

PROYECTO



DIEGO CABRERA RAMÍREZ

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

TITULO

**ELECTRIFICACIÓN GRUPO DE BOMBEO FUENTE LA
LAINA**

PETICIONARIO

EXCMO. AYTO. DE ALGODONALES

**PLAN / PROGRAMA: DIPU-INVER 2021
Nº. DE ACTUACIÓN: OBRA 5.8**

**CÓDIGO TRABAJO: 1702203R3
FECHA REDACCIÓN: 14/12/2021**

**Teléfono: 956 12 06 41
Móvil: 667 52 43 95
Email: dcabrera@dicara.es**

**C/ Cañada Real 38
11690 - Olvera
CADIZ**

P R O Y E C T O

ELECTRIFICACIÓN GRUPO DE BOMBEO FUENTE LA
LAINA

PETICIONARIO

EXCMO. AYTO. DE ALGODONALES

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

DIEGO CABRERA RAMÍREZ

D O C U M E N T O S

- A. MEMORIA DESCRIPTIVA Y DE CÁLCULO
- B. PLIEGO DE CONDICIONES
- C. PRESUPUESTO
 - C.1.- CUADRO DE PRECIOS
 - C.2.- PRECIOS DESCOMPUESTOS
 - C.3.- MEDICIONES Y PRESUPUESTO
 - C.4.- RESUMEN DEL PRESUPUESTO
- D. DECLARACION RESPONSABLE
- E. PLANOS

P R O Y E C T O

ELECTRIFICACIÓN GRUPO DE BOMBEO FUENTE LA
LAINA

PETICIONARIO

EXCMO. AYTO. DE ALGODONALES

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

DIEGO CABRERA RAMÍREZ

D O C U M E N T O

A. MEMORIA DESCRIPTIVA Y DE CÁLCULO

Olvera, diciembre de 2021

MEMORIA DESCRIPTIVA

I N D I C E

A.1. PETICIONARIO

A.2. OBJETO DEL PROYECTO

A.2.1.- ANTECEDENTES

A.2.2.- EMPLAZAMIENTO

A.2.3.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

A.2.4.- AVIFAUNA.

A.2.5.- MEDIO AMBIENTE

A.2.6.- AFECCIONES

A.2.7.- ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

A.2.8.- RESUMEN DE DATOS.

A.2.9.- DECLARACIÓN RESPONSABLE DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA QUE LE ES DE APLICACIÓN.

A.2.10.- JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA

A.2.11.- DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

A.3. TITULAR DE LAS INSTALACIONES.

A.4.- NORMATIVA APLICABLE.

A.5. CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA DE MT

A.5.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

A.5.2.- CONDUCTOR

A.5.3.- AISLAMIENTO

A.5.4.- APOYOS

A.5.5.- ELEMENTOS DE MANIOBRA

A.5.6.- DISTANCIAS DE SEGURIDAD

A.5.7.- CRUZAMIENTOS

A.6. CARACTERÍSTICAS DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

A.7. CARACTERÍSTICAS DE LAS LÍNEAS DE BT.

A.8. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

A.9. CÁLCULOS DE LA LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN

A.9.1.- CARACTERÍSTICAS DE LA CORRIENTE

A.9.1.1.- DESCRIPCIÓN

- A.9.1.2.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS
 - A.9.1.2.1.- REACTANCIA
 - A.9.1.2.2.- INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE
 - A.9.1.2.3.- POTENCIA MÁXIMA A TRANSPORTAR
 - A.9.1.2.3.1.- Potencia Máxima por Intensidad
 - A.9.1.2.3.2.- Potencia Máxima por Caída de Tensión
 - A.9.1.2.4.-CAIDA DE TENSIÓN Y PERDIDA DE POTENCIA

A.9.2.- CARACTERÍSTICAS DEL CONDUCTOR

- A.9.2.1.- DESCRIPCIÓN
- A.9.2.2.- CALCULO MECÁNICO DE LOS CONDUCTORES
 - A.9.2.1.1.- CONSTANTE DE CATENARIA PARA TRAZADO DE LA LÍNEA
 - A.9.2.2.2.- VANO DE REGULACIÓN
 - A.9.2.2.3.- COMPONENTE HORIZONTAL MÁXIMA
 - A.9.2.3.- CAMBIO DE CONDICIONES
 - A.9.2.4.- CÁLCULO DE FLECHAS

A.9.3.- CARACTERÍSTICAS DEL AISLAMIENTO

- A.9.3.1.- DESCRIPCIÓN
- A.9.3.2.- TIPOS DE CADENAS
 - A.9.3.2.1.- CADENAS DE SUSPENSIÓN
 - A.9.3.2.2.- CADENAS DE AMARRE
 - A.9.3.2.3.- CADENAS DE CRUCE

A.9.4.- CARACTERÍSTICAS DE LOS APOYOS

- A.9.4.1.- DESCRIPCIÓN
- A.9.4.2.- CALCULO MECÁNICO DE LOS APOYOS
 - A.9.4.2.1.- CARGAS VERTICALES
 - A.9.4.2.2.- ESFUERZOS PRODUCIDOS POR LA ACCIÓN DE LOS CONDUCTORES SOBRE LOS APOYOS
 - A.9.4.2.2.1.- Esfuerzo del Viento
 - A.9.4.2.2.2.- Desequilibrio de Tracciones
 - A.9.4.2.2.3.- Rotura de Conductores
 - A.9.4.2.2.4.- Resultante de Ángulo
 - A.9.4.2.3.- DESVIACIÓN DE LA CADENA DE AISLADORES EN LOS APOYOS DE ALINEACIÓN-SUSPENSIÓN POR LA ACCIÓN DEL VIENTO
 - A.9.4.2.4.- CÁLCULO DE APOYOS
- A.9.4.3.- CIMENTACIONES DE LOS APOYOS
- A.9.4.4.- TIERRAS

A.9.5.-DISTANCIA DE SEGURIDAD

- A.9.5.1.- DISTANCIA DE LOS CONDUCTORES AL TERRENO
- A.9.5.2.- DISTANCIA ENTRE CONDUCTORES
- A.9.5.3.- DISTANCIA DE LOS CONDUCTORES AL APOYO

A.9.6.- CRUZAMIENTOS

A.10.- RESULTADOS DE CÁLCULO

- A.10.1.- CONDUCTORES DE FASE. TENSIONES REGLAMENTARIAS
- A.10.2.- CONDUCTORES DE FASE. TABLAS DE TENDIDO 1
- A.10.3.- CONDUCTORES DE FASE. TABLAS DE TENDIDO 2
- A.10.4.- CALCULO DE APOYOS 1
- A.10.5.- CALCULO DE APOYOS 2
- A.10.6.- ELECCIÓN DE APOYOS
- A.10.7.- CALCULO DE CIMENTACIONES
- A.10.8.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS RED DE MT.

A.11.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS REDES DE BAJA TENSIÓN.

- A.11.1.- GENERALIDADES
- A.11.2.- CÁLCULOS REDES DE BAJA TENSIÓN
- A.11.3.- CAÍDAS DE TENSIÓN

A.12. INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA

A.13. ESTUDIO DE CALIFICACIÓN AMBIENTAL.

A.14. MEDIDAS DE PROTECCION PARA LA AVIFAUNA.

A.15. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

A.16.- LIMITACIÓN DE LOS CAMPOS MAGNÉTICOS EN LA
PROXIMIDAD DE INSTALACIONES DE ALTA TENSIÓN

A.17.- LIMITACIÓN DEL NIVEL DE RUIDO EMITIDO POR
INSTALACIONES DE ALTA TENSIÓN

A.18.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.

A.19.- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Olvera, diciembre de 2021

MEMORIA DESCRIPTIVA Y DE CÁLCULO

A.1.- PETICIONARIO

Este proyecto se redacta por encargo del Excmo. Ayto. de Algodonales con CIF/NIF P1100500F y domicilio fiscal en la Avda. de Andalucía N°2 en la localidad de Algodonales (11680), en la provincia de Cádiz.

A.2. OBJETO DEL PROYECTO.

A.2.1.- ANTECEDENTES

Se pretende instalar una línea aérea de MT DE 1.116 m. de longitud y un centro de transformación intemperie de 100 KVA de potencia para suministrar energía eléctrica a un bombeo de agua potable para la localidad de Algodonales en la zona conocida con el nombre de “Los Arbitrios” en el término municipal de Algodonales.

En la actualidad hay una línea de MT de 1.114 m. que no está en servicio, no dispone de APM y no cumple con la normativa vigente por lo que esta línea proyectada sustituirá a la existente.

A.2.2.- EMPLAZAMIENTO

La línea de Media tensión proyectada discurre en su totalidad por el término municipal de Algodonales (11680), en la zona conocida con el nombre de Finca Los Arbitrios en la provincia de Cádiz.

Las coordenadas UTM del inicio y final de línea son (ETRS89):

Apoyo de entronque -- X: 287999 Y: 4085159 HUSO: 30
Fin de la línea (CT) -- X: 287999 Y: 4085159 HUSO: 30

Se acompaña plano de emplazamiento para una fácil localización de las instalaciones.

A.2.3.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

La nueva línea aérea de media tensión que se proyecta será para 20 Kv., de simple circuito con conductor LA-56 (54,6 mm²) en montaje tresbolillo. La longitud total de la línea es de 1.116 m. que discurren por el TM de Algodonales y la potencia del CT será de 100 KVA.

A.2.4.- AVIFAUNA.

En la redacción de este proyecto, se han tenido en cuenta las medidas antielectrocución y anticolisión de protección de la avifauna, según la actual reglamentación (RD 1432/2008 y D 178/2006).

A.2.5.- MEDIO AMBIENTE

Por tratarse de la sustitución de una línea aérea por otra existente de longitud inferior a 3 km. y no separarse de la misma más de 100 m, de acuerdo con la Ley 7/2007 de 9 de Julio, de Gestión Integral de la Calidad Ambiental, NO necesita de Calificación Ambiental.

A.2.6.- AFECCIONES

Término Municipal: Algodonales.

Provincia: Cádiz

Delegación provincial de la Consejería de Economía, Innovación y Ciencia de Cádiz.

Delegación provincial de la Consejería de Medio ambiente y Ordenación del Territorio. (Cruce con vía pecuaria Vereda de Campo Huerta.

Empresa distribuidora: Eléctrica de Lijar SL.

A.2.7.- ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

El aseguramiento de la calidad seguirá los principios descritos en la norma UNE-EN ISO 9001. Para ello el contratista presentará a la dirección facultativa para su aceptación el preceptivo plan de calidad con las siguientes características:

Descripción del trabajo propuesto y del orden del programa. Se ajustará a lo indicado en el proyecto en los apartados de descripción de las instalaciones.

En las oficinas de la contrata será considerada la oficina principal

Puntos de control de la ejecución y notificación. Se notificarán los siguientes puntos de control:

1. Al replanteo de la línea.
2. A la apertura de las cimentaciones para la comprobación de las medidas.
3. Una vez hormigonados se presentará documento acreditativo del hormigón utilizado en las cimentaciones.
4. Tense de los conductores según las tablas de tendido.

Se presentará certificado de homologación de todos los materiales, componentes y equipos utilizados en la ejecución de los trabajos.

Se realizarán las pruebas y ensayos de todas las instalaciones según se especifica en la instrucción técnica ITC LAT 05.

A.2.8.- RESUMEN DE DATOS

Tipo de trabajo: Nueva línea de MT

Tipo de instalación: Aérea

Tensión: 20 Kv.

Tipo de línea: simple circuito

Tipo de conductor: LA-56 (54,6 mm²)

Tipo de montaje: Tresbolillo. El CT será en montaje 0.

Longitud de la línea: 1.116 m

Cota mínima del terreno: 423,6 m

Cota máxima del terreno: 467,9 m.

Zona/s: A

Nº de apoyos: 8 + Entronque

Apoyo con menor cota: 427,6 m
Apoyo con mayor cota: 467,9 m
Superficie total ocupación apoyos: 10,4 m²
Nº de vanos: 7
Nº de cantones: 5
Nº de alineaciones: 2
Separación de conductores mínima de cálculo: 0,98 m
Separación de conductores máxima de cálculo: 1,67 m

A.2.9.- DECLARACIÓN RESPONSABLE DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA QUE LE ES DE APLICACIÓN.

Diego Cabrera Ramírez, Ingeniero técnico industrial colegiado Núm. 852 del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros técnicos Industriales de Cádiz como redactor de este proyecto y conforme a lo indicado en el artículo 53.1.b de la Ley 24/2013 del sector eléctrico declara responsablemente que en la redacción del mismo se cumple toda la Normativa que le es de aplicación.

A.2.10.- JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA.

Legislación aplicable.

Reglamento electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto) e Instrucciones Técnicas Complementarias.

Real Decreto 1432/2008 de 29 de agosto por el que se establecen medidas para la protección de la Avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.

Decreto 178/2.006 de 10 de octubre, por el que se establecen normas de protección de la avifauna para las instalaciones eléctricas de alta tensión.

Real Decreto 223/2.008 de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC – LAT 01 a 09.

Real Decreto 337/2014 de 9 de mayo de 2014 por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC RAT 01 a 023.

Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica

Normas particulares de la empresa suministradora de energía eléctrica, ELÉCTRICA DE LIJAR SL

Real Decreto 2159/1978. Reglamento de planeamiento

Real Decreto 1211/1990. Reglamento de la Ley 16/1987 de ordenación

Real Decreto 1346/1976. Ley del Suelo y ordenación urbana

Real Decreto 1955/2000 por el que se regula las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo aprobada por Orden de 9 de marzo de 1971.

Condiciones impuestas por las entidades públicas afectadas.

Planeamiento de aplicación.

PGOU de Algodonales

Determinaciones urbanísticas.

Clasificación: No urbanizable.

Categoría: Especialmente protegido por legislación específica.

Calificación: Sierra de Lijar. – Cultivos (Primeros 933 m. de la línea)

Sierra de Lijar. Paraje Natural (últimos 180 m. de la línea)

Afecciones sectoriales: La línea proyectada cruza la vía pecuaria conocida con el nombre de “Vereda de campo Huerta”. Las características del cruce están indicadas en el apartado A.10.9.

CONCLUSIÓN:

El proyecto se considera **VIABLE**, ya que no existen incumplimientos de la normativa urbanística vigente ni de la normativa sectorial.

A.2.11.- DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA.

El Proyecto se refiere a Obra Completa, entendiéndose por tal la susceptible de ser entregada al uso general o al servicio correspondiente, cumpliendo con el art. 125 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, y el art. 13 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

CONCLUSIÓN:

La actuación pretendida es susceptible de ser entregada al uso general o al servicio correspondiente.

A.3.- TITULAR DE LAS INSTALACIONES

Estas instalaciones alimentarán por ahora un solo abonado deseando este conservar la titularidad por lo que el titular de las mismas será el peticionario, el Excmo. Ayto. de Algodonales con CIF/NIF P1100500F y domicilio fiscal en la Avda. de Andalucía N°2 en la localidad de Algodonales (11680), en la provincia de Cádiz.

A.4.- NORMATIVA APLICABLE.

Se han seguido las indicaciones facilitadas por la empresa suministradora de la zona, Eléctrica de Lijar SL en cuanto a las instalaciones a realizar.

Así mismo se cumplirán las siguientes normas.

- Real decreto 842/2.002 por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico de baja tensión e instrucciones técnicas complementarias.
- Reglamento de seguridad e Higiene en el trabajo.
- Normas particulares de la empresa suministradora de electricidad de la zona.
- RD 3257/1982, de 12 de noviembre, sobre condiciones técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica
- Instrucción de 14 de octubre de 2004 de la dirección general de Industria, Energía y Minas sobre previsión de cargas eléctricas y

coeficientes de simultaneidad en áreas de uso residencial y áreas de uso industrial.

- Real Decreto 1432/2008 de 29 de agosto por el que se establecen medidas para la protección de la Avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Decreto 178/2.006 de 10 de octubre, por el que se establecen normas de protección de la avifauna para las instalaciones eléctricas de alta tensión.
- Real Decreto 223/2.008 de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC – LAT 01 a 09.
- Real Decreto 337/2014 de 9 de mayo de 2014 por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC RAT 01 a 023.

La relación de normas UNE incluidas en la ITC-RAT-02 es la siguiente:

Normas generales

UNE-EN 60060-1:2012	Técnicas de ensayo de alta tensión. Parte 1: Definiciones generales y requisitos de ensayo.
UNE-EN 60060-2:2012	Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 2: Sistemas de medida.
UNE-EN 60071-1:2006 UNE-EN 60071-	Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.
UNE-EN 60071-2:1999	Coordinación de aislamiento. Parte 2: Guía de aplicación.
UNE-EN 60027-1:2009 UNE-EN 60027-1:2009/A2:2009	Símbolos literales utilizados en electrotecnia. Parte 1: Generalidades. Símbolos literales utilizados en electrotecnia. Parte 1: Generalidades.
UNE-EN 60027-4:2011	Símbolos literales utilizados en electrotécnica. Parte 4: Maquinas eléctricas rotativas.
UNE-EN 60617-2:1997	Símbolos gráficos para esquemas. Parte 2: Elementos de símbolos, símbolos distintivos y otros símbolos de aplicación general.
UNE-EN 60617-3:1997	Símbolos gráficos para esquemas. Parte 3: Conductores y dispositivos de conexión.
UNE-EN 60617-6:1997	Símbolos gráficos para esquemas. Parte 6: Producción, transformación y conversión de la energía eléctrica.
UNE-EN 60617-7:1997	Símbolos gráficos para esquemas. Parte 7: Aparata y dispositivos de control y protección.
UNE-EN 60617-8:1997	Símbolos gráficos para esquemas. Parte 8: Aparatos de medida, lámparas y dispositivos de
UNE 207020:2012 IN	Procedimiento para garantizar la protección de la salud y la seguridad de las personas en instalaciones eléctricas de ensayo y de medida de alta tensión

Aisladores y pasatapas

UNE-EN 60168:1997	Ensayos de aisladores de apoyo, para interior y exterior, de cerámica o de vidrio, para instalaciones de tensión nominal superior a 1 000 V.
UNE-EN 60168/A1:1999	Ensayos de aisladores de apoyo, para interior y exterior, de cerámica o de vidrio, para instalaciones de tensión nominal superior a 1 kV.
UNE-EN 60168/A2:2001	Ensayos de aisladores de apoyo, para interior y exterior, de cerámica o de vidrio, para instalaciones de tensión nominal superior a 1 kV.
UNE 21110-2:1996	Características de los aisladores de apoyo de interior y de exterior para instalaciones de tensión nominal superior a 1 000 V.
UNE 21110-2 ERRATUM:1997	Características de los aisladores de apoyo de interior y de exterior para instalaciones de tensión nominal superior a 1 000 V.
UNE-EN 60137:2011	Aisladores pasantes para tensiones alternas superiores a 1000 V.
UNE-EN 60507:1995	Ensayos de contaminación artificial de aisladores para alta tensión destinados a redes de corriente alterna.

Aparamenta

UNE-EN 62271-1:2009	Aparamenta de alta tensión. Parte 1: Especificaciones comunes. Aparamenta de
UNE-EN 62271-1/A1:2011	alta tensión. Parte 1: Especificaciones comunes.
UNE-EN 60439-5:2007	Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 5: Requisitos particulares para los conjuntos de aparamenta para redes de distribución públicas. (Esta norma dejará de aplicarse el 3 de enero de 2016)
UNE-EN 61439-5:2011	Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 5: Conjuntos de aparamenta para redes de distribución pública

Seccionadores

UNE-EN 62271-102:2005	Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
UNE-EN 62271-102:2005 ERR:2011	Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
UNE-EN 62271-2:2005/A1:2012	Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
UNE-EN 62271-102:2005/A2:2013	Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.

Interruptores, contactores e interruptores automáticos

UNE-EN 60265-1:1999	Interruptores de alta tensión. Parte 1: Interruptores de alta tensión para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores a 52 kV.
UNE-EN 60265-1 CORR:2005	Interruptores de alta tensión. Parte 1: Interruptores de alta tensión para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores a 52 kV. (Esta norma dejará de aplicarse el 21 de julio de 2014)
UNE-EN 62271-103:2012	Aparamenta de alta tensión. Parte 103: Interruptores para tensiones asignadas superiores a 1kV e inferiores o iguales a 52 kV.
UNE-EN 62271-104:2010	Aparamenta de alta tensión. Parte 104: Interruptores de corriente alterna para tensiones asignadas iguales o superiores a 52 kV.
UNE-EN 60470:2001	Contactores de corriente alterna para alta tensión y arrancadores de motores con contactores. (Esta norma dejará de aplicarse el 29 de septiembre de 2014)

UNE-EN 62271-106:2012	Aparamenta de alta tensión. Parte 106: Contactores, controladores y arrancadores de motor con contactores, de corriente alterna.
UNE-EN 62271-100:2011	Aparamenta de alta tensión. Parte 100: Interruptores automáticos de corriente alterna.

Aparamenta bajo envoltente metálica o aislante

UNE-EN 62271-200:2005	Aparamenta de alta tensión. Parte 200: Aparamenta bajo envoltente metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV. (Esta norma dejará de aplicarse el 29 de noviembre de 2014)
UNE-EN 62271-200:2012	Aparamenta de alta tensión. Parte 200: Aparamenta bajo envoltente metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
UNE-EN 62271-201:2007	Aparamenta de alta tensión. Parte 201: Aparamenta bajo envoltente aislante de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
UNE-EN 62271-203:2005	Aparamenta de alta tensión. Parte 203: Aparamenta bajo envoltente metálica con aislamiento gaseoso para tensiones asignadas superiores a 52 kV. (Esta norma dejará de aplicarse el 13 de octubre de 2014)
UNE-EN 62271-203:2013	Aparamenta de alta tensión. Parte 203: Aparamenta bajo envoltente metálica con aislamiento gaseoso para tensiones asignadas superiores a 52 kV.
UNE 20324:1993 UNE 20324 ERRATUM:2004 UNE 20324/1M:2000	Grados de protección proporcionados por las envoltentes (Código IP). Grados de protección proporcionados por las envoltentes (Código IP). Grados de protección proporcionados por las envoltentes (Código IP).
UNE-EN 50102:1996 UNE-EN 50102 CORR:2002 UNE-EN 50102/A1:1999 UNE-EN 50102/A1 CORR:2002	Grados de protección proporcionados por las envoltentes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK). Grados de protección proporcionados por las envoltentes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK). Grados de protección proporcionados por las envoltentes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK). Grados de protección proporcionados por las envoltentes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).

Transformadores de potencia

UNE-EN 60076-1:1998 UNE-EN 60076-1/A1:2001 UNE-EN 60076-1/A12:2002	Transformadores de potencia. Parte 1: Generalidades. Transformadores de potencia. Parte 1: Generalidades. Transformadores de potencia. Parte 1: Generalidades. (Esta norma dejará de aplicarse el 25 de mayo de 2014)
UNE-EN 60076-1:2013	Transformadores de potencia. Parte 1: Generalidades.
UNE-EN 60076-2:2013	Transformadores de potencia. Parte 2: Calentamiento de transformadores sumergidos en líquido.
UNE-EN 60076-3:2002 UNE-EN 60076-3 ERRATUM:2006	Transformadores de potencia. Parte 3: Niveles de aislamiento, ensayos dieléctricos y distancias de aislamiento en el aire. Transformadores de potencia. Parte 3: Niveles de aislamiento, ensayos dieléctricos y distancias de aislamiento en el aire.
UNE-EN 60076-5:2008	Transformadores de potencia. Parte 5: Aptitud para soportar cortocircuitos.
UNE-EN 60076-11:2005	Transformadores de potencia. Parte 11: Transformadores de tipo seco.
UNE-EN 50464-1:2010 UNE-EN 50464-1:2010/A1:2013	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales. Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2.500 kVA con tensión más elevada para el material hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales.

UNE 21428-1:2011	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales. Complemento nacional.
UNE 21428-1-1:2011	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales. Requisitos para transformadores multitensión en alta tensión.
UNE 21428-1-2:2011	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales. Requisitos para transformadores bitensión en baja tensión.
UNE-EN 50464-2-1:2010	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 2-1: Transformadores de distribución con cajas de cables en el lado de alta y/o baja tensión. Requisitos generales.
UNE-EN 50464-2-2:2010	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 2-2: Transformadores de distribución con cajas de cables en el lado de alta y/o baja tensión. Cajas de cables Tipo 1 para uso en transformadores de distribución que cumplan los requisitos de la norma EN 50464-2-1.
UNE-EN 50464-2-3:2010	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 2-3: Transformadores de distribución con cajas de cables en el lado de alta y/o baja tensión. Cajas de cables Tipo 2 para uso en transformadores de distribución que cumplan los requisitos de la norma EN 50464-2-1.
UNE-EN 50464-3:2010	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 3: Determinación de la potencia asignada de transformadores con corrientes no sinusoidales.
UNE-EN 50541-1:2012	Transformadores trifásicos de distribución tipo seco 50 Hz, de 100 kVA a 3150 kVA, con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 21538-1:2013	Transformadores trifásicos de distribución tipo seco 50 Hz, de 100 kVA a 3150 kVA, con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales. Complemento nacional.
UNE 21538-3:1997	Transformadores trifásicos tipo seco, para distribución en baja tensión, de 100 a 2500 kVA, 50 Hz, con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 3: Determinación de las características de potencia de un transformador cargado con corrientes no sinusoidales.

Centros de Transformación prefabricados

UNE-EN 62271-202:2007	Aparatura de alta tensión. Parte 202: Centros de transformación prefabricados de alta tensión/baja tensión.
UNE EN 50532:2011	Conjuntos compactos de aparatura para centros de transformación (CEADS).

Transformadores de medida y protección

UNE-EN 50482:2009	Transformadores de medida. Transformadores de tensión inductivos trifásicos con U_m hasta 52 kV.
UNE-EN 60044-1:2000 UNE-EN 60044-1/A1:2001 UNE-EN 60044-1/A2:2004	Transformadores de medida. Parte 1: Transformadores de intensidad. Transformadores de medida. Parte 1: Transformadores de intensidad. Transformadores de medida. Parte 1: Transformadores de intensidad. (Esta norma dejará de aplicarse el 23 de octubre de 2015)
UNE-EN 61869-1:2010	Transformadores de medida. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 61869-2:2013	Transformadores de medida. Parte 2: Requisitos adicionales para los transformadores de intensidad.

UNE-EN 60044-5:2005	Transformadores de medida. Parte 5: Transformadores de tensión capacitivos. (Esta norma dejará de aplicarse el 17 de agosto de 2014)
UNE-EN 61869-5:2012	Transformadores de medida. Parte 5: Requisitos adicionales para los transformadores de tensión capacitivos.
UNE-EN 60044-2:1999 UNE-EN 60044-2/A1:2001 UNE-EN 60044-2/A2:2004	Transformadores de medida. Parte 2: Transformadores de tensión inductivos. Transformadores de medida. Parte 2: Transformadores de tensión inductivos. Transformadores de medida. Parte 2: Transformadores de tensión inductivos. (Esta norma dejará de aplicarse el 17 de agosto de 2014)
UNE-EN 61869-3:2012	Transformadores de medida. Parte 3: Requisitos adicionales para los transformadores de tensión inductivos.
UNE-EN 60044-3:2004	Transformadores de medida. Parte 3: Transformadores combinados.

Pararrayos

UNE-EN 60099-1:1996	Pararrayos. Parte 1: Pararrayos de resistencia variable con explosores para redes de corriente alterna.
UNE-EN 60099-1/A1:2001	Pararrayos. Parte 1: Pararrayos de resistencia variable con explosores para redes de corriente alterna.
UNE-EN 60099-4:2005	Pararrayos. Parte 4: Pararrayos de óxido metálico sin explosores para sistemas de corriente alterna.
UNE-EN 60099-4:2005/A2:2010	Pararrayos. Parte 4: Pararrayos de óxido metálico sin explosores para sistemas de corriente alterna.
UNE-EN 60099-4:2005/A1:2007	Pararrayos. Parte 4: Pararrayos de óxido metálico sin explosores para sistemas de corriente alterna.

Fusibles de alta tensión

UNE-EN 60282-1:2011	Fusibles de alta tensión. Parte 1: Fusibles limitadores de corriente.
UNE 21120-2:1998	Fusibles de alta tensión. Parte 2: Cortacircuitos de expulsión.

Cables y accesorios de conexión de cables

UNE 211605:2013	Ensayo de envejecimiento climático de materiales de revestimiento de cables.
UNE-EN 60332-1-2:2005	Métodos de ensayo para cables eléctricos y cables de fibra óptica sometidos a condiciones de fuego. Parte 1-2: Ensayo de resistencia a la propagación vertical de la llama para un conductor individual aislado o cable. Procedimiento para llama premezclada de 1 kW.
UNE-EN 60228:2005	Conductores de cables aislados.
UNE 211002:2012	Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V con aislamiento termoplástico. Cables unipolares, no propagadores del incendio, con aislamiento termoplástico libre de halógenos, para instalaciones fijas.
UNE 21027-9:2007/1C:2009	Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V, con aislamiento reticulado. Parte 9: Cables unipolares sin cubierta libres de halógenos para instalación fija, con baja emisión de humos. Cables no propagadores del incendio.
UNE 211006:2010	Ensayos previos a la puesta en servicio de sistemas de cables eléctricos de alta tensión en corriente alterna.
UNE 211620:2012	Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido y pantalla de tubo de aluminio de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV.
UNE 211027:2013	Accesorios de conexión. Empalmes y terminaciones para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30 (36 kV).
UNE 211028:2013	Accesorios de conexión. Conectores separables apantallados enchufables y atornillables para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30 (36 kV).

Todas las normas indicadas y que son de aplicación en este proyecto se cumplirán como se certifica en la declaración responsable incluida en este proyecto.

A.5. CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA DE MT.

A.5.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

Inicio línea. Apoyo entronque (ETRS 89):
X: 287999 Y: 4085159 HUSO: 30

Fin de la línea. Apoyo CT (ETRS 89):
X: 287999 Y: 4085159 HUSO: 30

Apoyo entronque:

Para derivar se intercalará un apoyo antes del CT propiedad de la Empresa distribuidora Eléctrica de Lijar SL y conocido con el nombre de CT Túnel.

En este apoyo se instalarán tres seccionadores unipolares que serán propiedad de la empresa distribuidora para aislar la línea derivada en caso de averías.

Este apoyo constituirá el punto frontera entre ambas instalaciones

Propietario línea derivada:
Excmo. Ayto. de Algodonales

Propietario línea principal:
Eléctrica de Lijar SL

Tensión de la línea: 20 Kv.

Frecuencia: 50 Hz

Tipo de corriente: Alterna trifásica.

Tipo de instalación: Aéreo con apoyos metálicos normalizados.

A.5.2.- CONDUCTOR

Las características del conductor aéreo serán

Sección total	54,6 mm ²
Número de hilos de Al	6
Número de hilos de Acero	1
Diámetro del cable	9,45 mm
Carga de rotura	1.666 kg.
Resistencia a 20 gC.	0,614 Ohmios/Km.
Intensidad máxima admisible	196,7 A.
Peso	190 Kg./Km.

A.5.3.- AISLAMIENTO

Todos los apoyos llevarán cadenas de aisladores de vidrio o poliméricas.

