de la Oficina de Antropología y del Servicio de Patrimonio Histórico, la Dirección General de Patrimonio Cultural informa que desde el punto de vista patrimonial la ejecución de los trabajos de obra pertinentes para la ejecución del proyecto de referencia antes mencionado, **es viable siempre que se dé cumplimiento a las medidas correctoras indicadas en los informes adjuntos.**

Mérida a 21 de abril de 2015

**LA DIRECTORA GENERAL DE
PATRIMONIO CULTURAL**

INFORME: AFECCIÓN ARQUEOLÓGICA EN EL PROYECTO DE LA LAMT Y LSMT A 22KV PARA DOBLE SUMINISTRO A LA POBLACIÓN DE ABERTURA, EN LA PROVINCIA DE CÁCERES.

Recibido el informe de prospección (Reg. Entrada N.: 2015206080003061 14 de abril de 2015) en el que se detallan los resultados de la prospección arqueológica superficial realizada sobre la zona afección del PROYECTO DE LA LAMT Y LSMT A 22KV PARA DOBLE SUMINISTRO A LA POBLACIÓN DE ABERTURA, EN LA PROVINCIA DE CÁCERES, se informa en los siguientes términos:

El resultado de la prospección ha sido negativo en cuanto a la presencia de yacimientos arqueológicos con evidencias visibles en superficie.

No obstante, y como medida preventiva de cara a la protección del patrimonio arqueológico no detectado, se imponen las siguientes medidas correctoras, contempladas en el art. 54 de la Ley 2/1999 de Patrimonio Histórico y Cultural de Extremadura:

“Si durante la ejecución de la obras se hallasen restos u objetos con valor arqueológico, el promotor y/o la dirección facultativa de la misma paralizarán inmediatamente los trabajos, tomarán las medidas adecuadas para la protección de los restos y comunicarán su descubrimiento en el plazo de cuarenta y ocho horas a la Consejería de Cultura”

Todas las actividades aquí contempladas se ajustarán a lo establecido al respecto en el Título III de la Ley 2/99 de Patrimonio Histórico y Cultural de Extremadura, en el Decreto 93/97 Regulador de la Actividad Arqueológica en Extremadura, así como en la Ley 3/2011, de 17 de febrero, de modificación de la Ley 2/1999.

A la vista de lo anteriormente reseñado se emite **INFORME FAVORABLE** condicionado al cumplimiento de la totalidad de las medidas correctoras señaladas con anterioridad.

El presente informe se emite en virtud de lo establecido en los artículos 30 y 49 de la Ley 2/1999 de 29 de Marzo de Patrimonio Histórico y Cultural de Extremadura, sin perjuicio del cumplimiento de aquellos otros requisitos legal o reglamentariamente establecidos.

Mérida, a 21 de abril de 2015.



Vº Bº José Luis Mosquera Müller
Jefe del Servicio



Santiago Guerra Millán
Arqueólogo de la D.G.P.C.

Ilma. Sra. Directora General de Patrimonio Cultural

Expte. / Ref. INT/2015/031(CCT)

INFORME: AFECCIÓN ETNOGRÁFICA EN EL PROYECTO DE L.A.M.T. Y L.S.M.T. A 22 KV PARA DOBLE SUMINISTRO A LA POBLACIÓN DE ABERTURA (CÁCERES).

Recibido en la Dirección General de Patrimonio Cultural (Reg. Entrada Nº 2015206080003061 14/04/2015) el informe técnico en el que se detallan los resultados de la prospección arqueológica intensiva para el Proyecto de L.A.M.T. Y L.S.M.T. a 22 Kv para doble suministro a la población de Abertura (Cáceres), se informa en los siguientes términos:

El resultado de la prospección en la zona de afección de las obras a realizar **ha sido positivo en cuanto a la presencia de bienes etnográficos.**

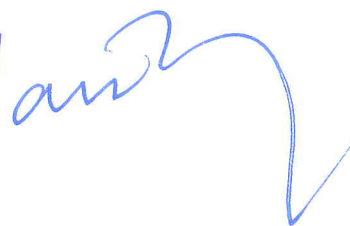
A la vista de la documentación presentada se emite **INFORME FAVORABLE** a la ejecución del proyecto de referencia de acuerdo a la documentación aportada en el informe técnico arriba indicado.

El presente informe se emite en virtud de lo establecido en los artículos 30 y 58 de la Ley 2/1999 de 29 de Marzo de Patrimonio Histórico y Cultural de Extremadura, sin perjuicio del cumplimiento de aquellos otros requisitos legal o reglamentariamente establecidos.

Mérida, a 20 de abril de 2015



Carlos Calderón Torres
Antropólogo de la D.G.P.C.



José Javier Cano Ramos
Dr. Centro Conservación y Restauración de BB.CC.



extrepronatur[®]
soluciones medioambientales y agrícolas

“Soluciones *medio ambientales y agrícolas*”

extrepronatur[®]
soluciones medioambientales y agrícolas

EXTREPRONATUR S.L.

Avda. Juan Pereda Pila n. 1º 2º izda.

06004 Badajoz.

Telf. 691538317, 649476401

Email: extrepronatur@gmail.com