Los tipos de cadena de aislamiento son, de alineación para los apoyos en línea o cadenas verticales y de amarre o cadenas horizontales para los apoyos de anclaje, ángulo o principio y fin de línea.

Los aisladores que se utilizarán serán de vidrio, de las siguientes características

Nº de elementos:	3 Uds.
Tipo de elementos:	U40BS
Longitud:	756,000 m
Peso:	10,221 daN
Línea de fuga:	555,000 mm
Carga de destrucción electromecánica:	4000,000 daN
Tensión de contorneo	

En seco	145 Kv.
Bajo la lluvia	88 Kv.

Caso de utilizar aisladores poliméricos las características serán:

Nivel de contaminación:	II
Tensión asignada:	20/24 KV

Línea de Fuga:	520 mm
Línea de fuga protegida:	162 mm
Longitud:	238 mm
Carga mecánica:	70 KN
Torsión:	6 daN/m
Tensión soportada 1,2/50 μ s:	125 KV
Tensión soportada 50 Hz Bajo lluvia:	50 KV
Peso:	1 Kg

Los niveles mínimos de aislamiento de todos los elementos que se coloquen, son los que se indican a continuación:

Tensión nominal:	20 Kv.
Intensidad nominal:	400 A
Tensión más elevada	24 Kv.
Tensión soportada nominal a impulsos tipo rayo:	125 Kv.
Tensión soportada nominal de corta duración a frec. industrial:	50 Kv.

A.5.4.- APOYOS

Todos los apoyos serán metálicos y galvanizados en caliente, resueltos con fuste en barras atornilladas o electro-soldadas y cabeza en cuerpo único soldado, según recomendación UNESA 6704-A u ONSE. Dispuestos para llevar cadenas de aisladores de suspensión en los apoyos de alineación y cadenas de amarre en los ángulos, anclajes y fin de línea.

Los apoyos proyectados cumplirán la norma UNE 207017:2005. (Apoyos metálicos de celosía para líneas eléctricas aéreas de Media tensión).

Los apoyos están formados por:

CABEZA: Prismática de sección cuadrada en un cuerpo único soldado, taladrada para adosar en diferentes combinaciones de crucetas.

FUSTE: Tronco piramidal de sección cuadrada, formado por distintos tramos según la altura a conseguir, cada uno se compone de

cuatro montantes de longitud máxima de 6 m unidos por celosía sencilla atornillada o electro-soldada en cuerpos.

ARMADO: Se realizan a partir de semicrucetas atornilladas de diferente longitud, lo que permite una amplia variedad de combinaciones.

Las crucetas podrán ir en varios tipos de montaje, pero con una separación mínima de 2,40 m, para que permita cumplir con las distancias mínimas de seguridad establecidas en la ley de protección de avifauna, en cuanto a medidas de antielectrocución.

Las funciones, esfuerzos, alturas, tipo de montaje, separación entre crucetas y número de apoyos quedan definidos en el capítulo de cálculos.

Todos los apoyos irán empotrados en el terreno, mediante macizos de hormigón, calculados para que las condiciones más desfavorables cumplan con los coeficientes de seguridad exigidos en la vigente reglamentación.

CIMENTACIONES DE LOS APOYOS

La cimentación de los apoyos descritos en este proyecto, han sido calculados siguiendo el método Sulzberger, adoptándose los parámetros que figuran en el cuadro incluido en el capítulo de CÁLCULOS a tal efecto.

TIERRAS

Todas las estructuras metálicas de los apoyos, irán unidas directamente a tierra mediante conductores de 100 mm² de acero y piquetas de acero galvanizadas.

Dada la naturaleza del terreno, y no pudiendo prever la resistencia de difusión de la puesta a tierra que se obtendrá en cada uno de los apoyos, se ha proyectado esta instalación con el aislamiento correspondiente al escalón superior de tensión indicado en el artículo 24 de vigente Reglamento para las ondas de choque.

Asimismo, en los apoyos emplazados en zonas de pública concurrencia, las tomas de tierra se dispondrán en anillo cerrado y enterrado alrededor del empotramiento del apoyo, a un metro de distancia de las aristas del macizo de la cimentación.

De esta forma también será ejecutada la instalación de toma de tierra en anillo en aquellos apoyos que soporten elementos de maniobra de cualquier tipo junto con el forrado del apoyo hasta una altura de 3,00 m.

A.5.5.- ELEMENTOS DE MANIOBRA

SECCIONADORES

Se colocarán seccionadores unipolares invertidos para intemperie en los siguientes apoyos:

Apoyo 0: Entronque e inicio de línea. Propiedad de la empresa distribuidora

Las características eléctricas y de aislamiento serán las indicadas anteriormente.

CORTACIRCUITOS

Se instalarán tres Cut Out en el apoyo 1 y otros tres en el CT calibrados para 20 - 10 A para protección general de la línea y del transformador.

AUTOVÁLVULAS.

En el apoyo del Centro de transformación y para protección del Trafo (Apoyo 8) se colocarán tres pararrayos autoválvulas de óxidos metálicos de las siguientes características:

Tensión nominal: 20 KV

Intensidad de descarga: 10 KA.

Estos autoválvulas cumplirán la recomendación UNESA 6505.

A.5.6.- DISTANCIAS DE SEGURIDAD

DISTANCIA DE LOS CONDUCTORES AL TERRENO:

La distancia de los conductores al terreno, según el punto 5.5 de la ITC-LAT 07 del Reglamento los apoyos deben tener una altura suficiente para que los conductores cuando se produzca su flecha máxima vertical, queden siempre por encima de cualquier punto del terreno o superficies de agua no navegable, con un mínimo de 6 metros.

DISTANCIA ENTRE CONDUCTORES:

Viene definida por la longitud del vano, y su flecha máxima vertical, para cada caso se define, la separación de crucetas mas adecuada, con un mínimo establecido para el cumplimiento de las distancias establecidas en la ley de avifauna.

El Reglamento de líneas en su punto 5.4 de la ITC-LAT 07, obliga a que los conductores y sus accesorios en tensión y los apoyos, la distancia tiene que ser suficiente para que no exista riesgo de cortocircuito entre fases ni a tierra. Teniendo siempre presentes los efectos de oscilación de los conductores debidos a la acción del viento y al desprendimiento de la nieve que se pueda acumular en la superficie de estos.

A.5.7.- CRUZAMIENTOS

1) Con carreteras.

No procede

2) Con carriles y caminos de acceso a fincas

No procede.

3) Con ríos y arroyos

No procede. La línea proyectada no cruza ningún cauce de rio significativo, solo algunas escorrentías de aguas de lluvia en épocas invernales.

4) Con otras líneas eléctricas de media tensión.

No procede.

5) Con vías pecuarias.

La línea proyectada cruzara la vía pecuaria conocida con el nombre de Vereda Campo Huerta de 20,89 m. de anchura legal.

Esta Vereda se encuentra deslindado según la Resolución de 30 de octubre de 2002 de la secretaría general técnica por la que se aprueba el deslinde de la vía pecuaria “Vereda de campo Huerta” en el tramo en su totalidad, en el TM de Algodonales en la provincia de Cádiz (VP 749/06) publicado en el BOJA 231 de fecha 23/11/2007 pág. 55.

En el plano de cruce con la vía pecuaria se han indicado los mojones 48I - 49I - 48D - 49D que son en los que se realiza el cruce

Las características fundamentales del cruce son las siguientes (Ver planos 3 y 4):

Cruce entre apoyos 6 y 7

Cruce entre mojones izquierdo 48I y 49I

Cruce entre mojones derechos 48D y 49D.

Longitud medida sobre el trazado desde el apoyo 6 hasta el margen derecho de la vía pecuaria: 5,47 m.

Longitud medida sobre el trazado por encima de la vía pecuaria: 32,28 m.

Longitud medida sobre el trazado desde el apoyo 7 hasta el margen izquierdo de la vía pecuaria: 101,25 m.

Altura de los conductores sobre la vía pecuaria: 12,92 m.

Teniendo en cuenta que el conductor utilizado es el LA-56 que tiene un diámetro de 9,45 mm. y que son tres conductores, la superficie total ocupada sería:

$$S = \text{longitud cruce} * \text{diámetro conductor} * \text{número de conductores} = 32,28 \text{ m} * 0,00945 \text{ m} * 3 = 0,915 \text{ m}^2.$$

A.6. CARACTERÍSTICAS DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

Las características fundamentales del centro de transformación son las siguientes:

Tipo : Intemperie
Potencia : 100 KVA
Tensión primaria: 20 Kv.

Tensión secundaria: 400/230 V
Frecuencia : 50 Hz.
Reguladores : entre 2,5 y 5% de la V. nominal
Normas a cumplir: Indicadas en Apdo. A.4 de este proyecto.

Seccionadores

Descritos en el apartado anterior.

Cortacircuitos

Se utilizarán tres cortacircuitos de corte expulsión (Cut Out) con cartuchos fusibles de 10 A. para el Trafo de 100 KVA para la protección contra las sobrecargas y cortocircuitos.

A.7. CARACTERÍSTICAS DE LAS REDES DE BAJA TENSIÓN.

La unión desde el transformador hasta el cuadro de BT se realizará con cables trenzados en haz, tipo RV 06/1KV 3,5*150 mm² Al + 22 ac.

En cuanto al cuadro a colocar, será de dos salidas, y los elementos de corte de cada una de estas salidas serán unipolares con un poder de corte de 400 A mínimo cada uno de ellos.

El neutro de las salidas de BT solo será seccionable mediante el uso de herramientas adecuadas.

El aislamiento de las líneas de BT será el equivalente a 0,6/1 KV. y el aislamiento será de polietileno reticulado color negro, y con las siguientes características:

Tensión mas elevada para el material = 1.000 V
Tensión nominal soportada a F industrial = 2.000 V

No se contempla la instalación de redes de BT en este proyecto.

A.8. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES.

La línea a construir deriva de una línea existente en las proximidades conocida con el nombre de Línea al CT Túnel y se derivará desde un apoyo que se instalará bajo la línea existente para este fin. En este apoyo se instalarán tres seccionadores unipolares y que serán propiedad de la empresa distribuidora.

Esta línea existente es propiedad de la empresa Eléctrica de Lijar SL.

En el primer apoyo de la línea proyectada (Que estará situado a una distancia de 25 m. del entronque y con vano flojo) se instalarán tres cortacircuitos fusibles de corte expulsión para proteger y aislar la nueva línea en caso de averías.

Mediante varios vanos indicados en los planos que se adjuntan llegamos al apoyo 8 que será donde se ubicará el CT.

Una vez en el apoyo del CT, el amarre de la línea se efectuará en el apoyo del CT, que será de montaje 0, siendo la cruceta de 3,00 m. de larga que irá fijada a la parte superior del apoyo y en ella se colocarán 3 aisladores de cadena de 3 elementos cada uno.

De estos aisladores pasarán los conductores a los cortacircuitos fusibles de expulsión y a las autoválvulas para la protección del CT.

Finalmente, los conductores llegarán mediante el conductor de la línea hasta las bornas de AT del transformador, el cual estará montado sobre plataforma que facilitará su revisión o sustitución de los fusibles de AT.

Ver planos para una mejor comprensión de lo expuesto anteriormente.

El centro de transformación estará provisto de dos tomas de tierra independientes, una para los herrajes, y que estará constituida por ocho picas de tierra de 2 m. de longitud, formando una malla unida por conductor de Cu. de 50 mm², y formando un cuadrado de 4 m. de lado, estando las picas en los vértices y centro de los lados del cuadrado.

Se colocará una segunda toma de tierra formada por una sola pica de 2 m. para la toma de tierra del neutro del transformador. Para evitar las tensiones transferidas, la distancia entre estas picas no será inferior a 12 m, según se puede ver en el correspondiente apartado de cálculos justificativos.

Si una vez instaladas estas tomas de tierra, las tensiones de paso y de contacto no estuviesen dentro de los límites reglamentados, se aumentaría el número de picas, así como se tomarían algunas de las acciones recomendadas en la instrucción ITC – RAT – 13 APDO. 2.2 sobre condiciones difíciles de puesta a tierra.

Con motivo de aumentar la resistividad superficial del piso, toda la zona pisable que rodea el apoyo y en una distancia de 1,1 m del apoyo se solará con una capa de hormigón de 20 cm.

El transformador será trifásico, y cumplirá ineludiblemente la normas indicadas en el Apdo. A.4 de este proyecto.

En la parte baja del CT se montará un cuadro de BT, tipo Sevillana, de poliéster reforzado estanco al agua con candado de cierre y en su interior dos seccionadores de columna con cortacircuitos incorporados para cartuchos calibrados de 400 A.

Este interruptor se alimentará por la parte superior con una línea trifásica de conductores que viene directamente desde las bornas de BT del transformador, siendo estos conductores de Al de 150 mm² aislados para 1.000 V. y trenzados en haz.

En el correspondiente apartado de cálculos están indicadas las características de estas redes.

En los apoyos 0 y 1 como llevan elementos de maniobra se tomarán las medidas de protección indicadas en el capítulo de instalaciones de tierra.

A.9. CÁLCULOS DE LA LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN

A.9.1.- CARACTERÍSTICAS DE LA CORRIENTE

A.9.1.1.- DESCRIPCIÓN

Tensión máxima de servicio: 20 Kv.
Frecuencia: 50 Hz.
Factor de potencia: 0,900
Clase de corriente: Alterna-Trifásica

A.9.1.2.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS

A.9.1.2.1.- REACTANCIA

La reactancia kilométrica de la línea viene dada por la siguiente ecuación.

$$X_K = \omega \cdot L_K = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot L_K$$

En donde:

X_K = Reactancia kilométrica de la línea en Ω/km .

ω = Pulsación de la corriente eléctrica.

L_K = Coeficiente de autoinducción por kilómetro de línea en H/km.

f = Frecuencia de la red en Hz.

Para calcular el coeficiente de autoinducción por kilómetro de la línea utilizamos la expresión.

$$L_K = \left[\frac{\mu}{2 \cdot n} + 4,605 \cdot \lg \frac{D}{r} \right] \cdot 10^{-4}$$

En donde:

L_K = Coeficiente de autoinducción por kilómetro de línea en H/km.

μ = Permeabilidad magnética del conductor. Que, para el cobre, aluminio, aluminio-acero tiene un valor de 1.

n = Número de conductores por fase.

D = Separación media geométrica en milímetros.

r = Radio equivalente del conductor en milímetros.

A.9.1.2.2.- INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE

De acuerdo con el punto 4.2.1 de la ITC-LAT 07, para el conductor utilizado en la presente línea eléctrica de sección 54,6 mm² la densidad máxima de corriente permitida es de 3,38 A/mm². Por tanto, la intensidad máxima admitida por el conductor se obtendrá mediante la ecuación.

$$I_{\text{Máx.}} = \delta \cdot S$$

En donde:

IMáx. = Intensidad máxima soportada por el conductor por límite térmico en amperios.

δ = Densidad máxima de corriente en A/mm².

S = Sección del conductor en milímetros.

A.9.1.2.3.- POTENCIA MÁXIMA A TRANSPORTAR

A.9.1.2.3.1.- Potencia Máxima por Intensidad

Para calcular la potencia que máxima que se puede transportar por la línea por intensidad se utilizará el valor de intensidad máxima obtenido según el apartado 1.2.2 de la presente memoria, la ecuación que permite el cálculo de la potencia máxima por intensidad es.

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

En donde:

PMáx. = Potencia máxima por intensidad máxima en kW.

U = Tensión compuesta de red en kV.

IMáx. = Intensidad máxima soportada por el conductor por límite térmico en amperios.

A.9.1.2.3.2.- Potencia Máxima por Caída de Tensión

Para calcular la potencia máxima por caída de tensión se utiliza la siguiente ecuación.

$$P_{\text{Máx.}} = \frac{10 \cdot U^2 \cdot u\%}{(R_K + X_K \cdot \tan(\varphi)) \cdot L}$$

En donde:

PMáx. = Potencia máxima por caída de tensión en kW.

U = Tensión compuesta de red en kV.

u% = Porcentaje de caída de tensión.

RK = Resistencia kilométrica de la línea en Ω/km .
XK = Reactancia kilométrica de la línea en Ω/km .
L = Longitud de la línea en km.

A.9.1.2.4.-CAIDA DE TENSION Y PÉRDIDA DE POTENCIA

La caída de tensión por resistencia y reactancia de la línea, despreciando la capacidad viene dada por.

$$\Delta V = I \cdot (R_k \cdot \cos(\varphi) + X_k \cdot \sin(\varphi)) \cdot L$$

En donde:

ΔV = Caída de tensión por resistencia y reactancia en V.
I = Intensidad de la línea en amperios.
RK = Resistencia kilométrica de la línea en Ω/km .
XK = Reactancia kilométrica de la línea en Ω/km .
L = Longitud de la línea en km.

Las pérdidas de potencia en una línea de media tensión se producen en el elemento resistivo de la línea por efecto Joule y se calculan mediante.

$$\Delta P = 3 \cdot I^2 \cdot R_k \cdot L$$

En donde:

ΔP = Pérdidas de potencia en la línea en W.
I = Intensidad de la línea en A.
RK = Resistencia kilométrica de la línea en Ω/km .
L = Longitud de la línea en km.

El resumen de cálculos eléctricos se encuentra en la tabla n° 8 del anexo de cálculos.

A.9.2.- CARACTERÍSTICAS DEL CONDUCTOR

A.9.2.1.- DESCRIPCIÓN

Conductor LA-56 (54,6 mm²) con las características antes descritas.

A.9.2.2.- CÁLCULO MECÁNICO DE LOS CONDUCTORES

El trazado de la línea está comprendido entre las cotas 423,6 m. y 467,90 m. por lo que según el vigente Reglamento esta línea se encuentra en ZONA A

A.9.2.1.1.- CONSTANTE DE CATENARIA PARA TRAZADO DE LA LÍNEA

La constante de catenaria viene definida por la siguiente expresión:

$$C = \frac{T(\text{daN})}{p(\text{daN/m})}$$

Para el trazado de la línea se deberá utilizar la curva catenaria que produzca las flechas verticales máximas, dichas flechas máximas se producirán en cada zona en las hipótesis que muestra la siguiente tabla:

Zona	Hipótesis
A	50° con el peso propio del conductor
B	50° con el peso propio del conductor 0° más la sobrecarga de hielo
C	50° con el peso propio del conductor 0° más la sobrecarga de hielo

Para la hipótesis de temperatura la constante de catenaria se calculará mediante la siguiente expresión.

$$C = \frac{T_{50^{\circ}\text{C}}(\text{daN})}{p_{\text{Conductor}}(\text{daN/m})}$$

Y para la hipótesis de hielo utilizaremos la ecuación que sigue.

$$C = \frac{T_{0^{\circ}\text{C}+\text{Hielo}}(\text{daN})}{p_{\text{Hielo}}(\text{daN/m})}$$

Se escogerá la menor constante de las hipótesis anteriores, que por otra parte será la que produzca una curva más vertical, o más cerrada, que origina unas flechas máximas mayores y tensiones menores. Esta constante es aproximada y posteriormente se calculará la constante real en cada alineación o vano de regulación existentes en la línea. Este valor de la constante de catenaria real en cada alineación figura en la tabla nº 1 del anexo de cálculos.

A.9.2.2.2.- VANO DE REGULACIÓN

Los tramos de línea que se encuentran entre apoyos con de amarre-alineación, anclaje-alineación, ángulo-amarre, ángulo-anclaje o

final/principio de línea, que proporcionan puntos fuertes a la línea, tramos entre los cuales se encuentran colocados apoyos de alineación-suspensión o ángulo-suspensión, que deben tener las cadenas perfectamente verticales, se deben igualar las componentes horizontales de la tensión en cada uno de los vanos para que estas cadenas no sufran desviación alguna. Si varían las condiciones de equilibrio aparecen diferencias entre las componentes horizontales de la tensión en los distintos vanos, situación que queda en la realidad compensada por la desviación de las cadenas, que en estas condiciones dejan de estar perfectamente en equilibrio. Por tanto, como se puede demostrar las condiciones de equilibrio al modificarse hacen que las componentes horizontales de los vanos que componen la alineación varíen en la misma magnitud, del mismo modo que lo harían las componentes horizontales de un vano con una longitud ficticia denominado vano de regulación. El cálculo de este vano de regulación se realiza para cada una de las alineaciones de las que está compuesta la línea eléctrica, para este cálculo utilizamos la siguiente ecuación.

$$a_r = \frac{\sum \frac{b^3}{a^2}}{\sum \frac{b^2}{a}} \cdot \sqrt{\frac{\sum a^3}{\sum \frac{b^2}{a}}}$$

En donde:

ar = Longitud del vano de regulación en m.

a = Longitud proyectada del vano en m.

b = Longitud real del vano en m.

A.9.2.2.3.- COMPONENTE HORIZONTAL MÁXIMA

Cuando se ha realizado el trazado de la línea utilizando la constante de catenaria de flechas máximas para trazado elegida, se calcularán las componentes horizontales máximas para cada una de las alineaciones de que consta la línea. Para ello utilizaremos la siguiente ecuación.

$$T_0 = \frac{T_A - p_z \cdot \frac{h}{2} + \sqrt{\left(T_A - p_z \cdot \frac{h}{2}\right)^2 - \frac{p_z^2 \cdot b^2}{2}}}{2 \cdot \frac{b}{a}}$$

En donde:

T0 = Componente horizontal máxima en daN.

TA = Tensión en el punto más elevado de fijación del conductor, correspondiente a la carga de rotura del conductor dividida por un coeficiente de seguridad de la línea en daN.

a = Longitud proyectada del vano en m.

b = Longitud real del vano en m.
h = Desnivel del vano en m.
pZ = Sobrecarga correspondiente a la zona de cálculo en daN/m.

Esta ecuación se aplicará a cada uno de los vanos que componen cada alineación, escogiendo en cada una de las alineaciones el valor más pequeño de la componente horizontal de la tensión, ya que esta componente horizontal de valor menor dará lugar a tensiones menores y por tanto a flechas verticales mayores.

A.9.2.3.- CAMBIO DE CONDICIONES

Para el cálculo de las tensiones en la línea eléctrica se utilizará la ecuación de cambio de condiciones, dicha ecuación es la siguiente.

$$\delta \cdot a \cdot (t - t_0) + \frac{a}{S \cdot E} \cdot (T - T_0) = \frac{a^3}{24} \cdot \left(\frac{p^2}{T^2} - \frac{p_0^2}{T_0^2} \right)$$

En donde:

δ = Coeficiente de dilatación lineal en °C-1.
a = Longitud proyectada del vano en m.
t = Temperatura en las condiciones finales de cálculo de la tensión en °C.
t0 = Temperatura de correspondiente a la zona de cálculo en °C.
S = Sección del conductor en mm2.
E = Módulo de elasticidad en daN/mm2.
T = Componente horizontal en las condiciones finales de cálculo en daN.
T0 = Componente horizontal máxima en cada alineación en daN.
p = Peso del conductor en las condiciones finales de cálculo en daN/m.
p0 = Sobrecarga correspondiente a la sobrecarga correspondiente a la zona de cálculo en daN/m.

Operando con la ecuación de cambio de condiciones se puede obtener otra ecuación que permita el cálculo de la tensión buscada, como resultado se obtiene la siguiente ecuación.

$$T^2 \cdot (T + A) = B$$

Ecuación en la que los coeficientes A y B se pueden obtener fácilmente de la ecuación de cambio de condiciones aplicándose las siguientes ecuaciones.

$$A = \delta \cdot (t - t_0) \cdot S \cdot E - T_0 + \frac{a^2 \cdot p_0^2}{24 \cdot T_0^2} \cdot S \cdot E$$

$$B = \frac{a^2 \cdot p^2}{24} \cdot S \cdot E$$

Resolviendo la ecuación de tercer grado se obtienen tres soluciones, dos imaginarias conjugadas y una tercera real que corresponderá al valor de la tensión en las condiciones de cálculo buscadas.

A.9.2.4.- CÁLCULO DE FLECHAS

Para el cálculo de flechas se utiliza la longitud real del vano, la ecuación que permite el cálculo de la flecha se obtiene a partir del desarrollo en serie por la formula de Mac Laurin de la función.

$$C \cdot \cosh \frac{X}{C}$$

En donde:

X = Longitud en m.

C = Constante de la catenaria.

Desarrollando esta ecuación por Mac Laurin hasta el tercer término se obtiene la expresión a utilizar para el cálculo de flechas en las hipótesis de cálculo requeridas y cuya forma es.

$$f = \frac{p \cdot a \cdot b}{8 \cdot T} \cdot \left(1 + \frac{p^2 \cdot a^2}{48 \cdot T^2} \right)$$

En donde:

f = Valor de la flecha en metros.

p = Peso del conductor en la hipótesis de cálculo en daN/m.

a = Longitud proyectada del vano en metros.

b = Longitud real del vano en metros.

T = Valor de la tensión en las condiciones de cálculo en daN.

El resumen de cálculos de tensiones y flechas, tanto para las hipótesis Reglamentarias, como para la tabla de tendido, figuran en las tablas n° 1 y n° 2, respectivamente, del anexo de cálculos.

A.9.3.- CARACTERÍSTICAS DEL AISLAMIENTO

A.9.3.1.- DESCRIPCIÓN

Todos los apoyos llevarán cadenas de aisladores del tipo de caperuza y vástago.

A.9.3.2.- TIPOS DE CADENAS

Las características y especificaciones son en función del tipo de cadena:

A.9.3.2.1.- CADENAS DE SUSPENSIÓN

Cada cadena estará compuesta por:

Nº de elementos: 1 Uds.
Tipo de elementos: CS70AB 24 kV
Longitud: 598,000 m
Peso: 2,195 daN
Línea de fuga: 728,000 mm
Carga de destrucción electromecánica: 2500,000 daN

A.9.3.2.2.- CADENAS DE AMARRE

Doble cadena, cada cadena estará compuesta por:

Nº de elementos: 1 Uds
Tipo de elementos: CS70AB 24 kV
Longitud: 682,000 m
Peso: 2,430 daN
Línea de fuga: 728,000 mm
Carga de destrucción electromecánica: 4000,000 daN

A.9.3.2.3.- CADENAS DE CRUCE

Este tipo de cadena solo se usará en apoyos de alineación con seguridad reforzada por cruzamiento de accidentes que así lo precisen, como: carreteras, ríos, ramblas, ferrocarril, casas, naves, invernaderos, etc.

Doble cadena y varilla preformada, cada cadena estará compuesta por:

Nº de elementos: 1 Uds
Tipo de elementos: CS70AB 24 kV
Longitud: 682,000 m
Peso: 2,430 daN
Línea de fuga: 728,000 mm
Carga de destrucción electromecánica: 4000,000 daN

A.9.4.- CARACTERÍSTICAS DE LOS APOYOS

A.9.4.1.- DESCRIPCIÓN

Todos los apoyos serán metálicos y galvanizados en caliente, resueltos con fuste en barras atornilladas y cabeza en cuerpo único soldado, según recomendación UNESA 6704-A. Dispuestos para llevar cadenas de aisladores de suspensión en los apoyos de alineación y cadenas de amarre en los ángulos, anclajes y fin de línea.

Los apoyos están formados por:

- **CABEZA:** Prismática de sección cuadrada en campos de 600 mm formando un cuerpo único soldado, taladrada para adosar en diferentes combinaciones de crucetas.

- **FUSTE:** Tronco piramidal de sección cuadrada, formado por distintos tramos según la altura a conseguir, cada uno se compone de cuatro montantes de longitud máxima de 6 m unidos por celosía sencilla atornillada.

- **ARMADO:** Se realizan a partir de semicrucetas atornilladas de diferente longitud, lo que permite una amplia variedad de combinaciones.

Las crucetas irán montadas en montaje tresbolillo para simple circuito con separación de conductores mínima de 2,40 m y máxima de 3,10 m, por lo que se han establecido separaciones de crucetas que permitan dichas distancias, entre 1,53 m y 3,52 m.

Las funciones, esfuerzos, alturas, tipo de montaje, separación entre crucetas y número de apoyos quedan definidos en el capítulo de cálculos.

Todos los apoyos irán empotrados en el terreno, mediante macizos de hormigón, calculados para que las condiciones más desfavorables cumplan con los coeficientes de seguridad exigidos en la vigente reglamentación.

A.9.4.2.- CÁLCULO MECÁNICO DE LOS APOYOS

El cálculo de esfuerzos y posterior dimensionado de barras y tornillería, se ha realizado con la ayuda del programa de diseño de líneas aéreas por ordenador ANDELEC con su estándar 8.0, concebido específicamente para los cálculos de este tipo estructuras.

El cálculo de apoyos se realiza sobre la base del punto 3.5.3 de la ITC-LAT 07, en el que figuran las tablas con las hipótesis de cálculo que se deben tener en cuenta para el cálculo de los esfuerzos en los diferentes tipos de apoyos que se utilizan en las líneas eléctricas.

Por otra parte, en las líneas de media tensión se puede prescindir del cálculo de la cuarta hipótesis en los apoyos de ángulo y alineación según el punto anterior de la ITC-LAT 07, que indica que se puede realizar esta simplificación sobre la base de las siguientes premisas.

- Línea de tensión nominal hasta 66 kV.
- Carga de rotura del conductor inferior a 6600 daN.
- Que los conductores tengan un coeficiente de seguridad de tres como mínimo.
- Que el coeficiente de seguridad de los apoyos y cimentaciones en la hipótesis tercera sea el correspondiente a las hipótesis normales.
- Que se instalen apoyos de anclaje cada tres kilómetros como máximo.

Como es conocido en los apoyos metálicos construidos sobre la base de perfiles laminados en los cuales sus características resistentes están determinadas por los esfuerzos que pueden soportar en dos direcciones perpendiculares, que como es lógico coinciden con la dirección de los dos ejes de simetría del apoyo, y que coinciden con la dirección de la línea y su perpendicular.

Si algún esfuerzo a los que se somete el apoyo no coincide con estas dos direcciones, no se podría utilizar la hipótesis de que el esfuerzo se reparte por igual en las caras de apoyo, dando como resultado en los montantes un esfuerzo superior al que estaría sometido el apoyo si dicho esfuerzo tuviera la dirección de alguno de los ejes de simetría. Por tanto, se deberá obtener el esfuerzo equivalente dirigido según el eje de simetría que produzca el mismo esfuerzo aplicado sobre el montante más cargado. Este esfuerzo equivalente se puede calcular con la siguiente expresión.

$$F = F' \cdot \left(\cos \alpha + \frac{d_1}{d_2} \cdot \sin \alpha \right) = F'_x + \frac{d_1}{d_2} \cdot F'_y$$

En donde:

F = Esfuerzo equivalente en la dirección del eje de simetría en daN.

F' = Esfuerzo actuante en daN que no se encuentra en la dirección del eje de simetría.

d₁ y d₂ = Distancia entre perfiles en las caras del apoyo en m.

F'_x y F'_y = Componentes del esfuerzo en los ejes de simetría del apoyo en daN.

α = Ángulo formado por el esfuerzo con el eje de simetría.

En la línea objeto del proyecto se han utilizado apoyos metálicos de sección cuadrada, apoyos en los cuales d_1 es igual a d_2 , por tanto, la ecuación anterior como es fácil de deducir para apoyos metálicos de sección cuadrada queda.

$$F = F'_x + F'_y$$

A.9.4.2.1.- CARGAS VERTICALES

Para el cálculo de las cargas verticales se deberán distinguir dos hipótesis, la de viento y la de hielo, por tanto, para cada una de ellas utilizaremos una ecuación diferente, si se dota a la línea de la hipótesis de viento mas hielo, se utilizará otra ecuación más.

La ecuación de viento se utilizará en todas las hipótesis de cálculo de apoyos en la zona A y la primera hipótesis de las zonas B y C. Por el contrario, la ecuación correspondiente a la hipótesis de hielo se utilizará para el cálculo de las hipótesis 2ª, 3ª y 4ª de las hipótesis de cálculo de apoyos reglamentarias para las zonas B y C.

Si la hipótesis de viento mas hielo está presente, se utilizará en la segunda correspondiente en las zonas B y C.

Veamos las dos ecuaciones a utilizar en el cálculo de las cargas verticales o permanentes que gravitan sobre el apoyo.

Hipótesis de viento:

$$P_C = p \cdot \left[\frac{a_1 + a_2}{2} + C_V \cdot (\tan(n_1) \pm \tan(n_2)) \right]$$

En donde:

PC = Cargas verticales por conductor y fase en daN.

p = Peso por metro lineal del conductor en daN/m.

a1 = Longitud proyectada del vano anterior al apoyo en m.

a2 = Longitud proyectada del vano posterior al apoyo en m.

CV = Constante de catenaria en las condiciones de temperatura - 5°C,

-10 °C y -15 °C, en zonas A, B y C respectivamente, y

sobrecarga de viento según el apartado 3.1.5 de la ITC-LAT

07.

n1 = Pendiente del vano anterior.

n2 = Pendiente del vano posterior.

Se debe recordar en este punto la ecuación de cálculo de la constante de la catenaria.

$$C = \frac{T(\text{daN})}{p(\text{daN/m})}$$

Que para las condiciones de cálculo de la hipótesis de viento quedará en la siguiente forma.

$$C_v = \frac{T_v(\text{daN})}{p_v(\text{daN/m})}$$

En donde:

CV = Constante de catenaria en las condiciones de temperatura - 5°C,

-10 °C y -15 °C, en zonas A, B y C respectivamente, y sobrecarga de viento según el apartado 3.1.5 de la ITC-LAT

07.

TV = Componente horizontal de la tensión a la temperatura de - 5°C,

-10 °C y -15 °C, en zonas A, B y C respectivamente, y sobrecarga de viento según el apartado 3.1.5 de la ITC-LAT

07.

pV = Sobrecarga del conductor en las condiciones de viento según el

apartado 3.1.5 de la ITC-LAT 07.

El valor de la sobrecarga debida a la acción del viento se obtiene utilizando la siguiente ecuación:

$$p_v = \sqrt{p^2 + (v \cdot d)^2}$$

En donde:

pV = sobrecarga de viento en daN/m.

p = Peso por metro lineal del conductor en daN/m.

v = presión del viento sobre conductores y cables de tierra según

ITC-LAT 07 apartado 3.1.2.1. Este valor será de $v = 60 \cdot \left(\frac{V_v}{120}\right)^2$ daN/m² para conductores con un diámetro igual o inferior a

16

mm y $v = 50 \cdot \left(\frac{V_v}{120}\right)^2$ daN/m² para conductores con un diámetro superior a 16mm.

d = Diámetro en m del conductor.

Para el cálculo de las dos tangentes utilizaremos las siguientes expresiones:

$$\tan(n_1) = \frac{h_1}{a_1}$$

$$\tan(n_2) = \frac{h_2}{a_2}$$

En donde:

- a1 = Longitud proyectada del vano anterior al apoyo en m.
- a2 = Longitud proyectada del vano posterior al apoyo en m.
- h1 = Desnivel del vano anterior al apoyo en m.
- h2 = Desnivel del vano posterior al apoyo en m.

Hipótesis de hielo:

$$P_c = p_h \cdot \frac{a_1 + a_2}{2} + T_0 \cdot (\tan(n_1) \pm \tan(n_2))$$

En donde:

- PC = Cargas verticales por conductor y fase en daN.
- ph = Peso por metro lineal del conductor mas la sobrecarga de hielo según zona de cálculo en daN/m.
- a1 = Longitud proyectada del vano anterior al apoyo en m.
- a2 = Longitud proyectada del vano posterior al apoyo en m.
- T0 = Componente horizontal máxima de la tensión en daN.
- n1 = Pendiente del vano anterior.
- n2 = Pendiente del vano posterior.

El cálculo de la sobrecarga de hielo se obtiene utilizando las siguientes expresiones para las zonas B y C.

Zona B:

$$p_h = p + 0,180 \cdot \sqrt{d}$$

En donde:

- ph = Peso por metro lineal del conductor mas la sobrecarga de hielo según zona de cálculo en daN/m.
- p = Peso por metro lineal del conductor en daN/m.
- d = Diámetro del conductor en mm.

• Zona C:

$$p_h = p + 0,360 \cdot \sqrt{d}$$

En donde:

- ph = Peso por metro lineal del conductor mas la sobrecarga de hielo según zona de cálculo en daN/m.
- p = Peso por metro lineal del conductor en daN/m.
- d = Diámetro del conductor en m.

Si se considera la hipótesis adicional de viento mas hielo, se utilizará la siguiente ecuación:

$$P_c = p_h \cdot \left[\frac{a_1 + a_2}{2} + C_{VH} \cdot (\tan(n_1) \pm \tan(n_2)) \right]$$

En donde:

PC = Cargas verticales por conductor y fase en daN.

ph = Peso por metro lineal del conductor mas la sobrecarga de hielo

según zona de cálculo en daN/m.

a1 = Longitud proyectada del vano anterior al apoyo en m.

a2 = Longitud proyectada del vano posterior al apoyo en m.

CVH = Constante de catenaria en las condiciones de temperatura - 15

°C y -20 °C, en zonas B y C respectivamente, y sobrecarga de

viento mas hielo según el apartado 3.1.2.1 de la ITC-LAT 07.

n1 = Pendiente del vano anterior.

n2 = Pendiente del vano posterior.

En esta ocasión la constante de catenaria se tendrá que calcular en las condiciones de viento mas hielo según sigue:

$$C_{VH} = \frac{T_{VH} \text{ (daN)}}{p_{VH} \text{ (daN/m)}}$$

La sobrecarga de viento mas hielo, se obtiene como muestra la siguiente ecuación:

$$p_{VH} = \sqrt{p_h^2 + (v \cdot D_{MH})^2}$$

En donde:

pVH = sobrecarga de viento mas hielo en daN/m.

ph = Peso por metro lineal del conductor mas la sobrecarga de hielo

según zona de cálculo en daN/m.

v = presión del viento sobre conductores y cables de tierra según

ITC-LAT 07 apartado 3.1.2.1. Este valor será de $v=60 \cdot \left(\frac{V_v}{120}\right)^2$ daN/m2 para conductores con un diámetro igual o inferior a 16

mm y $v = 50 \cdot \left(\frac{V_v}{120}\right)^2$ daN/m2 para conductores con un diámetro superior a 16 mm.

DMH = Diámetro en m del manguito de hielo.

En este caso el diámetro del conductor habrá de sustituirse por el diámetro del manguito de hielo equivalente, con una densidad mínima según ITC-LAT 07 en su punto 3.1.2.1 de 750 daN/m3, para su cálculo se procede de la forma:

$$D_{MH} = \sqrt{d^2 + \frac{4 \cdot p_h}{\pi \cdot 750 \cdot d^2}}$$

En donde:

DMH = Diámetro en m del manguito de hielo.

ph = Peso por metro lineal del conductor mas la sobrecarga de hielo

según zona de cálculo en daN/m.

d = Diámetro en m del conductor.

En cualquiera de las dos hipótesis habrá que añadir al valor resultante de cálculo el peso de las cadenas de aisladores completas, por tanto, la carga sobre cruceta por conductor será:

$$P_A = P_C + P_{Cadena}$$

En donde:

PA = Peso total sobre cruceta por conductor en daN.

PC = Cargas verticales por conductor y fase en daN.

PCadena = Peso total de la cadena de aisladores en daN.

En el peso de la cadena de aisladores se habrá de tener en cuenta la función del apoyo en la línea, para apoyos de alineación solo será necesaria una cadena de aisladores por fase al igual que en los finales/principio de línea, por el contrario, para los apoyos de amarre y ángulo serán necesarias dos cadenas por fase. Además, si el apoyo tiene un coeficiente de seguridad reforzado como ocurre por ejemplo cuando se atraviesa una carretera, se debe duplicar según Reglamento el número de cadenas de aisladores por cada fase.

Y por último las cargas verticales totales que gravitan sobre el apoyo se obtendrán aplicando la siguiente ecuación:

$$P_T = P_A \cdot n$$

En donde:

P_T = Cargas verticales totales sobre el apoyo en daN.

P_A = Peso total sobre cruceta por conductor en daN.

n = Número de conductores de los que consta la línea.

Se ha tomado como criterio de cálculo que la línea está formada por un conductor por fase, con un circuito por línea.

A.9.4.2.2.- ESFUERZOS PRODUCIDOS POR LA ACCIÓN DE LOS CONDUCTORES SOBRE LOS APOYOS

A.9.4.2.2.1.- Esfuerzo del Viento

El esfuerzo del viento sobre los conductores de la línea eléctrica se considera que actúa en la dirección perpendicular a esta, la ecuación que permite el cálculo del esfuerzo del viento sobre los conductores es la siguiente.

$$E_V = n \cdot d \cdot v \cdot \frac{a_1 + a_2}{2}$$

En donde:

EV = Esfuerzo del viento sobre los conductores de la línea en daN.

n = Número de conductores de que consta la línea.

d = Diámetro del conductor en m.

v = presión del viento sobre conductores y cables de tierra según

ITC-LAT 07 apartado 3.1.2.1. Este valor será de $v = 60 \cdot \left(\frac{V_V}{120}\right)^2$ daN/m2 para conductores con un diámetro igual o inferior a

16

mm y $v = 50 \cdot \left(\frac{V_V}{120}\right)^2$ daN/m2 para conductores con un diámetro superior a 16 mm.

a1 = Longitud proyectada del vano anterior al apoyo en m.

a2 = Longitud proyectada del vano posterior al apoyo en m.

Al esfuerzo que produce el viento sobre los conductores de la línea se tendrá que añadir el producido por la acción del viento sobre la cadena de aisladores, por tanto, el esfuerzo del viento total quedará de la siguiente forma.

$$E_{VT} = E_V + E_{VCadena} \cdot n$$

En donde:

EVT = Esf. del viento total sobre conductores y aisladores en daN.

EV = Esfuerzo del viento sobre los conductores de la línea en daN.

EVCadena = Presión del viento sobre la cadena de aisladores en daN.

n = Número de conductores de los que consta la línea.

Esta ecuación es válida para apoyos que tengan sus vanos orientados en la dirección de la línea como ocurre en los apoyos de alineación, amarre y final/principio de línea. Pero en los apoyos de ángulo la acción del viento no se produce en la dirección perpendicular a la línea eléctrica, sino que lo hace en la dirección de la bisectriz del ángulo que forma la línea. Por tanto, será necesario en estos casos multiplicar el esfuerzo anterior por un coeficiente modificándose por tanto la ecuación para el cálculo del esfuerzo del viento en la siguiente forma para los apoyos de ángulo.

$$E_{VTÁngulo} = E_{VT} \cdot \cos\left(\frac{\beta - \alpha}{2}\right)$$

En donde:

EVTÁngulo = Esf. total, del viento en el apoyo de ángulo en daN.

EVT = Esf. del viento total sobre conductores y aisladores en daN.

β = Valor del ángulo llano, si se utilizan grados sexagesimales le corresponderá un valor de 180 y si se utilizan grados centesimales le corresponderá un valor de 200.

α = ángulo interno formado por las dos alineaciones en las unidades correspondientes.

A.9.4.2.2.2.- Desequilibrio de Tracciones

El desequilibrio de tracciones actúa en la dirección de la línea y se calcula mediante la siguiente expresión.

$$D_T = P \cdot n \cdot T_0$$

En donde:

DT = Esfuerzo producido por el desequilibrio de tracciones en daN.

P = Porcentaje de cálculo según Reglamento en su ITC-LAT 07 en su

apartado 3.1.4, este porcentaje será del 8% para tensiones inferiores

o iguales a 66 kV y 15% para tensiones superiores a 66 kV en apoyos

de alineación y ángulo con cadenas de suspensión, 15% para tensiones inferiores o iguales a 66 kV y 25% para tensiones superiores a 66 kV en apoyos de alineación y ángulo con cadenas

de amarre, 100% para apoyos de final/principio de línea y 50% para apoyos de anclaje.

n = Número de conductores de los que consta la línea.

T0 = Componente horizontal máxima de la tensión en daN.

Los apoyos de amarre, anclaje y ángulo dividen dos alineaciones sucesivas de la línea por lo cual en cada uno de sus lados existe una componente horizontal de la tensión, por tanto, el criterio de cálculo seguido en estos tipos de apoyos es utilizar en la ecuación anterior el valor de la componente horizontal de la tensión máxima mayor de las dos alineaciones sucesivas del apoyo en cuestión, obteniendo así el esfuerzo mayor que se podría producir por desequilibrio de tracciones.

Esta ecuación solo es válida para apoyos metálicos de sección cuadrada que son los utilizados en esta línea.

A.9.4.2.2.3.- Rotura de Conductores

Según lo indicado anteriormente en esta memoria se puede prescindir del cálculo del esfuerzo de torsión de rotura de conductores para los apoyos de suspensión y amarre, si se cumplen las condiciones impuestas en la ITC-LAT 07 en su punto 3.5.3. Por el contrario, si se calculan para los apoyos de anclaje, final/principio de línea en todas las ocasiones.

Como indica el Reglamento en su ITC-LAT 07 apartado 3.1.5, se deberá calcular el esfuerzo de torsión producido por la rotura de un conductor, para calcular el esfuerzo de torsión producido por la rotura de conductores utilizaremos la siguiente expresión.

$$R_C = P \cdot T_0$$

En donde:

RC = Esf. de torsión producido por la rotura de conductores en daN.

P = Porcentaje de cálculo según Reglamento en su ITC-LAT 07 en su

apartado 3.1.4, este porcentaje será del 100% para apoyos de final/principio de línea, 100% para apoyos de anclaje, 100% para apoyos de amarre y 50% para apoyos de alineación.

T0 = Componente horizontal máxima de la tensión en daN.

A.9.4.2.2.4.- Resultante de Ángulo

En los apoyos de ángulo es necesario calcular la resultante de ángulo para las hipótesis 1ª y 2ª, correspondiente a las condiciones de viento, hielo y en caso de estar presente en viento mas hielo. Las ecuaciones de cálculo de la resultante de ángulo son las siguientes.

Hipótesis de viento:

$$R_{AV} = n \cdot \sqrt{\left[(T_{V_1} + T_{V_2}) \cdot \cos\left(\frac{\alpha}{2}\right) \right]^2 + \left[(T_{V_1} - T_{V_2}) \cdot \cos\left(\frac{\alpha}{2}\right) \right]^2}$$

En donde:

RAV = Resultante de ángulo en las condiciones de viento en daN.

n = Número de conductores de los que consta la línea.

TV = Componente horizontal de la tensión a la temperatura de -5°C,

-10 °C y -15 °C, en zonas A, B y C respectivamente, y sobrecarga de

viento según el apartado 3.1.5 de la ITC-LAT 07, en los vanos de regulación anterior y posterior identificados con el subíndice 1 y 2 respectivamente.

α = Ángulo interno formado por las dos alineaciones en las unidades correspondientes.

Hipótesis de hielo:

$$R_{AH} = n \cdot \sqrt{\left[(T_{H_1} + T_{H_2}) \cdot \cos\left(\frac{\alpha}{2}\right) \right]^2 + \left[(T_{H_1} - T_{H_2}) \cdot \cos\left(\frac{\alpha}{2}\right) \right]^2}$$

En donde:

RAH = Resultante de ángulo en las condiciones de hielo en daN.

n = Número de conductores de los que consta la línea.

TH = Componente horizontal de la tensión bajo las condiciones de temperatura -15°C y sobrecarga debida al hielo según zona para la zona B, y -20°C y sobrecarga debida al hielo según zona para la

zona C en daN, en los vanos de regulación anterior y posterior identificados con el subíndice 1 y 2 respectivamente.

α = Ángulo interno formado por las dos alineaciones en las unidades correspondientes.

Hipótesis de viento mas hielo:

$$R_{AVH} = n \cdot \sqrt{\left[(T_{VH_1} + T_{VH_2}) \cdot \cos\left(\frac{\alpha}{2}\right) \right]^2 + \left[(T_{VH_1} - T_{VH_2}) \cdot \cos\left(\frac{\alpha}{2}\right) \right]^2}$$

En donde:

RAH = Resultante de ángulo en las condiciones de viento mas hielo en daN.

n = Número de conductores de los que consta la línea.

TVH = Componente horizontal de la tensión bajo las condiciones de

temperatura -15°C y sobrecarga debida al viento mas hielo según zona para la zona B, y -20°C y sobrecarga debida al viento mas hielo según zona para la zona C en daN, en los vanos de regulación anterior y posterior identificados con el subíndice 1 y 2 respectivamente.

α = Ángulo interno formado por las dos alineaciones en las unidades correspondientes.

A.9.4.2.3.- DESVIACIÓN DE LA CADENA DE AISLADORES EN LOS APOYOS DE ALINEACIÓN-SUSPENSIÓN POR LA ACCIÓN DEL VIENTO

Es necesario calcular el ángulo máximo que se desvían las cadenas de aisladores del tipo suspensión bajo la acción del viento para que los conductores y sus partes en tensión nunca superen la distancia mínima a los apoyos.

Para el cálculo de esta desviación de las cadenas de aisladores se considerará según ITC-LAT 07 apartado 5.4.2 del Reglamento una presión debida a la mitad de la acción del viento, la ecuación que proporciona el ángulo que se desvían las cadenas de alineación debido a la acción del viento en los apoyos de alineación es la siguiente.

$$\tan(\alpha) = \frac{\frac{v}{2} \cdot d \cdot \frac{a_1 + a_2}{2} + \frac{E_{VCadena}}{2}}{p \cdot \frac{a_1 + a_2}{2} + T_v \cdot (\tan(n_1) \pm \tan(n_2)) + \frac{P_{Cadena}}{2}}$$

En donde:

α = Ángulo de desviación de la cadena de aisladores en apoyos de alineación bajo la acción del viento.

d = Diámetro del conductor en m.

v = presión del viento sobre conductores y cables de tierra según ITC-LAT 07 apartado 3.1.2.1. Este valor será de 60 daN/m² para conductores con un diámetro igual o inferior a 16 mm y 50 daN/m² para conductores con un diámetro superior a 16 mm.
 a_1 = Longitud proyectada del vano anterior al apoyo en m.
 a_2 = Longitud proyectada del vano posterior al apoyo en m.
 $TV/2$ = Componente horizontal de la tensión en las condiciones de temperatura de -5°C , -10°C y -15°C , para las zonas A, B y C respectivamente y sobrecarga debida a la mitad de la presión del viento, con una velocidad de 120 km/h en daN.
 p = Peso por metro lineal del conductor en daN/m.
 n_1 = Pendiente del vano anterior.
 n_2 = Pendiente del vano posterior.
 EV_{cadena} = Esf. del viento sobre la cadena de aisladores en daN.
 PC_{cadena} = Peso de la cadena de aisladores en daN.

A.9.4.2.4.- CÁLCULO DE APOYOS

En este apartado se va a tratar el cálculo de los apoyos con sus diferentes hipótesis según fija el Reglamento en su ITC-LAT 07 apartado 3.5.3. Para ello se van a exponer el cálculo de los diferentes tipos de apoyos que fija este artículo del Reglamento.

Los apoyos utilizados serán metálicos, de celosía con crucetas atirantadas en disposición tresbolillo o 0 según se indica en los planos que se adjuntan, con la separación entre fases prevista en el anexo de cálculo. Cumplirán las exigencias de la Norma UNE 207016 para postes de hormigón, 207017 para apoyos metálicos de celosía y 207018 para apoyos de chapa plegada).

Atendiendo a lo establecido en el apartado 2.4 de la ITC LAT 07, los apoyos utilizados se clasifican:

En función del tipo de cadena utilizada

Apoyos de suspensión: Disponen de cadenas de suspensión.

Apoyos de amarre : Disponen de cadenas de amarre.

Apoyos de anclaje: Disponen de cadenas de amarre. Se distinguen de los apoyos de amarre en el hecho de que, bien por prescripción reglamentaria o por decisión del proyectista, proporciona puntos fuertes en relación con los esfuerzos en la dirección de la línea. Los esfuerzos que han de resistir en la hipótesis de desequilibrio de tracciones son superiores a los de los apoyos de amarre.

Apoyos de fin de línea : Son los situados en el principio y final de la línea. Disponen de cadenas de amarre.

Atendiendo a su posición relativa en la línea

Apoyos de alineación: Apoyo de suspensión, amarre o anclaje situado en un tramo rectilíneo.

Apoyos de ángulo: Apoyo de suspensión, amarre o anclaje situado en un ángulo del trazado.

Todos los apoyos dispondrán de placa de peligro de muerte y se numerarán.

Los apoyos quedarán fijados al terreno mediante macizos de hormigón de las características que se determinan en el Anexo de Cálculos. El hormigón sobresaldrá por encima del nivel del terreno una altura de unos 20 cm., para proteger la base del apoyo.

Cálculo de esfuerzos sobre apoyos

En las tablas que se adjuntan al final de este apartado se indican los esfuerzos transmitidos a los apoyos en las diferentes hipótesis reglamentarias que son:

Hipótesis 1 ^a	Viento
Hipótesis 2 ^a	Hielo (En zonas B y C)
Hipótesis 3 ^a	Desequilibrio de tracciones.
Hipótesis 4 ^a	Rotura de conductores

De estas hipótesis se consideran normales la 1^a y la 2^a.

Posibilidad de prescindir de la Hipótesis 4^a de rotura de conductores.

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

Que los conductores tengan un coeficiente de seguridad de 3 como mínimo.

Que los coeficientes de seguridad de los apoyos y cimentaciones en la hipótesis tercera sea el correspondiente a las hipótesis normales.

Que se instalen apoyos de anclaje cada 3 km como máximo.

Se considera que esta posibilidad no es de aplicación a los apoyos de anclaje, destinados a proporcionar puntos fuertes en relación con los esfuerzos en la dirección de la línea.

Distribución de los apoyos a lo largo del perfil de la línea.

Partimos del perfil topográfico del terreno. Existen determinados apoyos como son los de principio y fin de línea, y los de ángulo, en los cambios de alineación, cuya situación es obligada.

Para el resto de los apoyos hay que determinar su colocación, de tal forma que se cumpla lo siguiente:

- Las distancias al terreno, a otras instalaciones o servicios, a edificaciones, etc. deben ser como mínimo las exigidas por el Reglamento.

- La altura resultante para los apoyos debe estar dentro de los límites correspondientes a la serie normal del fabricante.

- En todo caso, las longitudes de los vanos serán tales que la separación necesaria entre fases esté dentro de los límites normales de la serie del fabricante.

A.9.4.3.- CIMENTACIONES DE LOS APOYOS

Sobre el apoyo se producen dos momentos flectores que debe soportar el macizo de cimentación que sustenta al apoyo. En primer lugar, se produce el momento flector debido a la acción del tiro de conductores y que se calculará mediante la siguiente expresión.

$$M_{VC} = E_p \cdot H_C$$

En donde:

M_{VC} = Momento de vuelco debido a la acción del tiro de conductores en daNm.

E_p = Esfuerzo útil del apoyo en daN.

H_C = Altura del punto de aplicación del esfuerzo en metros.

El valor del esfuerzo útil del apoyo se puede sustituir por el esfuerzo máximo de cálculo del apoyo si se estima oportuno. El

segundo momento de vuelco que actúa sobre el apoyo es el debido a la acción del viento sobre la superficie del apoyo, que se calculará con la ecuación.

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

En donde:

M_{VV} = Momento del vuelco debido a la acción del viento sobre la superficie del apoyo en daNm.

E_v = Esfuerzo producido por el viento sobre la superficie del apoyo en daN.

H_v = Altura de punto de aplicación del esfuerzo del viento sobre la superficie del apoyo en metros.

Para el cálculo de la cimentación se utiliza el método utilizado por la asociación de ingenieros suizos, el método se basa en la ecuación de Sulzberger. Según la ITC-LAT 07 apartado 3.6.1 del Reglamento, se fija un coeficiente de seguridad para las hipótesis normales de 1,5.

$$(M_{VC} + M_{VV}) \leq \frac{M_C}{1,5}$$

Se adopta como forma para el cimiento del apoyo un prisma de sección cuadrada, prolongándose este 20 cm por encima del nivel del terreno de forma que sirva de protección para el apoyo. Por otra parte, se establece un ángulo de giro máximo para el cimiento definido por su tangente de 0,01.

El momento estabilizador del cimiento está formado por dos componentes, el primero es el debido al empotramiento lateral del macizo en el terreno y el segundo es el que ofrece la reacción del terreno debido al peso del macizo de cimentación, apoyos, cables y cadenas de aisladores con sus herrajes correspondientes. Estos dos momentos dan lugar al momento estabilizador de la cimentación según la ecuación de Sulzberger.

$$M_C = 139 \cdot b \cdot h^4 \cdot C_2 + a^2 \cdot b \cdot (h + 0,20) \cdot 2200 \cdot \left[0,5 - \frac{2}{3} \cdot \sqrt{1,1 \cdot \frac{h}{a} \cdot \frac{1}{10 \cdot C_2}} \right]$$

En donde:

M_C = Momento de fallo al vuelco en daNm.

a = Anchura del cimiento en metros.

b = Largo del cimiento en metros.

h = Profundidad del cimiento en metros.

C_2 = Coeficiente de compresibilidad del terreno a 2 metros de profundidad en daN/cm³.

A.9.4.4.- TIERRAS

Todas las estructuras metálicas de los apoyos, irán unidas directamente a tierra mediante conductores de 100 mm² de acero 0 Cu de 50 mm² y piquetas de acero galvanizadas.

Dada la naturaleza del terreno, y no pudiendo prever la resistencia de difusión de la puesta a tierra que se obtendrá en cada uno de los apoyos, se ha proyectado esta instalación de acuerdo con la ITC-LAT 07 en su apartado 7.

Asimismo, en los apoyos emplazados en zonas de pública concurrencia, las tomas de tierra se dispondrán en anillo cerrado y enterrado alrededor del empotramiento del apoyo, a un metro de distancia de las aristas del macizo de la cimentación.

De esta forma también será ejecutada la instalación de toma de tierra en anillo en aquellos apoyos que soporten elementos de maniobra de cualquier tipo.

Teniendo en cuenta que el sistema de protecciones existente en todas las Subestaciones de esta Empresa suministradora, está concebido de tal forma que los relés de protección están tarados para una intensidad de arranque del 6% de la intensidad nominal del transformador de intensidad y puesto que los transformadores de intensidad usados son los de relación 400/5 o 200/5 A., en el caso más desfavorable, el de relación 400/5 A., el umbral de funcionamiento es de $0,06 \times 400 = 24$ A.

Como la intensidad de defecto a tierra está limitada a 300 A. en las líneas de distribución (por la resistencia de puesta a tierra del transformador), el 50% de esta intensidad es de 150 A., valor muy superior a los 24 A. de intensidad de arranque del sistema de protecciones.

Teniendo en cuenta todo lo anteriormente expuesto, será totalmente reglamentaria la existencia de resistencias de difusión a tierra con valores superiores a 20 Ω en aquellos apoyos que no estén en zonas de pública concurrencia, ni soporten aparatos de maniobra.

A.9.5.- DISTANCIA DE SEGURIDAD

A.9.5.1.- DISTANCIA DE LOS CONDUCTORES AL TERRENO

Según la ITC-LAT 07 apartado 5.5 del Reglamento los apoyos deben tener una altura suficiente para que los conductores cuando se produzca su flecha máxima vertical, queden siempre por encima de cualquier punto del terreno o superficies de agua no navegable, dicha altura mínima viene fijada por la siguiente ecuación:

$$5,3 + D_{el} \text{ (metros)}$$

Con un mínimo de 6 metros, para el caso del proyecto que nos ocupa será de 7,00 m. No obstante, se dispondrá de un mínimo de: 9,07 m, en el caso más desfavorable de este proyecto.

A.9.5.2.- DISTANCIA ENTRE CONDUCTORES

Viene definida por la longitud del vano, para cada caso se define, según el programa, la separación de crucetas más adecuada.

El Reglamento de líneas en su ITC-LAT 07 apartado 5.4 obliga a que los conductores y sus accesorios en tensión y los apoyos, la distancia tiene que ser suficiente para que no exista riesgo de cortocircuito entre fases ni a tierra. Teniendo siempre presentes los efectos de oscilación de los conductores debidos a la acción del viento y al desprendimiento de la nieve que se pueda acumular en la superficie de estos. La expresión que calcula según Reglamento esta distancia mínima entre conductores es la que sigue:

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

En donde:

D = Separación entre conductores en metros.

K = Coeficiente que depende de la oscilación de los conductores con el viento.

F = Flecha máxima en metros según ITC-LAT 07 apartado 3.2.3 del Reglamento de líneas.

L = Longitud de la cadena de suspensión en metros. En el caso de conductores fijados al apoyo por cadenas de amarre o aisladores fijos esta longitud de cadena será de cero metros.

K' = Coeficiente que depende de la tensión nominal de la línea K'=0,85 para líneas de categoría especial y K'=0,75 para el resto de líneas.

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

Para el cálculo del coeficiente K, se utilizará la siguiente expresión en la zona A:

$$\operatorname{tg}\alpha = \frac{v \cdot d}{p}$$

En donde:

v = presión del viento sobre conductores y cables de tierra según ITC-LAT 07 apartado 3.1.2.1. Este valor será de 60 daN/m² para conductores con un diámetro igual o inferior a 16 mm y 50 daN/m² para conductores con un diámetro superior a 16mm.

d = Diámetro en metros del conductor.

p = Peso del conductor en daN/m.

Y para las zonas B y C:

$$\operatorname{tg}\alpha = \frac{v \cdot d}{p_h}$$

En donde:

v = presión del viento sobre conductores y cables de tierra según ITC-LAT 07 apartado 3.1.2.1. Este valor será de 60 daN/m² para conductores con un diámetro igual o inferior a 16 mm y 50 daN/m² para conductores con un diámetro superior a 16mm.

d = Diámetro en metros del conductor.

p_h = Peso del conductor mas el manguito de hilo según zona en daN/m.

Con el valor del ángulo resultante del ángulo de oscilación y utilizando la tabla siguiente extraída de la ITC-LAT 07 apartado 5.4.1 del Reglamento se obtendrá el valor correspondiente para el coeficiente K a aplicar la ecuación del cálculo de la distancia entre conductores.

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

No obstante, se dispondrá de un mínimo de 2,40 m, en el caso más desfavorable de este proyecto.

A.9.5.3.- DISTANCIA DE LOS CONDUCTORES AL APOYO

Los conductores según determina la ITC-LAT 07 apartado 5.4.2 del Reglamento de líneas establece que estos y sus accesorios en tensión no se podrán situar a una distancia mínima inferior a los apoyos en ningún caso inferior a Del, con un mínimo de 0,2 m.

No obstante, se dispondrá de un mínimo de: 0,30 m.

A.9.6.- CRUZAMIENTOS

Las prescripciones especiales a tener en cuenta son:

- a) Ningún conductor o cable de tierra tendrá una carga de rotura inferior a 1.200 daN en líneas de tensión nominal superior a 30 kV, ni inferior a 1.000 daN en líneas de tensión nominal igual o inferior a 30 kV. En estas últimas, y en el caso de no alcanzarse dicha carga, se pueden añadir al conductor un cable fiador de naturaleza apropiada, con una carga de rotura no inferior a los anteriores valores. Los conductores y cables de tierra no presentarán ningún empalme en el vano de cruce, admitiéndose durante la explotación y por causa de la reparación de averías, la existencia de un empalme por vano.
- b) Se prohíbe la utilización de apoyos de madera.
- c) Los coeficientes de seguridad de cimentaciones, apoyos y crucetas, en el caso de hipótesis normales, deberán ser un 25% superiores a los establecidos para la línea en los apartados 3.5 y 3.6. 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.
- d) La fijación de los conductores al apoyo deberá ser realizada de la forma siguiente:
 - d.1) En el caso de líneas sobre aislador rígido se colocarán dos aisladores por conductor, dispuestos en forma transversal al eje del mismo, de modo que sobre uno de ellos apoye el conductor y sobre el otro un puente que se extienda en ambas direcciones, y de una longitud suficientes para que en caso de formarse el arco a tierra sea dentro de la zona del mismo. El

puede se fijará en ambos extremos al conductor mediante retenciones o piezas de conexión que aseguren una unión eficaz y, asimismo, las retenciones del conductor y del puente a sus respectivos aisladores serán de diseño apropiado para garantizar una carga de deslizamiento elevada.

d.2) En el caso de líneas con aisladores de cadena, la fijación podrá ser efectuada de una de las formas siguientes:

d.2.1) Con dos cadenas horizontales de amarre por conductor, una a cada lado del apoyo.

d.2.2) Con una cadena sencilla de suspensión, en la que los coeficientes de seguridad mecánica de herrajes y aisladores sean un 25% superiores a los establecidos en los apartados 3.3 y 3.4, o con una cadena de suspensión doble. En estos casos deberá adoptarse alguna de las siguientes disposiciones:

b.1 Refuerzo del conductor con varillas de protección (armor rod).

b.2 Descargadores o anillos de guarda que eviten la formación directa de arcos de contorneamiento sobre el conductor.

b.3 Varilla o cables fiadores de acero a ambos lados de la cadena, situados por encima del conductor y de longitud suficiente para que quede protegido en la zona de formación del arco. La unión de los fiadores al conductor se hará por medio de grapas antideslizantes.

Para el pintado de color verde en los apoyos de las líneas aéreas de transporte de energía eléctrica de alta tensión, o cualquier otro pintado que sirva de mimetización con el paisaje, el titular de la instalación deberá contar con la aceptación de los Organismos competentes en materia de misiones de aeronaves en vuelos a baja cota con fines humanitarios y de protección de la naturaleza.

A.9.6.1.-Distancias a caminos y a cursos de agua no navegables.

No son de aplicación las condiciones exigidas para la seguridad reforzada.

La altura mínima de conductores será $5.3 + D_{add}$ con un mínimo de 6 m. ($D_{add} = 5,3$)

Cuando las líneas atraviesen explotaciones ganaderas cercadas o explotaciones agrícolas la altura mínima será de 7 m con objeto de evitar accidentes por proyección de agua durante las labores de riego o por circulación de maquinaria agrícola, camiones y otros vehículos.

En la hipótesis de cálculo de flechas máximas bajo la acción del viento sobre los conductores, la distancia mínima anterior se podrá reducir en un metro, considerándose en este caso el conductor con la desviación producida por el viento.

A.9.6.2.- Cruces con carreteras.

Según el apdo. 5,7 de la ITC LAT 07, para la instalación de los apoyos, tanto en el caso de cruzamiento como en el caso de paralelismo, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

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

Le son de aplicación las siguientes condiciones:

Condición a: En lo que se refiere al cruce con carreteras locales y vecinales, se admite la existencia de un empalme por conductor en el vano de cruce para las líneas de tensión nominal superior a 30 Kv.

La distancia mínima de los conductores sobre la rasante de la carretera será de:

Dadd + Del en metros,

con una distancia mínima de 7 metros. Los valores de Del para las tensiones más elevadas de 17,5 y 24 KV son 0,16 y 0,22 m. respectivamente según se indica en el apartado 5.2 en función de la tensión más elevada de la línea.

Siendo: Dadd = 7,5 para líneas de categoría especial.

Dadd = 6,3 para líneas del resto de categorías.

A.9.6.3.- Cruces con otras líneas de MT.

Le son de aplicación las prescripciones especiales modificadas de la siguiente forma:

Condición a: En líneas de tensión nominal superior a 30 kV puede admitirse la existencia de un empalme por conductor en el vano de cruce.

Condición b: Pueden emplearse apoyos de madera siempre que su fijación al terreno se realice mediante zancas metálicas o de hormigón.

Condición c: Queda exceptuado su cumplimiento.

En los cruces de líneas eléctricas aéreas se situará a mayor altura la de tensión más elevada y, en el caso de igual tensión; la que se instale con posterioridad. En todo caso, siempre que fuera preciso sobreelevar la línea preexistente, será de cargo del propietario de la nueva línea la modificación de la línea ya instalada.

Se procurará que el cruce se efectúe en la proximidad de uno de los apoyos de la línea más elevada, pero la distancia entre los conductores de la línea inferior y las partes más próximas de los apoyos de la línea superior no deberá ser inferior a:

$$Dadd + Del = 1,5 + Del \text{ en metros,}$$

con un mínimo de:

2 metros para líneas de tensión de hasta 45 kV.

3 metros para líneas de tensión superior a 45 kV y hasta 66 kV.

Se consideran los conductores de la misma en su posición de máxima desviación, bajo la acción de la hipótesis de viento.

Los valores de Del para las tensiones más elevadas de 17,5 y 24 KV son 0,16 y 0,22 m. respectivamente según se indica en el apartado 5.2 en función de la tensión más elevada de la línea.

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

$D_{add} + D_{pp}$ en metros.

Los valores de D_{pp} para las tensiones más elevadas de 17,5 y 24 KV son 0,20 y 0,25 m. respectivamente según se indica en el apartado 5.2 en función de la tensión más elevada de la línea.

D_{add} para tensiones de 3 a 30 KV toma el valor 1,8 para distancias del apoyo de la línea superior al punto de cruce menores o iguales a 25 m. y 2,5 para distancias mayores

A.10.- RESULTADOS DE CÁLCULOS

En las siguientes páginas se adjuntan los siguientes cuadros con los resultados de los cálculos

A.10.1.- CONDUCTORES DE FASE. TENSIONES
REGLAMENTARIAS

A.10.2.- CONDUCTORES DE FASE. TABLAS DE TENDIDO 1

A.10.3.- CONDUCTORES DE FASE. TABLAS DE TENDIDO 2

A.10.4.- CALCULO DE APOYOS 1

A.10.5.- CALCULO DE APOYOS 2

A.10.6.- ELECCIÓN DE APOYOS

A.10.7.- CALCULO DE CIMENTACIONES

A.10.8.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS

A.10.9.- CALCULO DE CRUCES

A.10.1.- Cuadro nº 1

Cálculo de conductores de fase - tensiones reglamentarias

Proyecto: ELECTRIFICACIÓN GRUPO DE BOMBEO FUENTE LA LAINA

Tensiones en daN - Flechas en m

Zona A						Zona B						Zona C								
-5°C+V(120km/h)						-10°C+V(120km/h), -15°C+H						-15°C+V(120km/h), -20°C+H								
Tramo	Conductor	Zona	Vano (m)	Desnivel (m)	Vano Reg. (m)	Const. Caten.	E.D.S.			T.H.F. %	Tensiones y Flechas									
							Calc.	Valor máxi.	Temp.		T.máxima viento	T.máxima hielo	T.máxima hielo+viento	T.Viento 1/2 (120km/h)	15°C+V (120km/h)		0°C+H		50°C	
							%	%	°C		T (daN)	T (daN)	T (daN)	T (daN)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)
1- 2	LA-56	A	191	-26,23	191	1037	15,00	15,00	15	18,01	628	-----	-----	434	576	4,77	---	---	192	4,44
2- 3	LA-56	A	211	-1,87	211	1071	15,00	15,00	15	17,54	643	-----	-----	436	594	5,59	---	---	198	5,20
3- 4	LA-56	A	118	9,26	124	873	15,00	15,00	15	20,55	563	-----	-----	426	493	2,11	---	---	162	2,00
4- 5			129	-13,54												2,53				2,40
5- 6	LA-56	A	201	-7,61	201	1055	15,00	15,00	15	17,76	635	-----	-----	435	585	5,15	---	---	195	4,80
6- 7	LA-56	A	139	12,31	125	876	15,00	15,00	15	20,51	564	-----	-----	426	494	2,93	---	---	162	2,77
7- 8			102	-10,32												1,58				1,49

A.10.2.- Cuadro nº 2

Cálculo de conductores de fase - tabla de tendido nº 1

Sección del conductor 54,60mm²

Proyecto: ELECTRIFICACIÓN GRUPO DE BOMBEO FUENTE LA LAINA

Tensiones en daN - Flechas en m

Tramo	Conductor	Zona	Vano (m)	Desnivel (m)	Vano Regulación (m)	Tensiones y Flechas											
						-5°C		0°C		5°C		10°C		15°C		20°C	
						T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)
1- 2	LA-56	A	191,21	-26,23	191,00	294	2,90	280	3,05	267	3,19	256	3,34	245	3,48	235	3,63
2- 3	LA-56	A	211,02	-1,87	211,00	286	3,60	275	3,76	264	3,91	254	4,06	245	4,21	237	4,36
3- 4	LA-56	A	118,43	9,26	123,87	336	0,96	309	1,05	285	1,13	264	1,22	245	1,32	228	1,42
4- 5			129,49	-13,54			1,15		1,25		1,36		1,47		1,58		1,70
5- 6	LA-56	A	200,54	-7,61	201,00	290	3,23	277	3,38	265	3,53	255	3,68	245	3,82	236	3,97
6- 7	LA-56	A	139,11	12,31	124,69	335	1,34	309	1,45	285	1,57	264	1,70	245	1,83	228	1,97
7- 8			101,51	-10,32			0,72		0,78		0,85		0,92		0,99		1,06

A.10.5.- Cuadro nº 5

Cálculo de apoyos nº2

Proyecto: ELECTRIFICACIÓN GRUPO DE BOMBEO FUENTE LA LAINA

Apoyo nº	Tipo	Valor ángulo	Coeficiente de seguridad	Alt. cond. en perfil necesaria m	Altura conductor real m	Desviaci. cadena	Flecha máxima m	Separaci. conduct. m	Contra-pe. daN	Coeficientes L, N, S		
										Semi sumas vanos L	Diferencia tangentes N	Coeficiente ángulo S
1	P.Línea	---	N	10,99	12,57	--	4,44	1,56	----	95,50	- 0,137	----
2	Ali-Ama	---	N	11,64	12,92	--	5,20	1,67	----	201,00	- 0,128	----
3	Ali-Anc	---	N	10,92	12,85	--	5,20	1,67	----	164,50	- 0,087	----
4	Ali-Sus	---	N	10,91	12,33	20	2,40	1,31	----	123,50	0,183	----
5	Ali-Ama	---	N	11,26	12,92	--	4,80	1,61	----	165,00	- 0,067	----
6	Ali-Anc	---	N	11,34	12,85	--	4,80	1,61	----	170,00	- 0,126	----
7	Ali-Sus	---	N	10,94	17,33	19	2,77	1,38	----	120,50	0,190	----
8	F.Línea	---	N	10,54	13,69	--	1,49	0,98	----	51,00	0,101	----

A.10.6.- Cuadro nº 6 - Elección de apoyos

Proyecto: ELECTRIFICACIÓN GRUPO DE BOMBEO FUENTE LA LAINA

Esfuerzos por fase.

Apoyo nº	Tipo	Valor ángulo (Sexa.)	Coef. de seg.	Zona	Altura libre m	Monta. y sep. cond. u.	Esfuerzo por fase y tierra					Refer. del apoyo	Árbol de cargas del apoyo						Utiliza. del apoyo %	Separa. fases norma. m	Altura de refer. m	Altura libre real m							
							Hipót.	Cond. u.	Esfuerzo				Hipót.	Coe. seg. apo.	Coe. seg. real	Cond. u.	Esfuerzo												
									Vertic. daN	Trans. daN	Longi. daN						Vertic. daN	Trans. daN					Longi. daN						
1	P. Línea	--	N	A	10,99	Tres. 1,56	1ª Viena.	Fase	47	59	628	Unesa A C-2000	1ª Viena.	1,5	1,72	Fase	250	115	655	85,54	2,40	18,00	12,57						
								Tie. 1	--	--	--				Tie. 1	--	--	--											
								Tie. 2	--	--	--				Tie. 2	--	--	--											
								2ª Hielo.	Fase	--	--				--	2ª Hielo.	1,5	--	Fase					--	--	--	--		
								Tie. 1	--	--	--				Tie. 1			--	--					--					
								Tie. 2	--	--	--				Tie. 2			--	--					--					
							3ª Dese. trac.	Fase	--	--	--		3ª Dese. trac.	1,2	--			Fase	--					--	--	--			
							Tie. 1	--	--	--	Tie. 1				--			--	--										
							Tie. 2	--	--	--	Tie. 2				--			--	--										
							4ª Rotu. cond.	Fase	47/23	--	1255				4ª Rotu. cond.	1,2	1,47	Fase	250/250					--	1620			77,50	
							Tie. 1	--	--	--	Tie. 1						--	--	--										
							Tie. 2	--	--	--	Tie. 2						--	--	--										
2	Ali-Ama	--	N	A	11,64	Tres. 1,67	1ª Viena.	Fase	17	124	--	Unesa A C-1000	1ª Viena.	1,5			2,59	Fase	250	412	--	27,64	2,40	18,00	12,92				
								Tie. 1	--	--	--						Tie. 1	--	--	--									
								Tie. 2	--	--	--						Tie. 2	--	--	--									
								2ª Hielo.	Fase	--	--				--	2ª Hielo.	1,5	--	Fase	--	--						--		--
								Tie. 1	--	--	--				Tie. 1			--	--	--									
								Tie. 2	--	--	--				Tie. 2			--	--	--									
							3ª Dese. trac.	Fase	17	--	96		3ª Dese. trac.	1,2	2,17			Fase	250	--	96					19,04			
							Tie. 1	--	--	--	Tie. 1				--			--	--										
							Tie. 2	--	--	--	Tie. 2				--			--	--										
							4ª Rotu. cond.	Fase	17/8	--	643				4ª Rotu. cond.	1,2	1,48	Fase	250/250	--	840						76,50		
							Tie. 1	--	--	--	Tie. 1						--	--	--										
							Tie. 2	--	--	--	Tie. 2						--	--	--										

A.10.6.- Cuadro nº 6 - Elección de apoyos

Proyecto: ELECTRIFICACIÓN GRUPO DE BOMBEO FUENTE LA LAINA
Esfuerzos por fase.

Apoyo nº	Tipo	Valor ángulo (Sexa.)	Coef. de seg.	Zona	Altura libre m	Monta. y sep. cond. u.	Esfuerzo por fase y tierra			Refer. del apoyo	Árbol de cargas del apoyo						Utiliza. del apoyo %	Separa. fases norma. m	Altura de refer. m	Altura libre real m													
							Hipót.	Cond. u.	Esfuerzo			Hipót.	Coe. seg. apo.	Coe. seg. real	Cond. u.	Esfuerzo																	
									Vertic. daN		Trans. daN					Longi. daN					Vertic. daN	Trans. daN	Longi. daN										
3	Ali-Anc	--	N	A	10,92	Tres. 1,67	1ª Vien.	Fase	20	104	--	Unesa A C-1000	1ª Vien.	1,5	2,65	Fase	250	412	--	23,28	2,40	18,00	12,85										
								Tie. 1	--	--	--					Tie. 1	--	--	--														
								Tie. 2	--	--	--					Tie. 2	--	--	--														
							2ª Hielo	Fase	--	--	--		2ª Hielo	1,5	--	Fase	--	--	--					--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
								Tie. 1	--	--	--					Tie. 1	--	--	--														
								Tie. 2	--	--	--					Tie. 2	--	--	--														
							3ª Dese. trac.	Fase	20	--	321		3ª Dese. trac.	1,2	1,66	Fase	250	--	321					62,07	--	--	--	--	--	--	--	--	--
								Tie. 1	--	--	--					Tie. 1	--	--	--														
								Tie. 2	--	--	--					Tie. 2	--	--	--														
							4ª Rotu. cond.	Fase	20/10	--	643		4ª Rotu. cond.	1,2	1,48	Fase	250/250	--	840					76,50	--	--	--	--	--	--	--	--	--
								Tie. 1	--	--	--					Tie. 1	--	--	--														
								Tie. 2	--	--	--					Tie. 2	--	--	--														
4	Ali-Sus	--	N	A	10,91	Tres. 1,31	1ª Vien.	Fase	57	75	--	Unesa A C-1000	1ª Vien.	1,5	2,72	Fase	250	412	--	18,61	2,40	18,00	12,33										
								Tie. 1	--	--	--					Tie. 1	--	--	--														
								Tie. 2	--	--	--					Tie. 2	--	--	--														
							2ª Hielo	Fase	--	--	--		2ª Hielo	1,5	--	Fase	--	--	--					--	--	--	--	--	--	--	--	--	
								Tie. 1	--	--	--					Tie. 1	--	--	--														
								Tie. 2	--	--	--					Tie. 2	--	--	--														
							3ª Dese. trac.	Fase	57	--	45		3ª Dese. trac.	1,2	2,27	Fase	250	--	45					10,77	--	--	--	--	--	--	--	--	
								Tie. 1	--	--	--					Tie. 1	--	--	--														
								Tie. 2	--	--	--					Tie. 2	--	--	--														
							4ª Rotu. cond.	Fase	57/29	--	281		4ª Rotu. cond.	1,2	2,00	Fase	250/250	--	840					33,49	--	--	--	--	--	--	--	--	
								Tie. 1	--	--	--					Tie. 1	--	--	--														
								Tie. 2	--	--	--					Tie. 2	--	--	--														

A.10.6.- Cuadro nº 6 - Elección de apoyos
 Proyecto: ELECTRIFICACIÓN GRUPO DE BOMBEO FUENTE LA LAINA
 Esfuerzos por fase.

Apoyo nº	Tipo	Valor ángulo (Sex a.)	Co. de seg.	Zona	Altura libre m	Monta. y sep. cond u.	Esfuerzo por fase y tierra				Refer. del apoyo	Árbol de cargas del apoyo						Utiliza. del apoyo %	Separa. fases norma. m	Altura de refer. m	Altura libre real m									
							Hipót.	Cond u.	Esfuerzo			Hipót.	Coe. seg. apo.	Coe. seg. real	Cond u.	Esfuerzo														
									Verti. c. daN	Trans. daN						Long i. daN	Verti. c. daN					Trans. daN	Long i. daN							
5	Ali-Ama	--	N	A	11,26	Tres. 1,61	1ª Viento	Fase	24	104	--	Unesa A C-1000	1ª Viento	1,5	2,65	Fase	250	412	--	23,55	2,40	18,00	12,92							
								Tie. 1	--	--	--					Tie. 1	--	--	--											
								Tie. 2	--	--	--					Tie. 2	--	--	--											
								2ª Hielo	Fase	--	--					--	2ª Hielo	1,5	--					Fase	--	--	--	--		
								Tie. 1	--	--	--					Tie. 1								--	--	--				
								Tie. 2	--	--	--					Tie. 2								--	--	--				
							3ª Dese. trac.	Fase	24	--	95		3ª Dese. trac.	1,2	2,17	Fase								250	--	95	19,12			
							Tie. 1	--	--	--	Tie. 1					--								--	--					
							Tie. 2	--	--	--	Tie. 2					--								--	--					
							4ª Rotu. cond.	Fase	24/12	--	635					4ª Rotu. cond.	1,2	1,49	Fase					250/250	--	840			75,64	
							Tie. 1	--	--	--	Tie. 1								--					--	--					
							Tie. 2	--	--	--	Tie. 2								--					--	--					
6	Ali-Anc	--	N	A	11,34	Tres. 1,61	1ª Viento	Fase	13	107	--	Unesa A C-1000	1ª Viento	1,5	2,64				Fase	250	412	--	23,68	2,40	18,00	12,85				
								Tie. 1	--	--	--								Tie. 1	--	--	--								
								Tie. 2	--	--	--								Tie. 2	--	--	--								
								2ª Hielo	Fase	--	--					--	2ª Hielo	1,5	--	Fase	--	--						--		--
								Tie. 1	--	--	--					Tie. 1				--	--	--								
								Tie. 2	--	--	--					Tie. 2				--	--	--								
							3ª Dese. trac.	Fase	13	--	318		3ª Dese. trac.	1,2	1,67	Fase				250	--	318					61,14			
							Tie. 1	--	--	--	Tie. 1					--				--	--									
							Tie. 2	--	--	--	Tie. 2					--				--	--									
							4ª Rotu. cond.	Fase	13/7	--	635					4ª Rotu. cond.	1,2	1,49	Fase	250/250	--	840						75,64		
							Tie. 1	--	--	--	Tie. 1								--	--	--									
							Tie. 2	--	--	--	Tie. 2								--	--	--									

A.10.6.- Cuadro nº 6 - Elección de apoyos
 Proyecto: ELECTRIFICACIÓN GRUPO DE BOMBEO FUENTE LA LAINA
 Esfuerzos por fase.

Apoyo nº	Tipo	Valor ángulo (Sex a.)	Co. de seg.	Zona	Altura libre m	Monta. y sep. cond u.	Esfuerzo por fase y tierra				Refer. del apoyo	Árbol de cargas del apoyo						Utiliza. del apoyo %	Separa. fases norma. m	Altura de refer. m	Altura libre real m		
							Hipót.	Cond u.	Esfuerzo			Hipót.	Coe. seg. apo.	Coe. seg. real	Cond u.	Esfuerzo							
									Verti. c. daN	Trans. daN						Long i. daN	Verti. c. daN					Trans. daN	Long i. daN

A.10.7.- Cuadro nº 7 Cálculo de cimentaciones

Proyecto: ELECTRIFICACIÓN GRUPO DE BOMBEO FUENTE LA LAINA

Apoyo nº	Tipo	Características de los apoyos			Viento sobre apoyos		Momentos de vuelco				Coefic. de compr. sibilid. daN/m ²	Cimentación				
		Esfuerzo útil daN	Altura sobre terreno		Esfuerzo daN	Altura m	Conductor daNm	Viento sobre apoyos daNm	Total daNm	Total absorbido cimentación daNm		Lado A m	Lado B m	Alto m	Volúmenes	
			Cogolla m	Resultado conduc. m											Excavaci. m ³	Hormigón m ³
1	P. Línea	2309	15,57	13,77	519	9,62	35536	4988	40523	40853	10	1,19	1,19	2,43	3,44	3,72
2	Ali-Ama	1236	15,92	14,12	374	9,39	19166	3511	22677	22736	10	1,19	1,19	2,08	2,95	3,23
3	Ali-Anc	1420	15,85	14,05	374	9,43	21985	3528	25513	25720	10	1,19	1,19	2,15	3,04	3,33
4	Ali-Sus	1236	15,93	13,53	374	9,38	18431	3508	21939	22333	10	1,19	1,19	2,07	2,93	3,21
5	Ali-Ama	1236	15,92	14,12	374	9,39	19166	3511	22677	22736	10	1,19	1,19	2,08	2,95	3,23
6	Ali-Anc	1421	15,85	14,05	374	9,43	22003	3528	25531	25720	10	1,19	1,19	2,15	3,04	3,33
7	Ali-Sus	1236	14,93	16,33	374	9,38	21892	3508	25400	22333	10	1,19	1,19	2,07	2,93	3,21
8	F. Línea	2006	10,69	12,69	372	7,54	28545	2807	31353	28333	10	1,02	1,02	2,31	2,40	2,61

A.10.8.- Cuadro nº 8 Cálculos eléctricos

ELECTRIFICACIÓN GRUPO DE BOMBEO FUENTE LA LAINA

Intensidad máxima			Caída de tensión									Potencias máximas		Pérdidas de potencia			
Densidad máxima corriente A/mm ²	Sección conductor. mm ²	Intensidad. A	Frecuencia de la red Hz	Distancia media geométrica. mm	Diámetro del conductor. mm	Reactancia. Ohm/km	Resistencia eléctrica conductor. Ohm/km	Tensión de la línea kV	Intensidad de la Línea A	Longitud de la línea km	Factor de potencia	Caída de tensión		Porcentaje de intensidad máxima MW	Porcentaje de tensión (5%) MW	Valor kW	Porcentaje.
												Valor V	Porcentaje.				
3,651	54,60	199,34	50	2643	9,449	0,413	0,614	20,00	7,2	1,091	0,800	10,08	0,05	5,5	21,7	0,10	0,05

A.10.9.- Cuadro de cruces

Proyecto: ELECTRIFICACIÓN GRUPO DE BOMBEO FUENTE LA LAINA

CRUCE CON CARRETERA

No procede

CRUCE CON LÍNEA DE MT

No procede

CRUCES CON CAMINOS Y CARRILES SIN CONSIDERACIÓN DE CARRETERAS

No procede

CRUCES CON CAUCES DE AGUA

No procede

CRUCES CON VÍAS PECUARIAS

N	Nombre	X	Y	H	AA	AP	DA	DP	H
VP1	Vereda de campo Huerta	288543	4085842	30	6	7	5,47	101,25	12,92

LEYENDA

N = Número	X= Coordenada UTM	Y = Coordenada UTM
H = HUSO	AA = Apoyo anterior	AP = Apoyo posterior
DA= Distancia anterior	DP = Distancia posterior	H = Altura libre

A.11.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS REDES DE BAJA TENSIÓN.

A.11.1.- GENERALIDADES

Para el cálculo de las intensidades se van a emplear las fórmulas que se indican a continuación:

Circuito Mono o bifásico: $P = V \times I \times \text{Cos } \varphi$.

Circuito trifásico: $P = \sqrt{3} \times V \times I \times \text{Cos } \varphi$.

donde:

P = Potencia en Vatios

V = Tensión en Voltios.

I = Intensidad en Amperios.

Cos φ . = 0,85 o 1 si se trata de lámparas incandescentes.

A partir de estas fórmulas calculamos la intensidad y vemos que sección le corresponde según el Reglamento electrotécnico de Baja Tensión.

Los cálculos realizados hasta ahora, están vistos desde el punto de vista de intensidades, pero también hay que tener en cuenta las máximas caídas de tensión que se van a producir en las líneas, y comprobar que estas no superan la máxima caída de tensión reglamentada.

La máxima caída de tensión viene dada por la expresión

Circuito mono o bifásico:

$$U' = \frac{2 * \rho * L * I * \text{Cos } \varphi}{S}$$

Circuito trifásico.

$$U' = \frac{\sqrt{3} * \rho * L * I * \text{Cos } \varphi}{S}$$

Siendo:

U' = Caída de tensión en Voltios.

L = Longitud de la línea.

I = Intensidad máxima en servicio.

$\cos \varphi$ = 0,85.

S = Sección de los conductores (mm²)

ρ = 1/58, ya que los conductores son de Cu.

Recordemos que el reglamento electrotécnico de baja tensión establece en la instrucción ITC-BT 14 apartado 3 que la máxima caída de tensión para líneas generales de alimentación destinadas a centralizaciones parciales de contadores es del 1% y para líneas generales de alimentación destinadas a contadores totalmente centralizados del 0,5 %.

Para derivaciones individuales en la ITC BT 15 en la instrucción establece que la caída de tensión admisible en derivaciones individuales es del 0,5 % para contadores concentrados en más de un lugar, 1% para contadores totalmente concentrados y 1,5 % para un único usuario en el que no existe línea general de alimentación.

A.11.2.- CÁLCULOS DE REDES DE BAJA TENSIÓN

No procede ya que no se instalan redes de BT.

A.12. INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA.

A.12.1.- Conexión a tierra de los elementos de maniobra.

El Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión en el apartado 7.1. de la ITC LAT 07 establece que todos los apoyos que contengan elementos de maniobra deben considerarse como apoyos frecuentados. Por consiguiente, en este tipo de apoyos se dispondrá un sistema formado por 4 picas de acero-cobre de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro, con sus cabezas enterradas a una profundidad de 0,80 metros, y unidas por cable de cobre de 50 mm², separadas las picas entre sí un mínimo de 3 m, adoptándose las siguientes medidas complementarias.

Recubrimiento del apoyo con obra de fábrica de ladrillo, hasta una altura mínima de 2,50 m.

Los elementos de protección contra sobretensiones quedarán conectados a tierra en la forma que establece el apartado 7.1. de la RAT-13 del Reglamento de Centrales, es decir, se conectarán a la tierra del aparato o aparatos que protegen, con resistencia a tierra tal que no puedan presentarse tensiones transferidas de carácter peligroso.

A.12.2.- Conexión a tierra de los apoyos.

El Reglamento prevé la conexión a tierra de los apoyos de material conductor y de hormigón.

A estos efectos se consideran los siguientes tipos de apoyos:

Apoyos no frecuentados.
Apoyos frecuentados con calzado
Apoyos frecuentados sin calzado.

A.12.2.1.- Apoyos no frecuentados.

Cuando la línea está provista de desconexión automática en caso de defecto a tierra, no se exige el cumplimiento de las tensiones de contacto definidas con carácter general, dado que se puede considerar despreciable la probabilidad de que se produzcan simultáneamente un contacto y un fallo en la instalación. En tal caso los apoyos deben quedar conectados a tierra a través de electrodos que proporcionen una resistencia a tierra que permita el funcionamiento de las protecciones en origen. Para la línea que se proyecta el valor máximo de la resistencia a tierra debe ser de 20 ohmios.

Se conectarán a los montantes del apoyo las picas necesarias (de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro), separadas entre sí un mínimo de 3 m (vez y media la longitud de las picas), de tal forma que queden conectadas en paralelo a través del apoyo. La profundidad mínima de enterramiento de las cabezas será de 0,80 m.

Teniendo en cuenta que los coeficientes K_r a considerar, calculados en el Documento Líneas MT. Reglamento 2008 de Julián Moreno Clemente, son:

1 pica	$K_r = 0,416$
2 picas	$K_r = 0,227$
4 picas	$K_r = 0,147$

Multiplicando el valor de la resistividad del terreno por el coeficiente K_r correspondiente, tenemos la resistencia real del electrodo.

Estos apoyos no frecuentados son los números 2-3-4-5-6 y 7 debiéndose comprobar en todos los casos que las resistencias a tierra correspondientes son menores que las máximas exigidas para el correcto funcionamiento de las protecciones.

A.12.2.2.- Apoyos frecuentados con calzado.

La disposición a adoptar es la misma descrita en el apartado A.12.1.

Los apoyos frecuentados son los apoyos Núm. 0 y 1 por contener elementos de maniobra y el 8 por contener el CT

A.12.2.3.- Apoyos frecuentados sin calzado

No se da este caso en la línea proyectada

A.12.3.- TIERRAS DEL CT.

Se instalarán los siguientes circuitos de puesta a tierra en el centro de transformación:

A.12.3.1.- TIERRA DE PROTECCIÓN.

Se conectarán a este sistema las partes metálicas de la instalación que no estén en tensión normalmente per puedan estarlo a consecuencias de averías o causas fortuitas, tales como los chasis y los bastidores de los aparatos de maniobra y carcasa del transformador.

A.12.3.2.- TIERRA DE SERVICIO.

Se conectarán a este sistema el neutro del transformador, así como la tierra de los secundarios de los transformadores de tensión e intensidad de la celda de medida, si existiera.

A.12.3.3. Método de cálculo y sistema adoptado.

Para el cálculo de las puestas a tierra nos basaremos en las experiencias realizadas por D. Julián Moreno Clemente y en su libro "Instalaciones de puesta a tierra en centros de transformación"

Tiempo máximo de desconexión = 1 seg.

Resistividad media del terreno medida = 420 Ohmios x m.

En cuanto al sistema de instalación se va a tomar el representado en la fig. Núm. 8, que es una malla de 4 x 4 m. con ocho picas de 2 m. cada una y enterradas a una profundidad de 0,5 m, unidas por conductor de Cu de 50 mm².

Los coeficientes Kr y Kp toman los valores de 0,068 y 0,0165 respectivamente.

La resistencia a tierra a prever en el sistema es de:

$$R_t = K_r \times \text{Resistividad} = 0,068 \times 420 = 28,6 \text{ Ohmios}$$

Por tanto, la intensidad de defecto a considerar en los cálculos es:

$$I_d = \frac{20.000/\text{SQR}(3)}{40 + 28,6} = 168,53 \text{ A}$$

Tensiones de paso.

$$\begin{aligned} \text{Tensión máxima real} &= K_p \times \text{Resistividad} \times I_d = \\ &= 0.0165 \times 420 \times 168,53 = 1.167,9 \text{ V.} \end{aligned}$$

La tensión máxima admisible para terrenos sin recubrir es de:

$$V_p = \frac{10 * K}{t^n} * \left(1 + \frac{6 * \rho}{1000}\right)$$

Que, sustituyendo valores, tendremos que $V_p = 2.763$, y por tanto se cumplen las condiciones reglamentarias.

Tensiones de contacto.

Con el fin de evitar la aparición de tensiones de contacto elevadas en el exterior de la instalación no habrá ningún elemento metálico contacto eléctrico con masas conductores que, a causa de defectos o averías, será susceptibles de quedar sometidas a tensión.

Además, se tomarán las siguientes medidas complementarias:

1. Peana de hormigón alrededor del apoyo de 1,1 m. de lado por 15 cm. de alto.
2. Recubrir el apoyo hasta una altura de 3 m.
3. El cuadro de BT será de poliéster reforzado.

El piso de la solera perimetral del CT intemperie estará constituido por un mallazo electrosoldado con redondos de 6 mm formando una retícula de 0,30*0,30 m. Este mallazo se conectará como mínimo en dos puntos opuestos a la puesta a tierra de protección del Centro. Con esta disposición se consigue que la persona que deba acceder a una parte que pueda quedar en tensión, de forma eventual, esté sobre una superficie equipotencial, con lo que desaparece el riesgo inherente a la tensión de contacto y de paso en la solera perimetral al CT. Este mallazo se cubrirá con una capa de hormigón de 10 cm de espesor como mínimo.

Con estas medidas de seguridad las tensiones de contacto serán prácticamente nulas.

Tierra del neutro.

$$V_t = 28,6 * 168,53 = 4.819,96 \text{ V}$$

Al ser superior a 1.000 V, se tomará una tierra independiente, realizada con conductor de Cu con aislamiento para 1.000 V y de sección 50 mm², separado una distancia superior a:

$$D \geq \frac{\rho * Id}{2 * \pi * 1000}$$

Sustituyendo, $d \geq 11,2 \text{ m.}$

A.13.- ESTUDIO DE CALIFICACIÓN AMBIENTAL

ÍNDICE

A.13.1.- ANTECEDENTES

A.13.2.- OBJETO DE LA ACTIVIDAD

A.13.3.- FINALIDAD DEL ESTUDIO AMBIENTAL

A.13.4.- DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

A.13.4.1.-Antecedentes

A.13.4.2.-Localización

A.13.4.3.-Suelo ocupado por los apoyos

A.13.4.4.-Franja de suelo sobrevolada por los conductores

A.13.4.5.-Altitud

A.13.4.6.-Altura de los conductores sobre el terreno

A.13.4.7.-Características de la línea

A.13.4.7.1.- Resumen tipos de apoyos

A.13.5.- EMPLAZAMIENTO

A.13.6.- MAQUINARIA, EQUIPOS Y PROCESOS

A.13.6.1.- Replanteo

A.13.6.2.- Accesos y excavación

A.13.6.3.- Hormigonado

A.13.6.4.- Armado e izado

A.13.6.5.- Tendido tense y regulado

A.13.7.- MATERIALES EMPLEADOS

A.13.7.1.- Apoyos

A.13.7.2.- Cadenas

A.13.7.3.- Conductores

A.13.7.4.- Zanjas

A.13.8.- RIESGOS AMBIENTALES Y SU CORRECCIÓN

A.13.8.1.- Ruidos y vibraciones

A.13.8.1.1.- Objeto

A.13.8.1.2.- Ámbito de aplicación

A.13.8.1.3.- Definiciones

A.13.8.1.4.- Descripción

A.13.8.1.4.1.- Medición de ruidos

A.13.8.1.4.2.- Equipos de medición

A.13.8.1.4.3.- Calibración de equipos

A.13.8.1.4.4.- Factores a tener en cuenta en la toma de

Medidas de ruido

- A.13.8.1.4.4.1.- Efectos del observador
- A.13.8.1.4.4.2.- Ondas estacionarias
- A.13.8.1.4.4.3.- Condiciones meteorológicas
- A.13.8.1.4.5.- Evaluación del ruido
- A.13.8.1.4.6.- Definición de la zona y puntos de medición
 - A.13.8.1.4.6.1.- Medidas en el exterior
 - A.13.8.1.4.6.2.- Medidas en el interior
- A.13.8.1.4.7.- Duración de la medición
- A.13.8.1.4.8.- Determinación de los niveles de ruido
 - A.13.8.1.4.8.1.- Centros de transformación
 - A.13.8.1.4.8.2.- Líneas eléctricas de alta tensión
- A.13.8.1.4.9.- Parámetros de medida
- A.13.8.1.4.10.- Medición y determinación de vibraciones
- A.13.8.1.4.11.- Informes de las medidas
- A.13.8.1.4.12.- Actuaciones en caso de incumplimiento
- A.13.8.2.- Emisiones a la atmósfera
 - A.13.8.2.1.- Campos eléctricos
 - A.13.8.2.1.1.- Objeto
 - A.13.8.2.1.2.- Ámbito de aplicación
 - A.13.8.2.1.3.- Definiciones
 - A.13.8.2.1.4.- Descripción
 - A.13.8.2.1.4.1.- Medición de campos eléctricos y magnéticos.
 - A.13.8.2.1.4.2.- Equipos de medida
 - A.13.8.2.1.4.3.- Calibración de equipos
 - A.13.8.2.1.4.4.- Método general de medida
 - A.13.8.2.1.4.5.- Evaluación de las medidas
 - A.13.8.2.1.4.6.- Actuaciones relativas a las med. de campo electromagnéticos
 - A.13.8.3.- Utilización del agua y vertidos de líquidos
 - A.13.8.3.1.-Envasado, etiquetado, depósito temporal, y almacenamiento de los residuos peligrosos.
 - A.13.8.3.1.1.- Objeto
 - A.13.8.3.1.2.- Ámbito de aplicación
 - A.13.8.3.1.3.- Definiciones
 - A.13.8.3.1.4.- Descripción
 - A.13.8.3.1.4.1.- Ubicación de residuos peligrosos.
 - A.13.8.3.1.4.2.- Almacenamiento
 - A.13.8.3.2.- Control del PCB contenido en aceite dieléctrico usado y equipos desechados
 - A.13.8.3.2.1.- Objeto
 - A.13.8.3.2.2.- Ámbito de aplicación
 - A.13.8.3.2.3.- Definiciones
 - A.13.8.3.2.4.- Descripción
 - A.13.8.3.2.4.1.- Caracterización del Contenido de pcb en Aceites usados en bidones o depósitos.

A.13.8.3.2.4.2.-Análisis con kit químico

A.13.8.3.2.4.3.- Caracterización del contenido de pcb de los equipos.

A.13.8.4.- Generación, almacenamiento y eliminación de residuos

A.13.8.4.1.-Gestión de los residuos

A.13.8.4.1.1.- Objeto

A.13.8.4.1.2.- Ámbito de aplicación

A.13.8.4.1.3.- Definiciones

A.13.8.4.1.4.- Descripción

A.13.8.4.1.4.1.- Tipos de residuos

A.13.8.4.1.4.2.- Recogida selección y traslado de residuos.

A.13.8.4.1.4.3.- Almacenamiento

A.13.8.4.1.4.4.- Registro

A.13.8.4.1.4.5.- Declaración anual de residuos peligrosos.

A.13.8.4.1.4.6.- Envasado de res. peligrosos

A.13.8.4.1.4.7.- Etiquetado de res. peligrosos

A.13.8.4.1.4.8.- Comprobaciones previas a la expedición de un residuo peligroso.

A.13.8.4.1.4.9.- Retirada de res. por gestor autor.

A.13.8.5.- Almacenamiento de productos

A.13.8.5.1.- Objeto

A.13.8.5.2.- Ámbito de aplicación

A.13.8.5.3.- Definiciones

A.13.8.5.4.- Descripción

A.13.8.5.4.1.- Almacenamiento

A.13.8.5.4.2.- Gestión de materias primas peligrosas

A.13.8.5.4.3.- Inspección del almacén de materias primas peligrosas

A.13.9.- MEDIDAS DE SEGUIMIENTO Y CONTROL

A.13.10.- CONCLUSIÓN AL ANÁLISIS

A.13.1.- ANTECEDENTES

En materia de prevención ambiental, ley 7/2.007 de 9 de Julio de Gestión integrada de la calidad ambiental y posterior modificación del Anexo 1 por el decreto 356/2.010, no necesita del trámite de calificación ambiental ya que se trata de la modificación de una línea existente de longitud inferior a 3 Km y no se separa mas de 100 m. de la traza existente.

No obstante, se va a realizar un estudio medioambiental para comprobar que las nuevas instalaciones cumplen con la legislación vigente.

A.13.2.- OBJETO DE LA ACTIVIDAD

El objeto de este proyecto es la construcción de una línea de media tensión para alimentar un bombeo para suministro de agua potable a la localidad de Algodonales.

En la actualidad hay una línea de MT de 1.14 m. que no dispone de APM ni se encuentra adaptada a la legislación vigente, por lo que se ha decidido desmontar esta esta línea y montar la nueva línea que se describe en este proyecto (1.114 m.).

A.13.3.- FINALIDAD DEL ESTUDIO AMBIENTAL

La finalidad de este estudio ambiental es hacer constar que dicho proyecto cumplirá con lo indicado en la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, Sección 3ª, Calificación Ambiental, Art. 27 y siguientes, por la que fijan las normas al objeto de la evaluación de los efectos ambientales de determinadas actuaciones, así como la determinación de la viabilidad ambiental de las mismas y las condiciones en que deben realizarse.

A.13.4.- DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

A.13.4.1.- Antecedentes

Este Análisis Ambiental se realiza como complemento del proyecto de línea eléctrica aérea de media tensión denominado: "Electrificación grupo de bombeo Fuente la Laina".

La finalidad perseguida es la de alimentar un bombeo para dotar de agua potable a la localidad de Algodonales.

A.13.4.2.- Localización

Las instalaciones que se proyectan estarán ubicadas en el término municipal de Algodonales según puede verse en los planos que se acompañan.

Puede apreciarse que la línea no afecta a ningún Parque Natural, ni a Parque Nacional o Espacio Protegido.

La instalación de la que se trata en este proyecto, no está situada en zona de especial protección para las aves o de especial conservación definidas en el artículo 2.1.d) de la Ley 2/1989, de 18 de julio de espacios protegidos de Andalucía.

Igualmente, no se describen áreas de conservación de rapaces que puedan afectar al trazado del presente proyecto.

A.13.4.3.- Suelo ocupado por los apoyos

La superficie ocupada por los apoyos de este tipo de líneas de Distribución varía dependiendo del tipo de apoyo y de la compacidad del terreno, pero oscila siempre entre 1,5 y 2,0 metros cuadrados.

En este caso en concreto el número de apoyos es de 8 y la superficie total ocupada es de 10,4 m².

A.13.4.4.- Franja de suelo sobrevolada por los conductores

Cuando una línea atraviesa una zona de bosque y la solución técnica obliga, de acuerdo con el punto 5.12 de la ITC-LAT 07, a la tala de una calle de paso, la determinación del suelo ocupado coincide con la superficie de dicha calle de paso. Por contra cuando no hay que efectuar calle de paso la determinación del suelo ocupado por la línea es el resultado de multiplicar la separación entre los conductores extremos por la longitud de la línea.

En la instalación que nos ocupa no es necesaria la apertura de calles ya que la línea discurre íntegramente por terrenos de labor y obtenemos 4.935,84 m² de suelo sobrevolado por los conductores.

A.13.4.5.- Altitud

El trazado de la línea va entre una cota mínima de 423,6 m hasta otro de cota máxima de 467,9 m (m sobre el nivel del mar).

La cota del apoyo situado a mayor altitud es de: 427,6 mm. y la del apoyo situado a menor altitud de: 467,9 mm.

A.13.4.6.- Altura de los conductores sobre el terreno

La altura mínima viene fijada por condiciones de seguridad de acuerdo con el punto 5.5 de la ITC-LAT 07, y para este tipo de líneas, es de 6 m.

En los pasos por encima de árboles, se incrementará la altura de los apoyos de forma que, entre los conductores y las ramas más altas, exista siempre una separación mínima de 2 metros (punto 5.12.1 de la ITC-LAT 07), ya que se consideran las ramas como masa conductora. Para el cumplimiento de esta condición tendremos en cuenta la altura previsible y la velocidad de crecimiento, al objeto de determinar si son necesarias podas periódicas y su frecuencia, en el caso de la instalación que nos ocupa, la línea discurre por encima de pinos entre los apoyos B y C, y se dejará una distancia mínima entre la copa de los citados árboles y el conductor más bajo de 2 m.

A.13.4.7.- Características de la línea

La nueva línea aérea de media tensión (L.A.M.T.) que se proyecta para 20 kV será realizada con conductor LA-56 (54,60 mm²) en montaje tresbolillo y con crucetas atirantadas.

A.13.4.7.1.- Resumen tipos de apoyos

Apoyos con cadenas de aisladores horizontales: 6

Apoyos con cadenas de aisladores verticales: 2

A.13.5.- EMPLAZAMIENTO

El proyecto de la que se proyecta, se desarrollará en la finca conocida con el nombre de “Los Arbitrios” en el término municipal de Algodonales.

Se acompaña plano en el que se aprecia que no hay puntos significativos desde el punto de vista medioambiental.

A.13.6.- MAQUINARIA, EQUIPOS Y PROCESOS

En el proceso de construcción de la línea podemos distinguir las siguientes fases:

A.13.6.1.- Replanteo

El replanteo de la línea será efectuado por el topógrafo designado por la propiedad, para lo cual dispondrá de un equipo topográfico tipo GPS con estación fija de referencia y unidad móvil de precisión centimétrica.

A.13.6.2.- Accesos y excavación

Los caminos que se efectúen para el acceso a los apoyos se realizarán de modo que se produzcan las mínimas alteraciones del terreno. A tal fin se utilizarán preferentemente los caminos existentes, aunque en algunos casos su desarrollo o características no sean los más adecuados.

Todos los accesos serán acordados, en cada caso, previamente con los correspondientes organismos o propietarios.

Está prohibido alterar las escorrentías naturales del agua, así como realizar desmontes o terraplenes carentes de una mínima capa de tierra vegetal, que permita un enmascaramiento natural de los mismos. Cuando las características del terreno lo obliguen, se canalizarán las aguas de forma que se eviten encharcamientos y erosiones del terreno.

Para aquellos apoyos ubicados en cultivos, prados, olivares, etc., o bien resulte necesario atravesar por ellos para acceder a los mismos, se tendrán en cuenta los siguientes requisitos:

Señalizar el acceso a cada apoyo de manera que todos los vehículos realicen las entradas y salidas por un mismo lugar y utilizando las mismas rodadas.

Alrededor de cada apoyo se limitará el espacio de servidumbre a ocupar para realizar los trabajos y que nunca ocupará mas espacio del estrictamente necesario.

Causar el mínimo daño posible, aunque el camino propuesto por la propiedad sea de mayor desarrollo.

Mantener cerradas en todo momento las cercas o cancelas de propiedades atravesadas, a fin de evitar movimientos de ganado no previstos.

Podrá utilizarse material de aportación en el acondicionamiento de pasos para el acceso con camión a los apoyos, pero cuando no esté prevista una utilización posterior de estos pasos, se efectuará la restitución de la capa vegetal que previamente se habrá retirado.

En huertos, frutales, viñas y otros espacios sensibles, el técnico director de las instalaciones podrá imponer que el acceso sea realizado con vehículos ligeros (Dumper), caballerías, etc.

La excavación de los apoyos se realizará mediante máquina retroexcavadora con ruedas o cadenas. En caso de no sea posible el acceso de estas máquinas, se efectuará la excavación manual mediante herramientas manuales o compresores.

El Contratista se compromete a colocar y mantener las señalizaciones y protecciones necesarias, en todos los hoyos, para evitar la caída de personas o animales, asumiendo la responsabilidad civil o criminal en que pudiera incurrirse.

Serán entibados todos los hoyos que presenten o en que puedan presentarse desprendimientos, por seguridad de las personas, y para mantener el terreno con su cohesión natural. Si penetrase agua en los hoyos, ésta deberá ser evacuada inmediatamente antes del hormigonado.

Cuando se efectúen desplazamientos de tierras, la capa vegetal arable será separada de forma que pueda ser colocada después en su yacimiento primitivo, volviéndose a dar de ésta forma su estado de suelo cultivable. La ocupación de suelo será solamente lo previsto en las dimensiones de cimentación de cada apoyo.

La tierra sobrante de la excavación deberá ser transportada a un lugar donde al depositarla no ocasione perjuicio alguno.

La apertura de hoyos deberá coordinarse con el hormigonado de tal forma que el tiempo entre ambas operaciones se reduzca tanto como la consistencia del terreno lo imponga. Si las causas atmosféricas o la falta de consistencia, lo aconsejaren, puede imponerse la apertura y hormigonado inmediato, hoyo a hoyo.

En ningún caso la excavación debe adelantarse al hormigonado en más de diez días naturales, para evitar que la meteorización provoque el derrumbamiento de los hoyos, pudiendo el director de obra paralizar los trabajos de excavación si los de hormigonado no avanzan adecuadamente.

A.13.6.3.- Hormigonado

El hormigonado de los apoyos se realizará con hormigón de planta (resistencia característica de 150 Kp/cm² a los 28 días, con una cantidad mínima de cemento por m³ de 200 kg) mediante camión hormigonera.

En los casos en que no sea posible el acceso del mismo, el hormigón se realizará in situ a pie de hoyo.

La primera operación a realizar, inmediatamente antes de comenzar el hormigonado consistirá en el hincado de la pica de toma a tierra en el fondo de la excavación, así como el conexionado de los cables de toma de tierra con dicha pica. Estos cables deberán quedar introducidos dentro de un tubo corrugado de 29 mm de diámetro interior y con una longitud suficiente para sobresalir al menos 25 cm sobre la peana del apoyo.

Se colocará el anclaje sobre el foso debidamente emplazado en alineación, cota y nivelación, fijándolo a continuación al terreno de forma que no pueda sufrir movimiento.

Se rellenará la excavación de hormigón, vertido por capas o tongadas, evitando desplazamientos en la base del apoyo o anclaje. Se cuidará especialmente la compactación del hormigón, para lo cual se apisonará, como mínimo, cada 30 cm evitando cualquier golpe contra el anclaje.

La bancada que sobresale del terreno, o peana, tendrá terminación en forma de tronco de pirámide, siendo la inclinación de sus caras no inferior al 20%. En terrenos de labor, la peana sobresaldrá del terreno, en su parte más baja, un mínimo de 30 cm siendo esta altura en el resto de terrenos no inferior a 20 cm. Se cuidará que las superficies vistas estén bien terminadas.

A.13.6.4.- Armado e izado

Una vez comprobado que los apoyos no presentan anomalías se procederá al armado de las series de apoyos, para lo cual se tendrá en cuenta que el izado puede efectuarse de dos formas:

Armado en el suelo para posteriormente izar la torre completa con grúa.

Armado e izado por elementos (barras o cuerpos) de la torre mediante pluma.

El sistema de izado del apoyo debe ser 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 de 0,5 a 1 % en sentido opuesto a la resultante de los esfuerzos producidos por los conductores.

No podrá comenzarse a izar un apoyo hasta que haya transcurrido, como mínimo, una semana desde que se realizó el hormigonado de su anclaje.

En el izado de apoyos con grúa, ésta habrá de tener una longitud de pluma y una carga útil de trabajo para poder izar el apoyo más desfavorable, teniendo en cuenta los coeficientes de seguridad exigibles en este tipo de maquinaria. No está permitido izar con grúa aquellos apoyos que, por encontrarse en zonas de viñedos, frutales, huertas, etc., pudiera provocar daño en los cultivos. Los accesos de las grúas serán los mismos que los usados para la obra civil y los acopios.

En cada apoyo se colocará una placa normalizada de “riesgo eléctrico”, utilizando alguna de las soluciones constructivas previstas (flejado o adhesivo), no pudiéndose taladrar el montante del apoyo.

Igualmente se numerará el apoyo, siguiendo la numeración dada por el técnico encargado de la obra.

A.13.6.5.- Tendido tense y regulado

Necesariamente, antes de proceder al tendido de los conductores, en todos los apoyos habrán de estar colocadas las placas de indicación de riesgo eléctrico.

No podrá comenzarse el tendido de los conductores hasta transcurrido un tiempo mínimo de una semana entre la terminación del hormigonado de los apoyos y el comienzo del tendido. No obstante, a

lo anterior, siempre que sea posible, se procurará que el tiempo transcurrido entre la terminación del hormigonado y el comienzo del tendido sea lo mayor posible, siendo lo óptimo que hayan transcurrido 28 días.

Las bobinas de conductores, en sus diversos movimientos, deberán ser tratadas con sumo cuidado para evitar deterioros en los cables y mantener el carrete de madera en buen estado de conservación. Para ello, en la carga y descarga, se utilizarán medios mecánicos adecuados para evitar choques bruscos de los carretes que pudieran provocarles daños.

No podrán realizarse los acopios de las bobinas en zonas inundables o de fácil incendio.

Las poleas de tendido del cable de aluminio-acero serán de aleación de aluminio y su diámetro en el interior de la garganta será, como mínimo 20 veces el del conductor. Cada polea estará montada sobre rodamientos de bolas suficientemente engrasadas y las armaduras no rozarán sobre las poleas de aluminio.

Cuando sea preciso efectuar el tendido sobre vías de comunicación, (carreteras, autovías, ferrocarriles, caminos, etc.), se establecerán previamente protecciones especiales de carácter provisional que impidan la caída de los conductores sobre las citadas vías de comunicación, permitiendo al mismo tiempo, el paso por las mismas sin interrumpir la circulación. Estas protecciones, aunque de carácter provisional, deben ser capaces de soportar con toda seguridad los esfuerzos anormales que por accidentes puedan ocurrir en caso de caer algún (o algunos) cables sobre ellas. Las protecciones que se monten en las proximidades de carreteras o caminos serán balizadas convenientemente.

En todos los cruzamientos de carreteras se dispondrán de señales de tráfico de obras, limitaciones de velocidad, peligro, etc., que el Organismo Oficial competente de carreteras estime oportuno.

El contratista deberá, con la antelación suficiente que exigen los distintos organismos oficiales, tener planificados los cruces de carreteras, ferrocarriles, líneas eléctricas, etc., con el fin de que puedan organizar los cortes de tráfico, avisos a vigilantes etc.

Excepto en líneas de pequeña entidad en las que, con la aprobación del técnico de la obra, se podrá ejecutar el tendido manualmente, este se realizará con la utilización de freno y máquina de tiro.

Tanto si el tendido se realiza con medios manuales como mecánicos, se contará con un sistema adecuado de comunicaciones que

permita en todo momento paralizar los tiros del conductor si cualquier circunstancia así lo aconseja. Asimismo, se contará con un número de personas suficiente para poder ejecutar correctamente los trabajos de tendido, tense y regulado.

Para el tendido con medios mecánicos, se usarán tambores de frenado cuyo diámetro no sea inferior a 60 veces el conductor que se vaya a tender.

Los cables piloto para el tendido serán flexibles y antigiratorios y se unirán al conductor mediante manguitos de rotación para impedir la torsión.

Con objeto de evitar “jaulas” en los conductores durante el tendido, el sistema de suspensión de las bobinas, irá provisto de mecanismos de frenado hidráulico o mecánico.

Durante el tendido será necesaria la utilización de dispositivos para medir el esfuerzo de tracción de los cables en los extremos del tramo cabrestante y freno. El del cabrestante habrá de ser máxima y mínima con dispositivo de parada automática cuando se produzcan elevaciones o disminuciones anormales de las tracciones de tendido.

A.13.7.- MATERIALES EMPLEADOS

A.13.7.1.- Apoyos

Serán metálicos y galvanizados en caliente, resueltos con fuste en barras atornilladas o electro-soldadas y cabeza en cuerpo único soldado, según recomendaciones UNESA 6704-A.

A.13.7.2.- Cadenas

Todos los apoyos están dispuestos para llevar cadenas de aisladores de suspensión en los apoyos de alineación (verticales) y cadenas de amarre (horizontales) en los ángulos, anclajes y fin de línea.

Las cadenas de aislamiento pueden ser del tipo polimérico o de vidrio, en cuyo caso, los apoyos de alineación, para cada cadena estará compuesta por 3 elementos U40BS y en los de ángulo, anclaje y fin de línea, cada cadena estará compuesta por 3 elementos U70BS.

A.13.7.3.- Conductores

En este proyecto se ha considerado el conductor: LA-56 (54,60 mm²), cuyas características son:

Conductor LA-56 (54,60 mm²):

- Designación: LA-56
- Sección (mm²): 54,60
- Diámetro (mm): 9,449
- Carga de rotura (daN): 1666
- Peso (daN/m): 0,189
- Módulo de elasticidad (daN/mm²): 8100
- Coeficiente de dilatación (°C-1): 0,00001901
- Resistencia kilométrica (Ohm/km): 0,614
- Composición: 6+1

A.13.7.4.- Zanjas

No procede ya que la línea es aérea en su totalidad.

A.13.8.- RIESGOS AMBIENTALES Y SU CORRECCIÓN

A.13.8.1.- Ruidos y vibraciones

Determinación y control de ruidos y vibraciones.

A.13.8.1.1.- Objeto

Esta instrucción ambiental tiene por objeto definir la sistemática para el control del ruido y vibraciones de las instalaciones de Distribución, fijar aquellos parámetros que permiten realizar el seguimiento y establecer la secuencia de actuación en caso de que los resultados no sean satisfactorios.

A.13.8.1.2.- Ámbito de aplicación

Esta instrucción es de aplicación a:

- Centros de transformación. Para determinar los niveles de inmisión de ruidos y vibraciones en el exterior de las mismas
- Líneas eléctricas de alta tensión. Para determinar los niveles de ruidos.

A.13.8.1.3.- Definiciones

Ruido: Es una mezcla compleja de sonidos con frecuencias fundamentales diferentes. En un sentido amplio, puede considerarse ruido cualquier sonido que interfiere en alguna actividad humana.

Nivel de fondo: Es el nivel sonoro existente en el punto de medición suprimiendo la emisión de la fuente ruidosa objeto de comprobación.

Nivel sonoro en dBA: Nivel de presión sonora, modificado de acuerdo con la curva de ponderación A, que corrige las frecuencias ajustándolas a la curva de audición del oído humano.

dB(A): decibelio A: Unidad de medida de niveles de ruido correspondiente a la escala establecida mediante el empleo de la curva de ponderación A que compensa las diferencias de sensibilidad que el oído humano tiene para las distintas frecuencias dentro del campo auditivo.

Frecuencia: Es el número de pulsaciones de una onda acústica senoidal ocurridas en un tiempo de un segundo.

Vibraciones: Se entiende, en general, por sensación de vibración, la sensación de excitación vibrátil que se produce por contacto directo del cuerpo humano con un cuerpo sólido que vibra.

Efecto corona: Alrededor de los conductores de una línea de alta tensión el campo eléctrico es muy intenso y se produce una ionización de las moléculas de aire, que originan minúsculas descargas eléctricas intermitentes. Este fenómeno conocido con el nombre de “efecto corona” produce un ruido audible muy característico. El nivel de ruido audible generado por el efecto corona depende esencialmente de la intensidad de campo eléctrico en la superficie del conductor, también depende de las condiciones climatológicas. Durante períodos secos el nivel de ruido audible es considerablemente inferior que durante condiciones de humedad.

A.13.8.1.4.- Descripción

A.13.8.1.4.1.- Medición de ruidos

Se realizan medidas del nivel de ruido en el ambiente exterior y/o interior siempre que se produzca una queja justificada en materia de ruidos.

• Por iniciativa de la Dirección Territorial de Distribución debido principalmente a que:

- Exista una variación de las condiciones acústicas de equipos instalados en la Instalación.
- Exista cualquier modificación o ampliación de las instalaciones.

En cualquiera de los casos los responsables de la Instalación podrán solicitar la medición del ruido.

En aquellos casos en los que, por observación directa, se determine la necesidad de aplicar medidas correctivas, no se realizará la medición y se procederá según se especifica en el procedimiento "Tratamiento de no conformidades, acciones correctoras y preventivas".

A.13.8.1.4.2.- Equipos de medición

Las mediciones de niveles sonoros se realizan utilizando sonómetros de precisión de Clase 1 o Clase 2 que cumplan con las Normas vigentes sobre sonómetros o sonómetros integradores.

Las características mínimas de los equipos de medición serán los establecidos en las diversas ordenanzas nacionales y territoriales sobre ruidos.

A.13.8.1.4.3.- Calibración de equipos

Se garantizará que los equipos estén correctamente calibrados ("Seguimiento de los equipos de inspección y medición").

Los sonómetros son auto-calibrados antes de realizar cualquier medición y al finalizar la misma conforme se indica en sus manuales.

La calibración puede variar según la marca del equipo, aunque de forma general se procede del siguiente modo:

- Seleccionar la posición calibración del equipo.
- Acoplar el calibrador al micrófono y ponerlo en marcha mediante el interruptor.
- Esperar unos 30 segundos. El valor leído debe coincidir con el nivel seleccionado en el calibrador, de no ser así ajustar el sonómetro hasta que coincida con el nivel correcto.
- Aceptar la calibración.

A.13.8.1.4.4.- Factores a tener en cuenta en la toma de medidas de ruido

A.13.8.1.4.4.1.- Efectos del observador

La mayor parte de las medidas se hacen con el sonómetro en la mano. La posición relativa de la persona que hace las medidas respecto al sonómetro puede afectar a los resultados, especialmente en medidas al aire libre y cerca de superficies reflectoras. El operador puede apantallar las ondas sonoras, especialmente en las frecuencias agudas.

En estas circunstancias, las diferencias pueden llegar a 5dB. Para reducir la influencia al mínimo se separa el sonómetro del cuerpo lo máximo posible. En locales cerrados este efecto es menos perturbador, ya que las reflexiones del sonido en las paredes facilitan que el sonido llegue al micrófono por un lado u otro.

A.13.8.1.4.4.2.- Ondas estacionarias

En espacios cerrados y pequeños, especialmente cuando hay transmisiones por estructura, las reflexiones entre las paredes dan origen a ondas estacionarias, es decir, puntos del espacio con niveles máximos y otros con niveles mínimos. El resultado es que, desplazando lentamente el sonómetro de 50 a 80 cm., se observan variaciones de nivel que pueden llegar a 10 dB(A).

A.13.8.1.4.4.3.-Condiciones meteorológicas

Humedad y temperatura

En general, hasta un 90% de humedad relativa no es necesario tomar precauciones especiales ya que la precisión de los sonómetros se ve modificada menos de 0,5 dB. No se expondrá a los equipos de medida a temperaturas superiores de 50°C, ni siquiera temporalmente, como el caso de dejarlo expuesto al sol en el interior de un vehículo, ya que se producen cambios de sensibilidad tanto a corto como a largo plazo.

Viento

La incidencia del viento en el micrófono, en las medidas al aire libre, incrementa notablemente el nivel de frecuencias bajas a causa de turbulencias cerca del diafragma del micrófono. Las medidas en el exterior se realizan siempre con el micrófono protegido con pantallas antiviento. Estas pantallas, en forma de bola de porosidad elevada y de unos 5 a 10 cm. de diámetro, evitan errores de lectura para vientos de tipo moderado.

En general para velocidades del viento superiores a los 3 m/s se desistirá de la medición.

A.13.8.1.4.5.-Evaluación del ruido

La evaluación del ruido consiste en la comparación de los niveles medidos con los niveles máximos admisibles fijados en las normativas.

Los instrumentos legales actuales que regulan los niveles de inmisión de ruido son básicamente, las ordenanzas municipales de protección contra el ruido. La mayor parte de los municipios disponen de ordenanzas que regulan los niveles de estos ruidos. Los niveles generalmente están en función de la zona y del horario en que se producen. Las zonas son generalmente:

- Las zonas residenciales,
- Las zonas residenciales con pequeñas actividades compatibles con residencias o zonas mixtas.
- Las zonas industriales no compatibles con residencias.

Existen dos horarios de referencia definidos (diurno y nocturno) que dependerán de las diferentes ordenanzas municipales. En términos generales el horario diurno queda comprendido entre las 8 horas y las 22 horas y el nocturno entre las 22 horas y las 8 horas del día siguiente.

A.13.8.1.4.6.-Definición de la zona y puntos de medición

Las mediciones se realizan en interiores y/o exteriores del espacio afectado por el ruido.

A.13.8.1.4.6.1.-Medidas en el exterior

Las medidas en el exterior se hacen a una altura de 1,2 m del suelo y, si es posible, a una distancia mínima de 3,5 m de las paredes, edificios o cualquier estructura reflectante del sonido.

A.13.8.1.4.6.2.-Medidas en el interior

Las mediciones interiores se realizan a una distancia de las paredes de 1 m y a 1,2 m del suelo. Se selecciona la pared que se considere fundamental en la transmisión del ruido. En caso de no haya una pared fundamental se toma como referencia la pared opuesta en la que se manifieste más el ruido de fondo ortogonal hacia la pared (ángulo horizontal) y ligeramente inclinado hacia arriba (ángulo vertical). En el lugar seleccionado se mueve experimentalmente el sonómetro paralelamente a la pared transmisora tratando de localizar el punto de mayor presión acústica. Este movimiento se realiza a lo largo de 0,5 m. en cada sentido. En el lugar donde se aprecia mayor intensidad acústica se fijará la estación de medida.

A.13.8.1.4.7.- Duración de la medición

La duración de la medición depende de la regularidad de la variación del nivel sonoro.

El intervalo de la medición debe ser de 15 minutos. En caso de fenómenos periódicos la duración de la medición se debe extender por lo menos a un ciclo característico del ruido. En los casos en los que exista normativa al respecto, la duración de la medición estará determinada por los tiempos e indicaciones que esta establezca.

A.13.8.1.4.8.- Determinación de los niveles de ruido

A.13.8.1.4.8.1.- Centros de transformación

Se seguirá el mismo criterio que para las subestaciones. Los puntos de medición se eligen atendiendo a las posibles molestias que pueda originar a la población, incluyendo en los mismos y si se considera necesario, puntos en el interior de las viviendas próximas a la instalación.

A.13.8.1.4.8.2.- Líneas eléctricas de alta tensión

El ruido audible originado por las líneas eléctricas de alta tensión consiste en un zumbido de baja frecuencia y un chisporroteo denominado "Efecto Corona" que es perceptible bajo los conductores, pero a unos pocos metros de distancia este ruido es enmascarado por el nivel de fondo. Su incidencia se reduce a una banda de escasos metros a ambos lados de la línea, y baja rápidamente hasta anularse, al alejarse el observador de la misma. Se elegirán predominantemente los lugares en los que el ruido sea más elevado, y si fuera preciso, en el momento y situación en que las molestias son más acusadas. Por ello, para determinar el nivel de ruido se realiza la medición bajo los conductores y a distancias equidistantes del centro de la línea y a ambos lados de la misma. Los puntos de medición se seleccionan atendiendo a la proximidad de núcleos de población. Las medidas se realizan en el período horario en que la normativa es más estricta (horario nocturno).

A.13.8.1.4.9.-Parámetros de medida

La determinación del nivel sonoro se expresa en decibelios ponderados, conforme a la red de ponderación normalizada A [dB (A)].

De forma general, a falta de una indicación expresa en la normativa y si las características del sonómetro lo permiten, los parámetros que se miden en cada uno de los puntos son los siguientes:

LAeq, T: Nivel de ruido equivalente en ponderación A-weighted. Corresponde al nivel promedio energético calculado para el período de medición. A efectos legales, este valor es el que se ha de comparar con los niveles máximos permitidos.

Lmáx: Nivel de ruido máximo alcanzado durante el tiempo de medición.

Lmín: Nivel de ruido mínimo alcanzado durante el tiempo de medición.

A.13.8.1.4.10.-Medición y determinación de vibraciones

Las vibraciones son percibidas, a través de los forjados y paredes de las viviendas.

En muchas ocasiones se perciben además los ruidos de bajas frecuencias que generan las vibraciones al excitar paredes, suelos y demás elementos constructivos. Su percepción por más de una vía refuerza el sentimiento de molestia por parte de los afectados. Los criterios de vibraciones admisibles en las viviendas se hallan en las ordenanzas municipales. Las subestaciones y los centros de transformación situados en el interior de edificios habitados constituyen habitualmente una fuente importante de vibraciones. Solamente se realizarán medidas de vibraciones cuando se produzca una queja justificada, o en la puesta en marcha de una instalación si es requerido por algún requisito administrativo o es necesario comprobar que es inferior al máximo permitido en las ordenanzas municipales.

A.13.8.1.4.11.-Informes de las medidas

El resultado de las mediciones efectuadas se hace constar en un informe cuyos contenidos mínimos son los siguientes:

- a) Características instalación: código, nombre y término municipal.
- b) Antecedentes: peticionario del informe, motivo u objeto de la medida.
- c) Entorno: características urbanísticas y topología de la zona de medida, descripción del entorno.
- d) Fuentes de ruido: localización, descripción general, característica de la fuente de ruido, características del ruido (continuo, intermitente, etc.).
- e) Receptores: localización, lugares de medida: exterior, interior, etc.
- f) Equipo de medida: sonómetro (marca, modelo, tipo), calibrador (marca, modelo), otros equipos.
- g) Datos de la medida: observaciones, incidencias, condiciones meteorológicas, etc.
- h) Conclusiones: actuaciones que se derivan de la evaluación, adopción o no de medidas correctoras.

A.13.8.1.4.12.-Actuaciones en caso de incumplimiento

En caso de incumplimiento de los límites establecidos por la Ordenanza Municipal correspondiente y por la legislación vigente aplicable se procede según se especifica en el procedimiento NEA-108 "Tratamiento de no conformidades, acciones correctoras y preventivas".

A.13.8.2.-EMISIONES A LA ATMÓSFERA

A.13.8.2.1.- Campos eléctricos

A.13.8.2.1.1.- Objeto

Es definir un método normalizado de medida de campos eléctricos (CE) y magnéticos (CM) en las Instalaciones eléctricas, para determinar el grado de perturbación que podría producir la emisión de un campo eléctrico y/o de inducción magnética en las mismas. De esta forma se pretende asegurar que la operación en las instalaciones propias no supere los límites estipulados en la recomendación europea que son a frecuencia industrial de 50 Hz las siguientes:

- Campo eléctrico: 5 kV/m
- Campo magnético: 100 μ T

A.13.8.2.1.2.- Ámbito de aplicación

Este procedimiento es de aplicación a la medición de campos eléctricos y magnéticos existentes en las proximidades de líneas distribución, centros de transformación y red de baja tensión propias eléctricas.

A.13.8.2.1.3.- Definiciones

Intensidad de campo eléctrico: Si se tiene un conjunto de cargas eléctricas y se coloca una carga de prueba q inmóvil en dicha región, esta carga experimentará una fuerza. Esta fuerza será proporcional a la carga q , de tal modo que el cociente F/q es invariable y representa una propiedad local del espacio que denominamos campo eléctrico E . El campo eléctrico se expresa en voltios por metro (V/m). La intensidad de campo eléctrico en un punto del espacio, es un vector definido por sus componentes espaciales a lo largo de tres ejes ortogonales. Para campos sinusoidales de régimen permanente, cada componente espacial

es un número complejo o fasor (véase fasor). Los componentes espaciales (fasores) no son vectores. Las componentes espaciales tienen un ángulo en función del tiempo, mientras que los vectores tienen ángulos espaciales. Una representación de un campo eléctrico sinusoidal de régimen permanente, útil para caracterizar campos de líneas de transmisión de energía eléctrica, es un vector girando en un plano donde describe una elipse cuyo semieje mayor representa la magnitud y dirección del máximo valor del campo eléctrico, y cuyo semieje menor representa la magnitud y dirección del campo un cuarto de ciclo más tarde. El campo eléctrico en dirección perpendicular al plano de la elipse es cero. Véase campos de corriente alterna monofásicos y polifásicos.

Frecuencia: Número de ciclos completos de variación sinusoidal por unidad de tiempo. Los componentes de los campos eléctrico y magnético tienen una frecuencia fundamental igual a la de las tensiones y corrientes de la línea de transmisión de energía eléctrica. Las frecuencias más utilizadas en líneas de corriente alterna son 60 (en América del Norte) y 50 Hz (en Europa).

Densidad de flujo magnético: Los campos magnéticos son producidos por cargas en movimiento, es decir, por corrientes eléctricas (también se pueden producir campos magnéticos con imanes permanentes). El campo magnético en un punto dado del espacio puede ser definido como la fuerza que se ejerce sobre un elemento de corriente situado en dicho punto. Esta magnitud, conocida como campo magnético H , se expresa en amperios por metro (A/m). Normalmente, el campo magnético se representa por la inducción magnética o densidad de flujo magnético B . Ambos términos se relacionan a través de la permeabilidad magnética μ ($B = \mu H$). La permeabilidad magnética depende del medio. En el vacío se designa como μ_0 . En el aire y en la mayoría de los materiales no magnéticos (incluido el tejido humano) coincide esencialmente con μ_0 y tiene un valor de $4\pi \times 10^{-7}$ henrios/metro, por lo que la relación entre B y H es invariable y se puede usar indistintamente. Las propiedades vectoriales del campo producido por las corrientes de las líneas de transmisión de energía eléctrica, son las mismas que las indicadas anteriormente para el campo eléctrico. La magnitud del campo se expresa en teslas ($1 \text{ T} = 10^4 \text{ G}$).

Valor máximo de la intensidad del campo eléctrico: En un punto dado, módulo del semieje mayor de la elipse del campo eléctrico. Véase intensidad del campo eléctrico.

Valor máximo del campo magnético: En un punto dado, módulo del semieje mayor de la elipse del campo magnético.

A.13.8.2.1.4.- Descripción

A.13.8.2.1.4.1.- Medición de campos eléctricos y magnéticos

Se realizan medidas del nivel de campo electromagnético en el ambiente exterior y/o interior siempre que:

- Se produzca una queja justificada.
- Por iniciativa de la Dirección Territorial de Distribución debido a que exista una variación de las características de los equipos instalados o cualquier otra modificación o ampliación de las instalaciones.

Se responden todas las reclamaciones, quejas y solicitudes de información intentando disminuir la preocupación del reclamante. Si la reclamación persiste o se prevé que puede adquirir trascendencia el responsable de zona o departamento implicado valorará la necesidad de realizar la medición.

En cualquier caso, los responsables de la Instalación podrán solicitar la medición.

A.13.8.2.1.4.2.- Equipos de medida

Se deberá utilizar, para efectuar las mediciones, equipos de medición numérica o de agujas que posean, como mínimo, los siguientes rangos de medición:

- Campo eléctrico: de 1 V a 50 kV
- Campo magnético: de 0,01 μ T a 200 μ T.
- Ancho de banda de frecuencias: 50 Hz.

A.13.8.2.1.4.3.- Calibración de equipos

Se garantizará que los equipos estén correctamente calibrados conforme a la instrucción técnica NNA-108 “Seguimiento y calibración de los equipos de medición”.

A.13.8.2.1.4.4.- Método general de medida

“Protocolo de medida de Campos Eléctricos y Magnéticos” que establece los criterios para la realización de campos magnéticos en las siguientes instalaciones:

- Líneas aéreas de transporte y distribución
- Subestaciones transformadoras
- Centros de transformación
- Red de baja tensión
- Viviendas

Y para las mediciones de campo eléctrico:

- Líneas aéreas de transporte y distribución

A.13.8.2.1.4.5.- Evaluación de las medidas

La evaluación de los niveles de campo eléctrico y magnético consiste en la comparación de los niveles medidos con los niveles máximos admisibles fijados en las recomendaciones existentes en el ámbito estatal y europeo.

La normativa de referencia es la siguiente:

Recomendación del Consejo de la U.E., de 12 de julio de 1999, relativa a la exposición del público en general a campos electromagnéticos de 0 a 300 Hz (199/519/CE).

Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas. Dicha normativa, o modificaciones posteriores, es la que se utilizará para la comparación de los valores obtenidos.

A.13.8.2.1.4.6.- actuaciones relativas a las medidas de campo electromagnético

En caso de incumplimiento de los límites establecidos por la normativa antes descrita se procederá según se especifica en el "Tratamiento de no conformidades, acciones correctoras y preventivas".

A.13.8.3.- UTILIZACIÓN DEL AGUA Y VERTIDOS DE LÍQUIDOS

A.13.8.3.1.- Envasado, etiquetado, depósito temporal, y almacenamiento de los residuos peligrosos.

A.13.8.3.1.1.- Objeto

El objeto es definir los criterios a seguir respecto al envasado, etiquetado, depósito temporal y almacenamiento de los residuos peligrosos que se producen en las instalaciones eléctricas.

A.13.8.3.1.2.- Ámbito de aplicación

Es de aplicación a la gestión de los residuos peligrosos, producidos en las instalaciones de transporte, transformación y distribución eléctrica.

A.13.8.3.1.3.- Definiciones

Centro productor de residuos: Agrupación de varios centros generadores de residuos desde donde se realiza su gestión unificada.

Depósito temporal: Lugar de almacenamiento de los residuos peligrosos, dentro del período permitido por la legislación.

Envasado: Acción de introducir alguna sustancia en un envase para su conservación o transporte.

Envase: Recipiente para contener cualquier sustancia.

Etiquetado: Poner el rótulo o marcar el recipiente para valorar e identificar la sustancia que contiene.

A.13.8.3.1.4.- Descripción

A.13.8.3.1.4.1.- Ubicación de residuos peligrosos

Cada Centro Productor cuenta con un área, adecuada para el almacenamiento de residuos y señalizada con el cartel “Almacén de Residuos”. Se depositan los residuos recibidos, debidamente clasificados y etiquetados, en contenedores apropiados para cada tipo. La ubicación en cada caso corresponderá con las necesidades de operación y mantenimiento de cada proceso del negocio en los territorios.

A.13.8.3.1.4.2.- Almacenamiento

Envasado

Cada Centro Productor de Residuos posee contenedores adecuados según la normativa, para todos los tipos de residuos que reciba. Los residuos peligrosos deben separarse adecuadamente evitando las mezclas y, en particular, aquellas que supongan un aumento de la peligrosidad de los mismos o puedan dificultar su gestión posterior.

Los envases y sus cierres están concebidos de forma que se evite cualquier pérdida de contenido y construidos con materiales no susceptibles de ser atacados por el material que contienen ni de formar con éste combinaciones peligrosas. Asimismo, serán sólidos y resistentes a las manipulaciones necesarias sin que se produzcan fugas.

Los recipientes destinados a envasar residuos peligrosos en forma de gas comprimido, licuado o disuelto a presión, deben cumplir las obligaciones derivadas de una normativa específica (reglamento sobre aparatos a presión).

Se utilizarán aquellos envases que faciliten la introducción de los residuos y su posterior retirada, considerando los medios disponibles en cada “Centro Productor” y la cantidad de residuos producida.

Etiquetado

Todos los contenedores están debidamente etiquetados. La etiqueta se sitúa en una o más caras del embalaje, de forma que pueda leerse horizontalmente, cuando el embalaje esté colocado en la forma establecida.

La etiqueta debe estar firmemente fijada sobre el envase, anulándose, si fuera necesario, indicaciones o etiquetas anteriores de forma que no induzcan a error. Las dimensiones de la etiqueta nunca son inferiores a 100 x 100 mm utilizándose preferentemente los formatos normalizados DIN-A6 (105 x 148 mm) para contenedores inferiores a 500 l de capacidad y DIN-A5 (148 x 210 mm) para los de superior capacidad. Cada pictograma debe ocupar por lo menos una

décima parte de la superficie de la etiqueta. La etiqueta se adhiere en toda su superficie al embalaje que contenga directamente la sustancia.

En la etiqueta figura el código de identificación del residuo, el nombre y dirección del titular de los residuos, la fecha de envasado y la naturaleza de los riesgos que presentan los residuos.

Para indicar la naturaleza de los riesgos se usan en los envases los siguientes pictogramas:

- Explosivo
- Comburente
- Extremadamente inflamable
- Fácilmente inflamable
- Tóxico
- Muy tóxico
- Nocivo
- Irritante
- Corrosivo
- Peligroso para el medio ambiente
- Radioactivos

Condiciones de almacenamiento

El tiempo de almacenamiento de los residuos peligrosos no podrá exceder de seis meses, salvo autorización especial del órgano competente de la Comunidad Autónoma. En caso de ser necesarias, se establecerán zonas de almacenamiento diferenciadas e independientes dentro del almacén de residuos para cada tipo de residuo.

El almacenamiento se hará en forma que se evite generación de calor, explosiones, igniciones, formación de sustancias tóxicas o cualquier efecto que aumente su peligrosidad o dificulte su gestión. Por ello, se situarán lejos de los focos de ignición y fuentes de calor, a cubierto y los envases deberán estar perfectamente identificados para almacenar un único tipo de residuo o varios tipos de residuos compatibles.

Para su construcción o adaptación se utilizará la “Especificación para construcción o adecuación de almacenes para residuos peligrosos”, considerando en cada caso las condiciones pluviométricas y climatológicas, adaptando la cubierta y la superficie de cerramiento a cada ubicación. Se tendrán en cuenta las direcciones predominantes del viento, tanto para la disposición de la puerta de acceso como para la configuración de la cubierta y la ventilación.

Los residuos de disolventes deberán ser almacenados previendo la suficiente ventilación. Inspección del almacén de residuos peligrosos.

El responsable de almacén realiza inspecciones anuales de los almacenes de Residuos Peligrosos cumplimentando el registro destinado para tal fin “Inspección del almacén de Residuos Peligrosos”).

En caso de detectarse deficiencias se tomarán las medidas adecuadas para subsanarlas levantándose la correspondiente no conformidad de acuerdo al procedimiento.

A.13.8.3.2.- CONTROL DEL PCB CONTENIDO EN ACEITE DIELECTRICO USADO Y EQUIPOS DESECHADOS

A.13.8.3.2.1.- Objeto

Tiene por objeto describir el control que debe realizarse al aceite dieléctrico y equipos sospechosos de contener PCBs, destinados a la eliminación, con el fin de garantizar la correcta gestión de los mismos.

A.13.8.3.2.2.- Ámbito de aplicación

La presente instrucción técnica deberá ser aplicada al aceite dieléctrico usado y todos los aparatos que contengan aceites sospechosos de contener PCBs y cuyo destino sea la eliminación o descontaminación. En los casos en que el servicio este externalizado, el contratista debe cumplir con los procedimientos y requisitos establecidos en la presente Instrucción Técnica. Se excluyen de la presente Instrucción Técnica aquellos equipos que se hallan en funcionamiento en las diferentes instalaciones o bien almacenados en previsión de uso. El control del contenido en PCB de estos elementos, se realiza de acuerdo al “Procedimiento para la detección y gestión de los transformadores MT/BT contaminados con PCB” o sus modificaciones.

A.13.8.3.2.3.- Definiciones

PCB (Policlorobifenilos): Líquido aislante formado por una mezcla de varios isómeros y compuestos homólogos, obtenidos por sustitución de, al menos, dos átomos de hidrógeno de la molécula de bifenilo por átomos de cloro.

Aparatos que contienen PCB: Cualquier aparato que contenga o haya contenido PCB tales como, los transformadores, condensadores, etc., en una cantidad superior a 0,05 %

Almacén de PCBs: Lugar específicamente habilitado para el almacenamiento temporal de los aparatos que contienen PCB que van a ser eliminados.

A.13.8.3.2.4.- Descripción.

A.13.8.3.2.4.1.- Caracterización del contenido de pcb en aceite usado en bidones o depósitos

El aceite usado es analizado con objeto de determinar si contiene PCB en una cantidad superior al 0.05% en peso (50 ppm).

A.13.8.3.2.4.2.- Análisis con kit químico

Se efectúan las siguientes operaciones:

Antes de su incorporación a un depósito o la retirada por gestor del aceite dieléctrico almacenado se realiza un análisis mediante kit de cloro para determinar la posibilidad de que se halle contaminado con PCB.

Se toma una muestra del aceite y se aplica un KIT QUÍMICO siguiendo las instrucciones especificadas en el mismo. El Kit de ensayo utilizado para realizar este test es el modelo Clor-n-oil 50 de la marca Dexsil. Se extrae una pequeña muestra con una cantidad mínima de 5 ml. a través del dispositivo de vaciado, o en su defecto con una pipeta directamente del depósito.

Si el resultado del análisis es negativo, se puede determinar que el aceite no contiene PCB y que por tanto se puede incorporar al depósito y gestionarse como exento de PCB. En caso de detectarse la presencia de estos compuestos (resultado positivo) se toma una muestra que es enviada a analizar a un laboratorio homologado para determinar la cantidad precisa de esta sustancia. La muestra lleva adherida una etiqueta identificativa para su posterior identificación La analítica de laboratorio se realizará sólo cuando se estime que la diferencia del coste como residuo sin PCB más el coste de la analítica, sea significativamente inferior al coste de la gestión de aceite contaminado con PCB.

Una vez confirmada su presencia mediante análisis cromatográfico el contenido del bidón será retirado lo antes posible por un gestor autorizado para PCBs. El kit utilizado es gestionado como residuo de laboratorio. Durante la extracción y realización del ensayo hay que cumplir las normas de seguridad relativas a la manipulación de estos compuestos, así como evitar toda posible contaminación. El resultado del análisis del Kit químico se anota en el registro RNNA-106/01 "Resultados analítica Kit químico.

Envío de las muestras posiblemente contaminadas al laboratorio

Establecerá una zona adecuada para el almacenamiento de las muestras y debe ponerse en contacto con el laboratorio designado para el análisis cromatográfico para que procedan a la recogida de las mismas.

A.13.8.3.2.4.3.- Caracterización del contenido de pcb de los equipos

Recepción de aparatos en Almacén Regulador

Los transformadores, condensadores y otros equipos especiales con aceite son transportados hasta el Almacén Regulador de cada zona o UOT. Una vez allí se determinará su utilidad (conservación, reparación o retirada) según Procedimiento Interno para el tratamiento de Transformadores de Distribución.

Los transformadores y demás equipos considerados como desechables son almacenados por separado y en condiciones adecuadas. El responsable de Logística se encarga de registrar los datos del aparato recepcionado, de acuerdo a su Ficha Inventario y/o a su placa de características, en la base de datos del Almacén.

Toma de muestras y envío al laboratorio

Antes de ser retirados por el gestor, se lleva a cabo una toma de muestras y un análisis de las mismas en un laboratorio homologado para verificar si existe o no contaminación por PCBs o PCTs.

Para ello el responsable del almacén se pondrá en contacto con el laboratorio de análisis designado para que procedan a la toma de muestras y a la recogida de las mismas.

A.13.8.4.- GENERACIÓN, ALMACENAMIENTO Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

A.13.8.4.1.- Gestión de los residuos

A.13.8.4.1.1.- Objeto

El objeto de la presente Instrucción es definir el modo de realizar la gestión de residuos peligrosos generados en las instalaciones eléctricas.

A.13.8.4.1.2.- ámbito de aplicación

Esta Instrucción Técnica es de aplicación a todas las instalaciones de la empresa que generen y almacenen residuos peligrosos como:

Líneas de transporte y distribución
Centros de transformación
Red de baja tensión

A.13.8.4.1.3.- Definiciones

Residuos peligrosos: Son aquellos que figuran en la lista de residuos peligrosos, así como los recipientes y envases que los hayan contenido, los que hayan sido clasificados como peligrosos por la normativa comunitaria, los que pueda aprobar el Gobierno de conformidad con lo establecido en la Norma europea o en convenios internacionales de los que España sea parte y los definidos en las legislaciones Autonómicas correspondientes.

Productor del residuo: Cualquier persona, física o jurídica cuya actividad, excluida la derivada del consumo doméstico, produzca residuos o que efectúe operaciones de tratamiento previo, de mezcla, o de otro tipo que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de estos residuos.

Gestor: Persona o entidad, pública o privada, autorizada por la Administración, que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos.

Gestión: La recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y/o eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de

estas actividades, así como la vigilancia de los lugares de depósito o vertido después de su cierre.

Gestión interna: Conjunto de operaciones de agrupamiento y almacenamiento temporal de los residuos realizada por los productores al objeto de facilitar las operaciones de gestión posterior.

Centro generador de residuos: Cualquier instalación productora de residuos.

Centro productor de residuos: Agrupación de varios centros generadores de residuos donde se realiza su gestión unificada.

A.13.8.4.1.4.- Descripción

A.13.8.4.1.4.1.- Tipos de residuos

Los distintos residuos industriales peligrosos que se gestionan conforme a la presente Instrucción Técnica son:

- Aceite dieléctrico usado
- Disolventes usados
- Trapos, papel, serrines, filtros de aceite y otros absorbentes contaminados con disolventes, grasas y aceites.
- Tubos fluorescentes y lámparas de vapor de mercurio.
- Baterías usadas.
- Pilas usadas.
- Residuos con amianto.
- Envases contaminados (de pinturas, productos químicos, etc.)
- Residuos de laboratorio y productos químicos caducados.
- Transformadores y otros equipos usados que contengan aceite dieléctrico.
- Residuos con PCBs o PCTs y elementos que los contengan.
- Postes impregnados con creosotas.
- Residuos de instalaciones con SF6.
- Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos con componentes peligrosos (RAEEs).
- Tóner usados.

A.13.8.4.1.4.2.- Recogida selectiva y traslado de residuos

Los operarios de mantenimiento son los responsables de recoger en contenedores adecuados los residuos peligrosos por ellos generados

y transportarlos hasta los puntos de recogida en los Centros Laborales o directamente al almacén de residuos peligrosos.

Las pequeñas cantidades de aceite usado que se produzcan en las labores de mantenimiento, se recogen en un bidón destinado a tal efecto, hasta que el mismo este completo para su traslado al Centro Productor que corresponda. El mismo procedimiento se sigue para los disolventes y otros productos líquidos que se desechen.

Se procurará que la zona donde estén ubicados los puntos de recogida con los contenedores temporales este a cubierto, sobre suelo impermeable y que los contenedores que contengan líquidos se hallen situados sobre cubetos de recogida de posibles derrames.

Desde estos puntos de recogida, los residuos peligrosos, se envían a los almacenes de residuos peligrosos (Centro Productor) de cada zona o Isla. De forma general, serán los mismos servicios generadores de los residuos quienes trasladen los residuos al Almacén RP.

En algunos casos concretos, es el servicio de almacenes el encargado de trasladar, previa solicitud del servicio productor, los residuos hasta el correspondiente almacén. Se tomarán las medidas necesarias a fin de evitar el daño en los recipientes y embalajes. La carga siempre irá cubierta y se asegurará la misma con el fin de evitar movimientos o que pueda ser golpeada durante el transporte, en especial en recorridos de difícil acceso o en mal estado. En caso de que sea necesario un transportista autorizado para traslado de residuos este será gestionado directamente desde el centro productor, evitando cualquier traslado con riesgo de incumplimiento de la normativa. Este sería el caso de los aceites con PCBs o de materiales con amianto, o cuando se superen las cantidades exentas para aplicación del ADR.

A.13.8.4.1.4.3.- Almacenamiento

Los residuos permanecen en el almacenamiento temporal, hasta la retirada definitiva por parte del gestor autorizado. En cualquier caso, los residuos no pueden permanecer almacenados por más de seis meses en dicho punto, salvo autorización del Órgano Competente de la CCAA en la que esté ubicado.

El almacén de residuos peligrosos debe estar separado del resto por un cerramiento y debidamente identificado. El suelo será estanco, impermeable, con pendiente y drenar a un lugar seguro.

A.13.8.4.1.4.4.- Registro

El responsable del almacén de residuos peligrosos actualiza la Base de Datos de control de almacenamiento o libro de registro de residuos peligrosos cada vez que haya una entrada de nuevos residuos o que vayan a ser retirados por el gestor autorizado.

La base de datos consta de dos partes, una para registro de control del almacenamiento y otra para registro de los residuos peligrosos entregados a gestor (Libro de Registro).

Los campos mínimos que contendrán los registros son los siguientes:

- Registro de control de almacenamiento:

- Almacén: lugar donde se almacena el residuo.
- Residuo: tipología.
- Tipo de envase: bidones, cajas, pallets, unidades.
- Cantidad: entrada, salida y almacenada.
- Fecha: de entrada, de salida y límite legal de almacenamiento.

- Registro de residuos entregados a gestor:

- Fecha: de retirada.
- Centro productor: instalación de donde procede el residuo.
- Residuo: tipología.
- Cantidad: Kg retirados.
- N° justificante: número documento de control y seguimiento o justificante de entrega.
- Código: códigos de los residuos según C.E.R. y normativa estatal.
- Datos del gestor: Nombre, NIF, número de autorización y datos del vehículo y remolque (matrículas) que ha efectuado la retirada.

A.13.8.4.1.4.5.- Declaración anual de residuos peligrosos

Con los datos actualizados de la gestión que se realiza de cada tipo de residuo se elabora cada año la Declaración Anual de Residuos Peligrosos que se entrega a la administración autónoma competente de acuerdo a los establecido en cada instrucción territorial. Esta Declaración tiene que entregarse con carácter general antes del 1 de marzo en todas las CCAA, excepto en Cataluña que se dispone hasta el 31 de marzo.

A.13.8.4.1.4.6.- Envasado de residuos peligrosos

Se tienen en cuenta las normas de seguridad incluidas en la Instrucción “Envasado, etiquetado y depósito temporal de Residuos Peligrosos”.

A.13.8.4.1.4.7.- Etiquetado de residuos peligrosos

Los recipientes o envases que contengan residuos peligrosos están etiquetados de forma clara, legible e indeleble. Para ello se siguen las indicaciones de la Instrucción “Envasado, etiquetado y depósito temporal de Residuos Peligrosos”.

A.13.8.4.1.4.8.- Comprobaciones previas a la expedición de un rp

La responsabilidad de expedición de residuos peligrosos desde el punto de almacenamiento hacia el gestor corresponde al responsable de almacén. Antes de la entrega de un residuo se comprueba que el gestor de residuos está en posesión de la autorización como gestor del residuo a gestionar y que se está en posesión del documento de aceptación del residuo por parte del gestor.

A.13.8.4.1.4.9.- Retirada de residuos por gestor autorizado

El responsable del almacén de residuos peligrosos supervisa la operación de carga, comprobando que:

- La carga se realiza exclusivamente con los envases que corresponden.
- La carga se realiza correctamente y siguiendo las normas de seguridad adecuadas.

Una vez finalizada la operación de carga, el responsable del almacén de residuos exigirá al gestor los justificantes de entrega de residuos, realizando las siguientes actuaciones:

- Recoger el albarán de entrega.
- Recoger el documento Justificante de Entrega, para los residuos que tienen como destino un centro de tratamiento o depósito intermedio de la Comunidad Autónoma.
- El responsable del Almacén sellará y firmará la casilla correspondiente al residuo del Documento de Control de Recogida de Residuos Peligrosos.

- El responsable del Almacén sellará y firmará la casilla correspondiente al residuo de la Hoja de Control de Recogida de Aceites Usados “Documento A”.

Los justificantes de retirada deben estar cumplimentados en su totalidad, tanto los datos correspondientes al gestor como al productor. Si no fuera posible la cumplimentación del justificante por parte del gestor en el instante de la recepción de los residuos, por ejemplo, no poderse determinar el peso exacto de la partida, se exigirá el justificante de entrega sin el peso, indicando “pendiente de peso”, y se mandará copia del mismo junto con una copia del albarán al Responsable Territorial de Medio Ambiente, con posterioridad el gestor enviará los datos que se añadirán al justificante correspondiente.

Tipología y gestión particularizada de los residuos peligrosos

A continuación, se indica la gestión interna de cada uno de los residuos peligrosos generados por las actividades asociadas al transporte y distribución de energía eléctrica:

Aceites usados

Los aceites usados recogidos en las Subestaciones Transformadoras se almacenan en tanques o bidones debidamente etiquetados según los casos. El responsable de gestión de aceites usados mantiene un registro con indicaciones relativas a la cantidad, calidad, origen, localización y fechas de entrega y recepción de los aceites usados retirados. Se evitará la mezcla de aceite contaminado con PCB, aislándolo en su recipiente original y evitando la contaminación de tanques o bidones de mayor tamaño. De forma periódica o cuando lo indiquen los servicios productores de los mismos, son recogidos por un gestor autorizado para su posterior destrucción o valorización. Los aceites usados recogidos en las instalaciones de MT/BT son enviados a su correspondiente almacén de zona donde se disponen en los bidones o tanques según el método de retirada establecido en cada caso.

Disolventes usados

Se dispone para la recogida de disolventes usados, de bidones etiquetados adecuadamente para los disolventes halogenados y para los disolventes no halogenados. Cuando lo requieren los servicios productores de los mismos son trasladados al Almacén de RPs, para su centralización y almacenamiento. Desde este punto son recogidos por un gestor autorizado para su posterior destrucción o valorización.

Trapos, papel, serrines, filtros y otros absorbentes contaminados con aceites y grasas

Los absorbentes generados son recogidos en bidones identificados como absorbentes en la etiqueta. Para la recogida puntual, se dispone de bidones que se encuentran distribuidos en los servicios productores de estos tipos de residuos. Dichos residuos, de forma periódica o cuando lo indiquen los servicios productores de los mismos son trasladados al Almacén de RPs para su centralización y almacenamiento. Desde este punto son recogidos por un gestor autorizado para su posterior destrucción o valorización.

Residuos con amianto

La generación de estos residuos es muy esporádica ya que no se realizan nuevas instalaciones con este material. En los casos puntuales que puedan producirse residuos con amianto (desmantelamiento subestaciones o centros laborales) se llevará a cabo la retirada del mismo por una empresa especializada. Envases contaminados

Los envases contaminados que se generan son trasladados a un bidón o recipiente adecuado situado en los puntos de recogida. Desde allí se envía a los Almacenes de RPs de cada isla o zona para su posterior recogida por un gestor autorizado.

Residuos de laboratorio y productos químicos caducados

Puntualmente pueden generarse residuos de laboratorio. Estos productos son depositados en un contenedor apropiado, teniendo especial atención en no mezclar productos que puedan reaccionar entre sí. El contenedor, una vez lleno, es enviado al Almacén de RPs de la isla o zona para su almacenamiento y entrega a un gestor autorizado. El silicagel con cobalto desechado, que se genera en subestaciones, es depositado en un contenedor apropiado que será remitido al almacén de RPs de zona o Isla. En los centros laborales y almacenes de zona pueden almacenarse, de forma esporádica, productos químicos caducados (productos limpieza, disolventes, grasas, etc.). Una vez detectados serán tratados como residuos peligrosos. Estos residuos serán transportados, dentro de sus envases originales, hasta el Almacén de RPs. Se almacenarán por separado en contenedores adecuados (bidones plásticos homologados) y serán recogidos por un gestor externo autorizado.

Transformadores y otros equipos usados que contengan aceite dieléctrico

Los transformadores MT/BT, condensadores y otros equipos especiales con aceite son transportados hasta el Almacén Regulador de Aprovisionamientos que le corresponda. Una vez allí se determina su utilidad (conservación, reparación o retirada) según se indica en el

procedimiento interno “Procedimiento para el tratamiento de transformadores de Distribución”. Los transformadores y demás equipos considerados como desechables son almacenados por separado y en condiciones adecuadas en los correspondientes almacenes de zona. Los transformadores de AT, debido al peso del equipo y al volumen de aceite que contienen, son recogidos directamente por el gestor en la subestación donde se encuentran instalados.

Residuos con PCBs o PCTs y materiales que los contengan

Para la gestión de estos residuos se seguirá el procedimiento especificado en la Instrucción Técnica NNA-106 “Control de PCB contenido en el aceite dieléctrico usado y equipos desechados”.

Postes de madera impregnados con sustancias peligrosas

Los postes de madera impregnados con creosotas que sean retirados son transportados hasta los almacenes de zona donde se almacenan para su posterior entrega a un gestor de residuos autorizado.

En los casos en que se comercialice o entregue la madera en el mercado de segunda mano es necesario que el comprador o receptor de los postes firme una declaración de conocimiento de limitación de usos de la madera tratada

Residuos de instalaciones con SF6

Los residuos procedentes de instalaciones con SF6 (partículas recogidas) así como los elementos y materiales de seguridad utilizados en su manipulación, se disponen en contenedores plásticos, no inflamables con cierres de seguridad. Los aparatos que los contenían son limpiados y enviados a gestor para su posterior reutilización o reciclaje. Los interruptores o cabinas de SF6 selladas que se retiren de operación por fin de su vida útil, se trasladarán al Almacén Regulador que les corresponda, para su retirada por el fabricante en el momento de realizar nuevos suministros. En cada territorio se tendrá en consideración el acuerdo y la forma establecida con los fabricantes. En el gas retirado de las instalaciones de SF6 con recuperación o reposición, se recogerá en botellas identificando según su calidad la posibilidad de reutilización. En los casos que tengan la consideración de residuos peligrosos se identificarán como tales para su retirada.

Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEEs)

Los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos que contienen componentes peligrosos como interruptores de mercurio, vidrio de tubos catódicos, aparatos de aire acondicionado, etc. son depositados en contenedores adecuados. Desde allí se envían a los Almacenes de RPs de cada isla o zona para su posterior recogida por un gestor

autorizado. En caso de que el volumen lo justifique se podrá recoger directamente en el centro generador por el gestor autorizado. En el caso de aparatos específicos, como contadores y otros equipos de tensión inferior a 1 Kv, se trasladarán a los Almacenes Reguladores para que sean retirados por los fabricantes en el momento de la realización de un nuevo suministro, y considerando los acuerdos establecidos con cada uno de los suministradores.

A.13.8.5.- ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS

A.13.8.5.1.- Objeto

El objeto de esta instrucción es el establecimiento de las condiciones para el almacenamiento y gestión de materias peligrosas, que deben cumplir las instalaciones de Distribución.

A.13.8.5.2.- ÁMBITO DE APLICACIÓN

La presente instrucción técnica es de aplicación a todas las materias primas utilizadas en los procesos de Distribución y calificadas como peligrosas en la legislación vigente.

Podemos destacar las siguientes:

- Gases comprimidos, licuados y disueltos a presión envasados en botellas y botellones (SF₆, acetileno, dióxido de carbono, etc.).
- Productos petrolíferos (aceites y grasas).
- Productos químicos almacenados en sacos, garrafas, bidones y contenedores (disolventes, pinturas, etc.).

Quedan excluidos de la presente los transformadores que contienen aceite dieléctrico que son tratados particularmente en “Almacenamiento y gestión de los transformadores de Distribución”.

A.13.8.5.3.- Definiciones

Sustancia peligrosa: Es aquella cuya utilización, manipulación, o almacenamiento, presenta grave riesgo de afecciones y daños a personas, instalaciones o Medio Ambiente.

Almacenamiento: es el conjunto de recipientes de todo tipo que contengan o puedan contener productos, equipos y/o materiales, incluyendo los tanques y depósitos propiamente dichos, sus cubetos de retención, las calles intermedias de circulación y separación, las tuberías de conexión y las zonas e instalaciones de carga, descarga y trasiego anejas.

Almacenamiento provisional: almacenamiento no permanente de productos en espera de ser reexpedido, acondicionado u otro tipo de utilidad, y cuyo período de almacenamiento previsto no supere el mes con carácter general, o el tiempo establecido para la ejecución de la obra.

Zona de carga/descarga: lugar donde se realizan las operaciones de carga y descarga, trasvase entre recipientes y tanques.

Cubeto: recipiente capaz de retener los productos contenidos en los elementos de almacenamiento o transporte de estos en caso de vertido o fuga de los mismos.

A.13.8.5.4.- Descripción

A.13.8.5.4.1.- Almacenamiento

Según las necesidades se establecerán los puntos de almacenamiento que deben ser cubiertos, limpios y bien iluminados, donde se conserven adecuadamente los materiales y que ha de constar de:

- Cubeto de retención de posibles derrames.
- Separación entre sustancias incompatibles.

Las condiciones de almacenamiento deben cumplir:

- El almacenamiento de las materias primas peligrosas debe estar separado de los residuos.
- Todas las sustancias se han de almacenar de manera que puedan ser accesibles con facilidad, evitando lugares incómodos para no aumentar los riesgos en su manipulación y espaciándolas para facilitar su inspección.
- Se etiquetarán adecuadamente aquellos envases y contenedores que estuvieran incorrectamente etiquetados o sin etiqueta, indicando la clase de producto que contienen.
- No se abandonarán, verterán o realizarán depósitos incontrolados, de estas sustancias.
- El recinto de almacenamiento estará suficientemente ventilado.

- Si se cumple la fecha de caducidad de alguna sustancia, será considerada como residuo, aplicándole la normativa sobre la gestión de residuos peligrosos.
- Los botellones estarán apilados, agrupándolos de acuerdo a la sustancia que contengan y protegidos por una cadena o similar que evite su caída accidental.

A.13.8.5.4.2.- Gestión de materias primas peligrosas

Se ha establecido un inventario de sustancias peligrosas con el siguiente contenido:

- Denominación de la sustancia
- Clasificación de la sustancia: en función de la legislación se indica la peligrosidad, por ejemplo: líquido corrosivo, producto petrolífero, gas comprimido a presión, etc.
- Ubicación: lugar donde se almacena.
- Almacenamiento: forma y capacidad del almacenamiento, por ejemplo: botellas de 50 Kg., tanques de 3000 litros, etc.
- Unidad responsable: se identifica el servicio o departamento responsable del almacenamiento.
- Medidas de seguridad de carácter ambiental: se indican las medidas de seguridad de las que dispone el almacenamiento.

Para la gestión de estas sustancias se tendrá en cuenta:

Control sobre caducidad del producto. - La periodicidad de este control es coincidente con las inspecciones periódicas.

Prevención de fugas y derrames. - El personal encargado de su manipulación, en las operaciones de carga, descarga y transferencia, evitará que se produzcan derrames y fugas.

Atención a normas de seguridad. - Se tienen presentes las normas de seguridad establecidas, así como las especificaciones del fabricante para el uso de estas sustancias, disponiendo de los elementos adecuados para su control o neutralización en caso de derrame accidental.

Hojas de seguridad y análisis del producto. - Se requerirá del fabricante o proveedor, un análisis del producto (cuando corresponda) que podrá incluir los siguientes conceptos:

- Condiciones de almacenamiento y conservación.
- Dosis letal mínima.
- Valores límites biológicos.
- Índice de riesgo ambiental.
- Fecha de caducidad del producto.

A.13.8.5.4.3.- Inspección del almacén de materias primas peligrosas

El Responsable del Almacén realiza al menos una inspección semestral.

La inspección se basa en realizar una serie de verificaciones que tienen como objeto identificar potenciales desvíos en la gestión de materiales peligrosos.

Ante la identificación de incumplimientos o propuestas de mejora el responsable de almacén o la persona que él designe para realizar la verificación, deberá completar el “Registro de no conformidades/propuestas de mejora”

A.13.9.- MEDIDAS DE SEGUIMIENTO Y CONTROL

Nos atendremos a lo estipulado en el R. D. 1955/2000, de 1 de diciembre y en concreto en el CAPÍTULO VI - Revisiones e inspecciones

Artículo 163. Revisiones periódicas.

1. Las instalaciones de producción, transporte y distribución de energía eléctrica, a que se hace referencia en el artículo 111, deberán ser revisadas, al menos cada tres años, por técnicos titulados, libremente designados por el titular de la instalación.

Los profesionales que las revisen estarán obligados a cumplimentar los boletines, en los que habrán de consignar y certificar expresamente los datos de los reconocimientos. En ellos, además, se especificará el cumplimiento de las condiciones reglamentarias o, alternativamente, la propuesta de las medidas correctoras necesarias.

2. Los citados boletines se mantendrán en poder del titular de las instalaciones, quien deberá enviar copia a la Administración competente.

Artículo 164. Inspecciones.

1. Para las instalaciones cuya autorización corresponde a la Administración General del Estado, las inspecciones sobre las condiciones técnicas, así como sobre el cumplimiento de los requisitos establecidos en las autorizaciones, serán realizadas por la Comisión Nacional de Energía, mediante un procedimiento reglado, con la

colaboración de los servicios técnicos de la Administración General del Estado o de las Comunidades Autónomas donde se ubiquen las mismas.

2. Si como consecuencia de las inspecciones realizadas se pusiera de manifiesto alguna irregularidad que precisase la intervención de las Administraciones Públicas, la Comisión Nacional de Energía, en su caso, o el órgano de la Administración competente de la Comunidad Autónoma, lo pondrá en su conocimiento del titular de la instalación junto con la propuesta de resolución y los plazos para subsanar dicha irregularidad.

3. La Comisión Nacional de Energía acordará, en su caso, la iniciación de los expedientes sancionadores y realizar la instrucción de los mismos, cuando sean de la competencia de la Administración General del Estado, e informar, cuando sea requerida para ello, aquellos expedientes sancionadores iniciados por las distintas Administraciones públicas.

A.13.10.- CONCLUSIÓN AL ANÁLISIS

Considerando suficiente lo expuesto, esperamos que este ANEXO de ANÁLISIS AMBIENTAL, al proyecto de “ELECTRIFICACIÓN GRUPO DE BOMBEO FUENTE LA LAINA”, merezca la aprobación de la Administración, concediendo la correspondiente autorización administrativa.

A.14. MEDIDAS DE PROTECCION PARA LA AVIFAUNA.

A las instalaciones le son de aplicación lo indicado en el RD 1.432/2008 de 29 de agosto y en el Decreto 178/2006 de 10 de octubre.

Las definiciones de los distintos elementos que componen una línea de MT según el Real Decreto 1.432/2.008 son:

A.14.1.- Definiciones:

Aislador: Elemento que aísla y soporta los conductores de una línea eléctrica en los apoyos.

Aislador de amarre: Aislador en posición horizontal donde ha sido fijado el conductor y que soporta el tensado de la línea.

Aislador suspendido: Aislador dispuesto por debajo de los travesaños del armado.

Alargadera: Elemento sin tensión que se coloca entre la cruceta y el comienzo de la cadena de aisladores para aumentar la distancia entre el conductor y el armado o cruceta.

Ampliaciones o modificaciones de líneas eléctricas aéreas de alta tensión ya existentes: Aquellas que impliquen cambios en los apoyos o crucetas, en los que se pueda variar las distancias entre los conductores para adaptarse a este Real Decreto y cumplir con el resto de requisitos reglamentarios, sin modificaciones adicionales en el resto de la línea.

Apoyo o poste: Estructura de metal, madera, hormigón, o de otros materiales apropiados, que soporta los conductores en un tendido eléctrico y al que se fijan de modo directo en su caso los cables de tierra. Está formado por el fuste y el armado.

Apoyo de alineación: Apoyo de suspensión, amarre o anclaje usado en un tramo rectilíneo de la línea.

Apoyo de amarre: Apoyo con cadenas de aislamiento de amarre.

Apoyo de anclaje: Apoyo con cadenas de aislamiento de amarre destinado a proporcionar un punto firme en la línea y que limita los esfuerzos longitudinales de carácter excepcional.

Apoyo de derivación: Apoyos que sirven para derivar nuevos ramales de la red.

Apoyo de principio o fin de línea: Son los apoyos primero y último de la línea con cadenas de aislamiento de amarre destinados a soportar en sentido longitudinal las solicitaciones del haz completo de conductores en un solo sentido.

Apoyo de suspensión: Apoyo con cadenas de aislamiento de suspensión.

Áreas prioritarias de reproducción, alimentación y dispersión de las aves: Áreas con presencia regular de alguna de las especies incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas, o en los Catálogos Autonómicos, en un período de tres años consecutivos.

Armado: Estructura del apoyo que sirve para anclar los aisladores que sujetan los conductores.

Cable de tierra: Conductor conectado a tierra en alguno o en todos los apoyos, dispuesto generalmente, aunque no necesariamente, por encima de los conductores de fase, con el fin de asegurar una determinada protección frente a descargas atmosféricas.

Cadenas de aisladores: Conjunto de aisladores dispuestos uno detrás de otro.

Conductor: Cable de metal que transporta energía eléctrica en un tendido eléctrico.

Cruceta: La misma definición que *Armado*.

Distancia mínima de seguridad d : La comprendida entre la punta de la cruceta y la grapa de amarre.

Disuasor de posada: Dispositivo externo colocado sobre las crucetas para evitar que se posen las aves.

Fusible: Elemento que interrumpe el circuito eléctrico en caso de una sobre intensidad.

Líneas eléctricas aéreas de alta tensión: Aquéllas de corriente alterna trifásica a 50 Hz de frecuencia, cuya tensión nominal eficaz entre fases sea igual o superior a 1 KV. Se clasifican de la forma siguiente, de acuerdo con 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, aprobado por Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero.

Categoría especial: Las de tensión nominal igual o superior a 220 kV y las de tensión inferior que formen parte de la red de transporte, conforme a lo establecido en el artículo 5 del 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.

Primera categoría: Las de tensión nominal inferior a 220 kV y superior a 66 kV.

Segunda categoría: Las de tensión nominal igual o inferior a 66 kV y superior a 30 kV.

Tercera categoría: Las de tensión nominal igual o inferior a 30 kV y superior a 1 kV.

Quedan excluidas las líneas eléctricas que constituyen el tendido de tracción propiamente dicho -línea de contacto- de los ferrocarriles.

Puente: Conexión poco tensa entre dos conductores.

Salvapájaros o señalizador: Dispositivo externo que se fija a los cables para su visualización a distancia por las aves.

Seccionador: Aparato mecánico de conexión que, por razones de seguridad, en posición abierto asegura una distancia de seccionamiento que satisface unas condiciones específicas de aislamiento.

Semicruceta: La mitad de una cruceta.

Transformador de distribución: Elemento que transforme un sistema de corrientes en alta tensión en otro de baja tensión.

A.14.2.- Medidas antielectrocución.

Las líneas de nueva construcción se harán con cadenas de aisladores suspendidos evitándose la disposición horizontal de los mismos, excepto los apoyos de ángulo, anclaje y fin de línea.

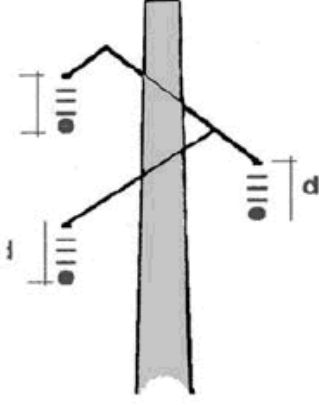
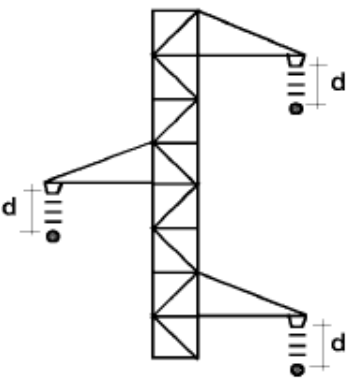
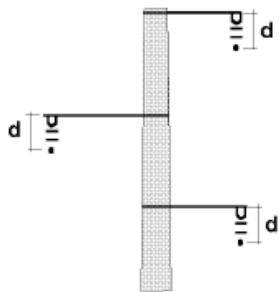
Los apoyos con puentes, seccionadores, fusibles, transformadores de distribución, de derivación, anclaje, amarre, especiales, ángulo, fin de línea, se diseñarán de forma que se evite sobrepasar con elementos en tensión las crucetas o semicrucetas no auxiliares de los apoyos. En cualquier caso, se procederá al aislamiento de los puentes de unión entre los elementos en tensión.

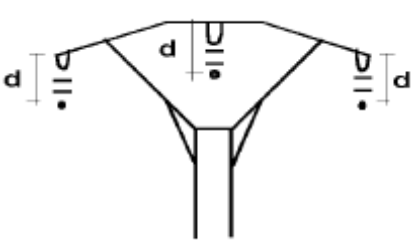
En el caso del armado canadiense y tresbolillo (atirantado o plano), la distancia entre la semicruceta inferior y el conductor superior no será inferior a 1,50 m.

Para crucetas o armados tipo bóveda, la distancia entre la cabeza del fuste y el conductor central no será inferior a 0,88 m, y se aislará el conductor central 1,00 m a cada lado del punto de enganche.

Los diferentes armados han de cumplir unas distancias mínimas de seguridad d, tal y como se establece en el cuadro. Las alargaderas en las cadenas de amarre deberán diseñarse para evitar que se posen las aves. En el caso de constatarse por el órgano competente de la comunidad autónoma que las alargaderas y las cadenas de amarre son utilizadas por las aves para posarse o se producen electrocuciones, la medida de esta distancia de seguridad no incluirá la citada alargadera.

En el caso de crucetas distintas a las especificadas en el cuadro de crucetas, la distancia mínima de seguridad «d» aplicable será la que corresponda a la cruceta más aproximada a las presentadas en dicho cuadro.

Tipo de cruceta	Distancias mínimas de seguridad en las zonas de protección
 <p data-bbox="438 963 614 996"><i>Canadiense</i></p>	<p data-bbox="790 526 1133 593">Cadena en suspensión d = 478 mm</p> <p data-bbox="790 638 1061 705">cadena de amarre d = 600 mm</p>
 <p data-bbox="351 1467 710 1512"><i>Tresbolillo atirantado</i></p>	<p data-bbox="790 1041 1133 1108">Cadena en suspensión d = 600 mm</p> <p data-bbox="790 1153 1061 1220">cadena de amarre d = 1000 mm</p>
 <p data-bbox="391 1915 646 1948"><i>Tresbolillo plano</i></p>	<p data-bbox="790 1534 1133 1601">Cadena en suspensión d = 600 mm</p> <p data-bbox="790 1646 1061 1713">cadena de amarre d = 1000 mm</p>

 <p style="text-align: center;">Bóveda</p>	<p>Cadena en suspensión $d = 600$ mm y cable central aislado 1 m a cada lado del punto de enganche</p> <p>cadena de amarre $d = 1000$ mm y puente central aislado</p>
--	---

Se tendrá en cuenta las siguientes medidas de protección:

1.- Todos los aisladores a utilizar serán de cadena, quedando prohibido el uso de aisladores rígidos sobre crucetas.

2.- No se instalarán puentes flojos no aislados por encima de travesaños y cabeceras de postes.

3.- Se prohíbe la utilización de seccionadores colocados en cabeza de los apoyos.

4.- Se instalarán apoyos de Tresbolillo fundamentalmente, y en casos especiales como en el CT se colocarán de montaje 0.

5.- En todos los apoyos, todos los elementos en tensión se aislarán según el cuadro anterior. Se aislarán tanto los conductores, como los puentes por debajo de las crucetas y las grapas de sujeción de los conductores, o se aumentarán las distancias entre las zonas de posadas y los elementos de tensión.

Este aislamiento se realizará con tubos MVLC, kit cubregrapas y elementos SMOES de la firma RAYCHEN o similar, según Norma técnica de ENDESA AGD 004.

6.- La distancia mínima entre conductores será siempre superior a 1,5 m. En los planos que se acompañan se indican las distancias entre conductores en cada uno de los apoyos.

7.- En cuanto al tipo de apoyo y armado a utilizar, en los planos que se adjuntan se indican de que características son cada uno de los apoyos.

A.14.2.1.- Medidas antielectrocución adoptadas

En toda la línea se utilizarán tubos MVLC, kit cubregrapas y elementos SMOES de la firma RAYCHEN o similar, según Norma técnica de ENDESA AGD 004. De esta forma se dotará a toda la línea de un aislamiento efectivo y permanente.

A.14.3.- Medidas anticolidión.

Cuando sea necesario, las medidas anticolidión pueden estar compuestas por:

1. Salvapájaros o señalizadores visuales en los cables de tierra aéreos o en los conductores, si aquellos no existen. En ausencia de cable de tierra aéreo se colocarán los salvapájaros en uno de los cables superiores.

2. Los salvapájaros o señalizadores consistirán en espirales, tiras formando aspas u otros sistemas de probada eficacia y mínimo impacto visual realizados con materiales opacos que estarán dispuestos cada 5 metros, cuando el cable de tierra sea único, o alternadamente cada 10 metros cuando sean dos los cables de tierra paralelos, o en su caso, en los conductores. 3. Se podrá prescindir de la colocación de salvapájaros en los cables de tierra cuando lleven adosado un cable de fibra óptica o similar, siempre que su sección no sea inferior a 20 mm.

A.14.3.1.- Medidas anticolidión adoptadas

No se precisan, al no afectar el trazado de la línea a ninguna zona de especial protección para las aves.

A.15. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Se estima que el tiempo de ejecución de las obras va a ser de 6 semanas y repartidas de la forma indicada en el siguiente cuadro. El inicio de las mismas será a partir del acta de replanteo de las obras.

FASES OBRA	MESES					
	1	2	3	4	5	6
Rep. Gral. Inst. Apertura de hoyos y cimentación de apoyos						
Tendido de conductores aéreos						
Inst. de CT intemperie						
Conexión de equipos						
Pruebas y ensayos						
Seguridad y Salud						

A.16.- LIMITACIÓN DE LOS CAMPOS MAGNÉTICOS EN LA PROXIMIDAD DE INSTALACIONES DE ALTA TENSIÓN

A.16.1.- Definiciones

Intensidad de campo eléctrico: Si se tiene un conjunto de cargas eléctricas y se coloca una carga de prueba q inmóvil en dicha región, esta carga experimentará una fuerza. Esta fuerza será proporcional a la carga q , de tal modo que el cociente F/q es invariable y representa una propiedad local del espacio que denominamos campo eléctrico E . El campo eléctrico se expresa en voltios por metro (V/m). La intensidad de campo eléctrico en un punto del espacio, es un vector definido por sus componentes espaciales a lo largo de tres ejes ortogonales. Para campos sinusoidales de régimen permanente, cada componente espacial es un número complejo o fasor. Los componentes espaciales (fasores) no son vectores. Las componentes espaciales tienen un ángulo en función del tiempo, mientras que los vectores tienen ángulos espaciales. Una representación de un campo eléctrico sinusoidal de régimen permanente, útil para caracterizar campos de líneas de transmisión de energía eléctrica, es un vector girando en un plano donde describe una elipse cuyo semieje mayor representa la magnitud y dirección del máximo valor del campo eléctrico, y cuyo semieje menor representa la magnitud y dirección del campo un cuarto de ciclo más tarde. El campo eléctrico en dirección perpendicular al plano de la elipse es cero. Véase campos de corriente alterna monofásicos y polifásicos.

Frecuencia: Número de ciclos completos de variación sinusoidal por unidad de tiempo. Los componentes de los campos eléctrico y magnético tienen una frecuencia fundamental igual a la de las tensiones y corrientes de la línea de transmisión de energía eléctrica. Las

frecuencias más utilizadas en líneas de corriente alterna son 60 (en América del Norte) y 50 Hz (en Europa).

Densidad de flujo magnético: Los campos magnéticos son producidos por cargas en movimiento, es decir, por corrientes eléctricas (también se pueden producir campos magnéticos con imanes permanentes). El campo magnético en un punto dado del espacio puede ser definido como la fuerza que se ejerce sobre un elemento de corriente situado en dicho punto. Esta magnitud, conocida como campo magnético H , se expresa en amperios por metro (A/m). Normalmente, el campo magnético se representa por la inducción magnética o densidad de flujo magnético B . Ambos términos se relacionan a través de la permeabilidad magnética μ ($B = \mu H$). La permeabilidad magnética depende del medio. En el vacío se designa como μ_0 . En el aire y en la mayoría de los materiales no magnéticos (incluido el tejido humano) coincide esencialmente con μ_0 y tiene un valor de $4\pi \times 10^{-7}$ henrios/metro, por lo que la relación entre B y H es invariable y se puede usar indistintamente. Las propiedades vectoriales del campo producido por las corrientes de las líneas de transmisión de energía eléctrica, son las mismas que las indicadas anteriormente para el campo eléctrico. La magnitud del campo se expresa en teslas ($1 \text{ T} = 10^4 \text{ G}$).

Valor máximo de la intensidad del campo eléctrico: En un punto dado, módulo del semieje mayor de la elipse del campo eléctrico. Véase intensidad del campo eléctrico.

Valor máximo del campo magnético: En un punto dado, módulo del semieje mayor de la elipse del campo magnético.

A.16.2.- Normativa

La normativa española establece en el Real Decreto 1066/2001 un límite de exposición máximo para el público de 100 microteslas (100.000 nanotesla) para campos electromagnéticos de frecuencia de 50 Hz.

Estos valores están basados en la recomendación del Consejo de Europa de 12 de julio de 1999 que a su vez tienen como referencia la guía presentada por la Comisión Internacional para la Protección contra la Radiación no Ionizante (ICNIRP) de 1998. Esta organización no gubernamental, reconocida formalmente por la Organización Mundial de la Salud (OMS), evalúa los resultados de estudios científicos realizados en todo el mundo y elabora unas directrices en las que establece límites de exposición recomendados.

En 2010, el ICNIRP publicó recomendaciones nuevas en las cuales se elevó el límite de exposición para el público a 200 μ T, pero no está previsto ningún cambio en la legislación estatal.

En el rango de frecuencia de 1 Hz a 1 MHz, que incluye la frecuencia de la red eléctrica de 50 Hz, las recomendaciones especifican límites de exposición únicamente para evitar efectos nocivos en el funcionamiento del sistema nervioso (el único efecto que ha sido demostrado inequívocamente con evidencia científica). De esta forma, la normativa española considera que las exposiciones a niveles de campo electromagnético por debajo de 100 microtesla (100.000 nanotesla) no provocan ningún efecto nocivo en la salud humana.

A.16.3.- Medidas correctivas para disminución de los campos electromagnéticos.

El sistema eléctrico funciona a una frecuencia extremadamente baja, 50 Hz. Por ello, se toma como referencia el Informe de Red Eléctrica de España (REE) sobre Campos Eléctricos y Magnéticos de 50 Hz, y su conclusión final, en la cual se asegura que el Campo Electromagnético a 50 Hz, a las intensidades comúnmente encontradas, no constituye un factor de riesgo para la salud.

A pesar de esta conclusión, se tendrán en cuenta distintas medidas para reducir en todo lo posible el Campo Electromagnético que se puede producir en el Centro de Transformación.

A frecuencia de 50 Hz la intensidad del campo magnético decrece rápidamente con la distancia a la fuente, por ello, la medida más inmediata y eficaz adoptada es el alejamiento respecto a la fuente.

Por todo ello, la emisión del campo electromagnético en el Centro de Transformación no supera en ningún caso los valores máximos recomendados por la Unión Europea (1999/519/CE) para el campo electromagnético de 50 Hz, establecidos en 5 kV/m para el campo eléctrico y 100 μ T para el campo magnético.

Las medidas concretas a adoptar serán las siguientes:

1.- Las entradas y salidas al centro de transformación de las redes de media y baja tensión se efectuarán por el suelo y adoptarán la disposición en triángulo y formando ternas.

2.- Las interconexiones entre los distintos serán lo más cortas posibles y nunca discurrirán por paredes o techos colindantes con viviendas.

3.- Los cuadros de baja tensión se ubicarán bien sobre paredes exteriores o sobre paredes que no comuniquen con zonas habitadas permanentemente.

4.- El lado de conexión de baja tensión del transformador nunca estará cerca de paredes medianeras que comuniquen con locales habitados.

En este caso no afecta ya que se trata de CT's aislados sin viviendas ni locales habitados próximos.

A.16.4.- Cálculos emisiones radioeléctricas

Según se indica en el apartado 4.7 de la ITC-RAT-14 se va a proceder al cálculo del valor máximo del campo magnético generado por las instalaciones que conforman el centro de transformación en el exterior.

Mediante estos cálculos se comprobará que no se superan los valores máximos establecidos en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el reglamento de condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las mediciones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a radiaciones radioeléctricas.

Para la frecuencia de la red eléctrica de distribución (50 Hz) el valor máximo permitido de la inducción es de $100\mu\text{T}$.

El valor del campo magnético producido por los arrollamientos del transformador es despreciable según se indica en el apartado 4.1.1 del informe UNE-CLC/TR 50453 IN.

Por otro lado, los valores más elevados del campo magnético se producen en los canales de entrada de los conductores al centro de distribución, pues el campo magnético producido por un conductor es inversamente proporcional a la distancia a los mismos.

En nuestro caso se va a calcular los valores del campo magnéticos en la salida de la red de BT, en el centro de la peana que va a ser el punto mas desfavorable.

No hay estancias anexas al Centro de transformación ya que estará ubicado en zona rustica aislados sin viviendas ni naves colindantes, solo el centro de bombeo que se encuentra a mas de 5,00 m. del Centro de Transformación.

Las características fundamentales de los puntos en los que se va a calcular el campo magnético son:

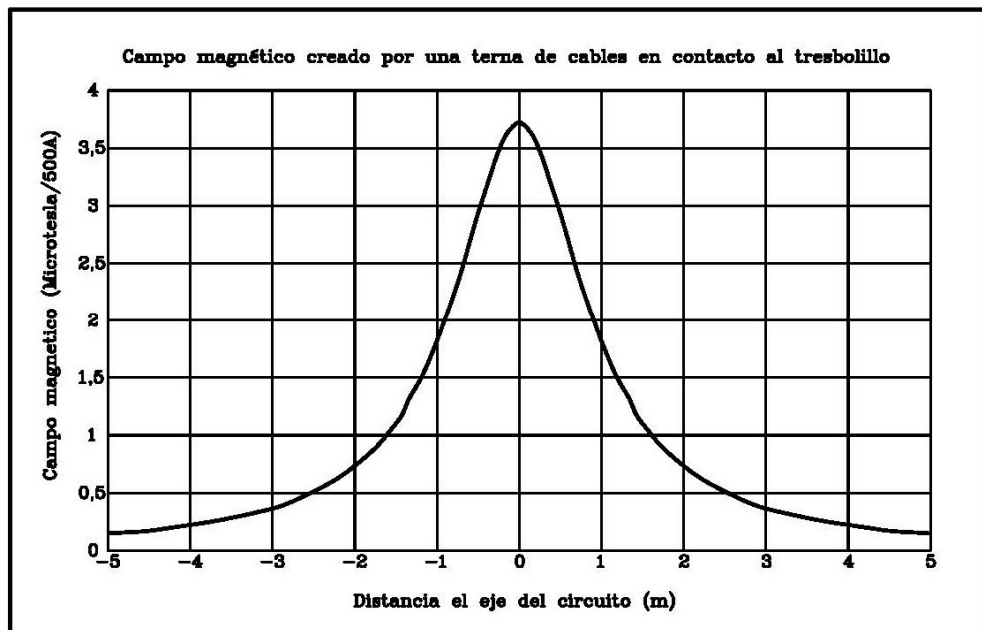
Punto 1: Salida conductores de BT, en el centro de la peana de hormigón. Es el punto más desfavorable de todos los posibles.

A continuación, se determinarán las distintas fuentes de campo magnético en el centro de transformación y se calculará el campo magnético producido por las dichas fuentes en los puntos considerados.

Por último, se aplicará el principio de superposición del campo magnético sumando el valor del campo magnético producido por las distintas fuentes.

El campo magnético es una magnitud vectorial, pero para simplificar los cálculos se sumarán de forma aritmética suponiendo que todos los vectores están en línea. Esto proporcionará un valor superior al real, lo que está de lado de la seguridad.

El campo magnético producido por los que conductores previstos en el centro de distribución se determinará con la gráfica que se adjunta (Grafico 1) siguiente en la que se determina la inducción a distintas distancias para una corriente de 500A.



A.16.4.1.- Fuentes productoras del campo magnético

A.16.4.1.1.- Campo magnético producido por los puentes de BT del transformador (B_{PBT}).

El campo magnético producido por los puentes de BT dependerá de la intensidad de la corriente que circulan por dicho puente.

En un transformador trifásico la intensidad del circuito secundario I_s viene dada por la expresión:

$$I_s = \frac{S}{\sqrt{3} U_s}$$

Donde:

S = Potencia del transformador en VA.

U_s = Tensión compuesta secundaria en V.

I_s = Intensidad secundaria en A.

Las características del Trafo son:

Trafo	P. (KVA)	Prev.	V	I Prev (A)
1		100	400	144,3

El campo magnético en el punto considerado por los puentes de BT sería:

PUNTO	Trafo	Dist. (m)	I(A)	$B_{MT}(\mu T)$	$B_{MT}(\mu T)$ Total
1	T1	1,00	144,3	0,52	0,52

A.16.4.1.2.- Campo magnético producido por los puentes de MT del transformador (B_{PMT}).

Igual que en el apartado anterior, el campo magnético producido por los puentes de MT dependerá de la intensidad de la corriente que circulan por dicho puente.

En un transformador trifásico la intensidad del circuito primario I_p viene dada por la expresión:

$$I_p = \frac{S}{\sqrt{3} U_p}$$

Donde:

S = Potencia del transformador en VA.

U_p = Tensión compuesta primaria en V.

I_p = Intensidad primaria en A.

Las características de los trafos son:

Trafo	P. (KVA)	Prev.	V	I Prev (A)
1		100	20.000	2,9

El campo magnético en los puntos considerados por los puentes de MT sería:

PUNTO	Trafo	Dist. (m)	I(A)	$B_{MT}(\mu T)$	$B_{MT}(\mu T)$ Total
1	T1	6,00	2,9	0	0

A.16.4.1.3.- Campo magnético producido por los circuitos de salida de BT (B_{BT}).

Con los mismos considerantes anteriores tendremos:

Las características de los trafos son:

Trafo	P. (KVA)	Prev.	V	I Prev (A)
1		100	400	144,3

El campo magnético en los puntos considerados por las salidas de los circuitos de BT sería:

PUNTO	Trafo	Dist. (m)	I(A)	$B_{MT}(\mu T)$	$B_{MT}(\mu T)$ Total
1	T1	0	144,3	1,08	1,08

A.16.4.1.4.- Campo magnético producido por los circuitos de salida de MT (B_{MT}).

En el centro de transformación hay una única entrada de MT. La característica de esta entrada sería:

Entrada	P. Prev. (KVA)	V	I Prev (A)	I Total (E-S)
Única	100	20.000	2,9	2,9

El campo magnético en los puntos considerados por los circuitos de entrada de MT sería:

PUNTO	Zona	Dist. (m)	I(A)	B _{MT} (μ T)	B _{MT} (μ T) Total
1	Del.	9	2,9	0	0

A.16.4.1.5.- Campo magnético producido por los arrollamientos del transformador (B_{TRAF0}).

El valor del campo magnético producido por los arrollamientos del transformador es despreciable según se indica en el apartado 4.1.1 del informe UNE-CLC/TR 50453 IN.

A.16.4.1.6.- Campo magnético total.

El campo magnético total se determinará sumando los valores obtenidos para las distintas fuentes productoras del campo magnético con los considerantes indicados anteriormente, por tanto, tendremos:

B(μ T) →	B _{PBT}	B _{PMT}	B _{BT}	B _{MT}	B _{TRAF0}	B _{TOTAL}
PUNTO ↓						
1	0,52	0,00	1,08	0,00	0,00	1,60

Estos valores son muy inferiores al valor máximo permitido (100 μ T), por lo que no es necesario tomar medidas auxiliares de apantallamiento del campo magnético.

A.17.- LIMITACIÓN DEL NIVEL DE RUIDO EMITIDO POR INSTALACIONES DE ALTA TENSIÓN

A.17.1.- Definiciones

Ruido: Es una mezcla compleja de sonidos con frecuencias fundamentales diferentes. En un sentido amplio, puede considerarse ruido cualquier sonido que interfiere en alguna actividad humana.

Nivel de fondo: Es el nivel sonoro existente en el punto de medición suprimiendo la emisión de la fuente ruidosa objeto de comprobación.

Nivel sonoro en dBA: Nivel de presión sonora, modificado de acuerdo con la curva de ponderación A, que corrige las frecuencias ajustándolas a la curva de audición del oído humano.

dB(A): decibelio A: Unidad de medida de niveles de ruido correspondiente a la escala establecida mediante el empleo de la curva de ponderación A que compensa las diferencias de sensibilidad que el oído humano tiene para las distintas frecuencias dentro del campo auditivo.

Frecuencia: Es el número de pulsaciones de una onda acústica senoidal ocurridas en un tiempo de un segundo.

Vibraciones: Se entiende, en general, por sensación de vibración, la sensación de excitación vibrátil que se produce por contacto directo del cuerpo humano con un cuerpo sólido que vibra.

Efecto corona: Alrededor de los conductores de una línea de alta tensión el campo eléctrico es muy intenso y se produce una ionización de las moléculas de aire, que originan minúsculas descargas eléctricas intermitentes. Este fenómeno conocido con el nombre de “efecto corona” produce un ruido audible muy característico. El nivel de ruido audible generado por el efecto corona depende esencialmente de la intensidad de campo eléctrico en la superficie del conductor, también depende de las condiciones climatológicas. Durante períodos secos el nivel de ruido audible es considerablemente inferior que durante condiciones de humedad.

A.17.2.- Condiciones acústicas

Los locales tendrán un aislamiento acústico de forma que no transmitan niveles sonoros superiores a los permitidos en las reglamentaciones vigentes: RD 1367/2007, Código Técnico de la Edificación, legislaciones de las comunidades autónomas y ordenanzas municipales.

Caso de sobrepasar esos límites, se tomarán medidas correctoras para minimizar y reducir la emisión de ruido y la transmisión de vibraciones producidas.

El Real Decreto 1367/2007 regula, en las tablas B1 y B2 del anexo III, los valores límite de inmisión de ruido al medio ambiente exterior y a los locales colindantes del centro de transformación, siendo estos valores función del tipo de área acústica y del uso del local colindante respectivamente, pero en ningún caso inferiores a 40 dBA el

primero y a 25 dBA el segundo. Estos niveles de ruido deben medirse de acuerdo a las indicaciones del anexo IV del RD 1367/2007.

En la comunidad autónoma andaluza le es de aplicación el Decreto 6/2012 de 17 de enero por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía.

Según el decreto 6/2012 se establece como objetivo de calidad acústica para el ruido y para las vibraciones la no superación en el espacio interior de las edificaciones destinadas a vivienda, usos residenciales, administrativo y de oficinas, hospitalarios, educativos o culturales los siguientes valores:

Para ruidos (Tabla IV)

Uso del local	Tipo de recinto	Índices de ruido		
		L _d	L _e	L _n
Residencial	Zonas de estancia	45	45	35
	Dormitorios	40	40	30
Administrativo y de oficinas	Despachos profesionales	40	40	40
	Oficinas	45	45	45
Sanitario	Zonas de estancia	45	45	35
	Dormitorios	40	40	30
Educativo o cultural	Aulas	40	40	40
	Salas de lectura	35	35	35

L_d = Índice de ruido diurno

L_e = Índice de ruido vespertino

L_n = Índice de ruido nocturno

Estos valores se refieren a los valores del índice de inmisión resultantes del conjunto de emisores acústicos que inciden en el interior del recinto (instalaciones del propio edificio, actividades que se desarrollan en el propio edificio o colindantes, ruido ambiental transmitido al interior) y referenciados a una altura de entre 1,2 y 1,5 m.

Para vibraciones (Tabla V)

Uso del edificio	Índice de vibraciones (Law)
Vivienda o uso residencial	75
Administrativo y de oficinas	75
Hospitalario	72
Educativo o cultural	72

Según el art. 29, los valores límites de inmisión de ruidos aplicables a las actividades maquinarias y equipos serán:

a) Emisores acústicos ubicados en el exterior.

1.- Valores límites de ruido transmitidos a locales colindantes por actividades y medidos a 1,5 m. de altura en el punto de máxima afección (Tabla VI):

Uso del local	Tipo de recinto	Índices de ruido		
		L _d	L _e	L _n
Residencial	Zonas de estancia	40	40	30
	Dormitorios	35	35	25
Administrativo y de oficinas	Despachos profesionales	35	35	35
	Oficinas	40	40	40
Sanitario	Zonas de estancia	40	40	30
	Dormitorios	35	35	25
Educativo o cultural	Aulas	35	35	35
	Salas de lectura	30	30	30

2.- Valores límites de inmisión de ruido aplicables a actividades y evaluados a 1,5 m. de altura y a 1,5 m. del límite de la propiedad titular del emisor acústico (Tabla VII):

Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		L _d	L _e	L _n
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial	55	55	45
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	65	65	55
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos	63	63	53
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso característico turístico o de otro uso terciario no contemplado en el tipo c	60	60	50
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera de especial protección contra contaminación acústica	50	50	40

b) Emisores acústicos ubicados en el interior.

1.- Ninguna instalación, establecimiento o actividad portuaria, industrial, comercial, de almacenamiento, deportivo-recreativa o de ocio transmitirá al medio ambiente exterior niveles de ruido superiores a los establecidos como valores límite en la tabla VII en función del área de sensibilidad acústica.

2.- Ninguna instalación, establecimiento, actividad industrial, comercial, de almacenamiento, deportivo-recreativa o de ocio, podrá transmitir al interior de los locales receptores colindantes en función del uso de éstos, niveles de ruido superiores a los establecidos en la tabla VI.

3.- En edificios de uso exclusivo comercial, oficinas o industrial, los límites exigibles de transmisión interior entre locales cuya titularidad corresponda a personas distintas, o entre locales cuya titularidad corresponda a la misma persona, en los que el uso corresponda a personas distintas, serán los establecidos en función del uso del edificio.

Las exigencias mínimas de aislamiento para los distintos tipos de actividades son según tabla X las siguientes:

	Aislamiento a ruido aéreo respecto a los recintos protegidos colindantes o adyacentes vertical u horizontalmente (D _{nTA} (dBA))	Aislamiento a ruido aéreo respecto al ambiente exterior a través de las fachadas (puertas y ventanas incluidas) y de los demás cerramientos exteriores (DA = D + C (dBA))
Tipo 1	>=60	--

Tipo 2	≥ 65	≥ 40
Tipo 3	≥ 75	≥ 55

Donde:

D_{nTA} : diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, entre recintos interiores.

D_A : índice de aislamiento al ruido aéreo respecto al ambiente exterior.

D: diferencia de niveles corregida por el ruido de fondo.

C: término de adaptación espectral a ruido rosa, ponderado A.

Los tipos de establecimiento son:

Tipo 1. Establecimientos públicos y de actividades recreativas de pública concurrencia, sin equipos de reproducción o amplificación sonora o audiovisuales, así como recintos que alberguen equipos o maquinaria ruidosa, que generen niveles de emisión sonora menor o igual a 85 dBA.

Tipo 2. Establecimientos públicos y de actividades recreativas de pública concurrencia, con equipos de reproducción o amplificación sonora o audiovisuales con un nivel de emisión sonora menor o igual a 90 dBA, o recintos que ubiquen equipos o maquinaria ruidosa, que generen niveles de emisión sonora superior a 85 dBA.

Tipo 3. Establecimientos públicos y de actividades recreativas de pública concurrencia, con equipos de reproducción o amplificación sonora o audiovisuales, que generen niveles de emisión sonora superiores a 90 dBA, y en todos los casos cuando tengan actuaciones en vivo o conciertos con música en directo.

En la actividad en estudio el nivel de presión sonora no supera los 70 dBA por lo que no procede el estudio según el artículo 42 del decreto 6/2012.

En este caso, al tratarse de una instalación aislada no van a existir problemas de ruidos ni de vibraciones a edificios colindantes ya que las instalaciones están ubicadas en suelo rustico.

En cuanto al nivel de ruido emitido al exterior, el único equipo susceptible de producir ruido va a ser el transformador. Según Tabla 1 del Apdo. 5 de la ITC RAT 07 el máximo nivel de potencia acústica para un transformador de 100 KVA y 20 KV de tensión nominal es de 44 dBA.

Por tanto, no es necesario ninguna medida adicional.

A.19.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.

En aplicación del artículo 4 del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición, se incluye en el presente proyecto de ejecución el Estudio de Gestión de Residuos de la obra definida como obligación del productor de residuos de construcción y demolición, cuyo contenido se expone a continuación.

Se redacta este Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición que establece, en su artículo 4, entre las obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición la de incluir en proyecto de ejecución un Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

En base a este Estudio, el poseedor de residuos redactará un plan que será aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad y pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

Los datos informativos de la obra son:

TÍTULO del PROYECTO:	Electrificación grupo de bombeo Fuente la Laina
Presupuesto de Ejecución Material (P.E.M.):	33.335,65 €
Ubicación de la obra:	TM. De Algodonales
Localidad:	Algodonales
Provincia:	Cádiz
Promotor:	Ayto. de Algodonales
Técnico redactor de este Estudio:	Diego Cabrera Ramírez
Titulación o cargo redactor:	Ingeniero Técnico Industrial

1.1. ESTIMACIÓN de la CANTIDAD de RESIDUOS GENERADOS.

Se procede a continuación a la estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de las obras de demolición que se generarán en la obra objeto del presente proyecto, codificados con arreglo a la lista europea de residuos (LER) publicada por 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, o norma que la sustituya. Para ello se ha considerado las pautas a seguir publicadas por el Colegio Oficial de Arquitectos de Cádiz en la "*Consideraciones generales relacionadas con la producción y gestión de residuos de construcción y demolición. Definiciones y conceptos: hacia una construcción sostenible*".

Los Residuos previsibles en estas instalaciones son básicamente la línea existente a desmontar, ya que el montaje de la nueva línea no crea residuos prácticamente:

Desmante de línea aérea de MT.

Apoyos a desmontar: 9

Volumen medio apoyo: 3,38 m³ → 9*3,38 = 30,42 m³ (Metal)

Volumen medio cimentación: 3m³ → 3*9 = 27 m³ (Residuos mixtos)

Volumen otros residuos montaje nueva línea: (Cartones, maderas y plásticos de envases varios) = 1 m³.

1.2. MEDIDAS para la PREVENCIÓN de RESIDUOS.

Se tomarán las siguientes medidas preventivas en la gestión de los residuos generados durante la obra:

Prevención en Tareas de Derribo:

- En la medida de lo posible, las tareas de derribo se realizarán empleando técnicas de desconstrucción selectiva y de desmontaje con el fin de favorecer la reutilización, reciclado y valoración de los residuos.
- Como norma general, el derribo se iniciará con los residuos peligrosos, posteriormente los residuos destinados a reutilización, tras ellos los que se valoricen y finalmente los que se depositarán en vertedero.

Prevención en la Adquisición de Materiales:

- La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, ajustando al máximo las mismas para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.
- Se requerirá a las empresas suministradoras a que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes priorizando aquellos que minimizan los mismos.
- Se priorizará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones, pero de difícil o imposible reciclado.
- Se mantendrá un inventario de productos excedentes para la posible utilización en otras obras.
- Se realizará un plan de entrega de los materiales en que se detalle para cada uno de ellos la cantidad, fecha de llegada a obra, lugar y forma de almacenaje en obra, gestión de excedentes y en su caso gestión de residuos.
- Se priorizará la adquisición de productos "a granel" con el fin de limitar la aparición de residuos de envases en obra.
- Aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los pallets, se evitará su deterioro y se devolverá al proveedor.
- Se incluirá en los contratos de suministro una cláusula de penalización a los proveedores que generen en obra más residuos de los previstos y que se puedan imputar a una mala gestión.
- Se intentará adquirir los productos en módulo de los elementos constructivos en los que van a ser colocados para evitar retallos.

Prevención en la Puesta en Obra:

- Se optimizará el empleo de materiales en obra evitando la sobredosificación o la ejecución con derroche de material especialmente de aquellos con mayor incidencia en la generación de residuos.
- Los materiales prefabricados, por lo general, optimizan especialmente el empleo de materiales y la generación de residuos por lo que se favorecerá su empleo.
- En la puesta en obra de materiales se intentará realizar los diversos elementos a módulo del tamaño de las piezas que lo componen para evitar desperdicio de material.
- Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.
- En la medida de lo posible se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.
- Se priorizará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.
- Se agotará la vida útil de los medios auxiliares propiciando su reutilización en el mayor número de obras para lo que se extremarán las medidas de mantenimiento.
- Todo personal involucrado en la obra dispondrá de los conocimientos mínimos de prevención de residuos y correcta gestión de ellos.
- Se incluirá en los contratos con subcontratas una cláusula de penalización por la que se desincentivará la generación de más residuos de los previsibles por una mala gestión de los mismos.

Prevención en el Almacenamiento en Obra:

- Se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos acopiados o almacenados para garantizar que se mantiene en las debidas condiciones.

1.3. OPERACIONES de REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN o ELIMINACIÓN.

Durante la obra, los residuos generados se someterán a las siguientes operaciones:

REUTILIZACIÓN:

- No se prevé operación de reutilización alguna.
- Reutilización de tierras procedentes de la excavación. (Se esparcen en el propio terreno ya que se trata de terrenos rústicos)
- Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización.
- Reutilización de materiales cerámicos.
- Reutilización de materiales no pétreos: madera (encofrados, ...), vidrio, ...
- Reutilización de materiales metálicos (encofrados, ...).
- Reutilización de los elementos propios de la red de alumbrado (farolas, ...) y mobiliario urbano (bancos, papeleras, ...).

VALORACIÓN:

- No se prevé operación de valoración en obra.
- Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
- Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes.
- Reciclado y recuperación de metales o compuestos metálicos.
- 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 Decisión Comisión 96/350/CE.
- Otros:

ELIMINACIÓN:

- No se prevé operación de eliminación alguna.
- Depósito en vertederos de residuos inertes.
- Depósito en vertederos de residuos no peligrosos.
- Depósito en vertederos de residuos peligrosos.
- Otros:

1.4. MEDIDAS para la SEPARACIÓN de RESIDUOS.

Los residuos generados durante la ejecución de la obra deberán separarse en las siguientes fracciones, en caso de que la cantidad prevista de generación de cada una de dichas fracciones para el total de la obra supere las cantidades que el apartado 5 del artículo 5 y Disposición Final Cuarta del RD 105/2008 establece:

	Inicio de la obra anterior al 14 de febrero de 2010	Inicio de la obra a partir del 14 de febrero de 2010
<input type="checkbox"/> Hormigón.	160 t.	80 t.
<input type="checkbox"/> Ladrillos, tejas, cerámicos, ...	80 t.	40 t.
<input checked="" type="checkbox"/> Metal.	4 t.	2 t.
<input type="checkbox"/> Madera.	2 t.	1 t.
<input type="checkbox"/> Vidrio.	2 t.	1 t.
<input checked="" type="checkbox"/> Plástico.	1 t.	0,50 t.
<input checked="" type="checkbox"/> Papel y cartón.	1 t.	0,50 t.

CONCLUSIÓN:

- No se prevé la separación de las fracciones de residuos arriba indicadas por no superar las cantidades mínimas que exige el Real Decreto 105/2008.
- Con objeto de conseguir una mejor gestión de los residuos generados en la obra de manera que se facilite su reutilización, reciclaje o valorización y para asegurar las condiciones de higiene y seguridad que se requiere el artículo 5.4 del Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición, el poseedor de los residuos llevará a cabo la separación de las fracciones más arriba indicadas con las siguientes **MEDIDAS**:
- Las zonas de obra destinadas al almacenaje de residuos quedarán convenientemente señalizadas y para cada fracción se dispondrá un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoge.
 - Todos los envases que lleven residuos deben estar claramente identificados, indicando en todo momento el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del poseedor y el pictograma de peligro en su caso.
 - Los residuos peligrosos se depositarán sobre cubetos de retención apropiados a su volumen; además deben de estar protegidos de la lluvia.
 - Todos los productos envasados que tengan carácter de residuo peligroso deberán estar convenientemente identificados especificando en su etiquetado el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del productor y el pictograma normalizado de peligro.
 - Las zonas de almacenaje para los residuos peligrosos habrán de estar suficientemente separadas de las de los residuos no peligrosos, evitando de esta manera la contaminación de estos últimos.
 - Los residuos se depositarán en el lugar destinados a los mismos conforme se vayan generando.
 - Los residuos se almacenarán en contenedores adecuados tanto en número como en volumen evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades límite.
 - Los contenedores situados próximos a lugares de acceso público se protegerán fuera de los horarios de obra con lonas o similares para evitar vertidos descontrolados por parte de terceros que puedan provocar su mezcla o contaminación.
 - Para aquellas obras en la que por falta de espacio no resulte técnicamente viable efectuar la separación de los residuos, esta se podrá encomendar a un gestor de residuos en una instalación de residuos de construcción y demolición externa a la obra.
 - Se evitará la contaminación de los residuos pétreos separados con destino a valorización con residuos derivados del yeso que lo contaminen mermando sus prestaciones.

1.5. PLANOS de las INSTALACIONES PREVISTAS.

- No se adjuntan planos de las instalaciones previstas por las características especiales de las obras y de las condiciones de uso y tráfico rodado de los espacios libres afectados, que no hace posible determinar el exacto almacenamiento, manejo, separación y cualquier operación de gestión. Por lo que los planos necesarios se incorporarán en el correspondiente Plan de Gestión que desarrolle el presente Estudio.
- Se adjunta documentación gráfica donde se especifica la situación de los siguientes elementos necesarios para la gestión adecuada de los residuos generados durante la obra:

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Bajante de escombros | <input type="checkbox"/> Contenedores para residuos urbanos... |
| <input type="checkbox"/> Acopios y/o contenedores de los distintos tipos de RC (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones, ...) | <input type="checkbox"/> Ubicación de planta móvil de reciclaje. |
| <input type="checkbox"/> Zona o contenedor para lavado de canaletas/cubetas de hormigón. | <input type="checkbox"/> Ubicación de materiales reciclados como áridos, materiales cerámicos o tierras a reutilizar. |
| <input type="checkbox"/> Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos. | <input type="checkbox"/> Otros: |

1.6. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES en RELACIÓN A LA GESTIÓN de RESIDUOS.

Obligaciones Agentes Intervinientes.

- Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y

demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

- El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización y en última instancia a depósito en vertedero.
- Según exige el Real Decreto 105/2008, que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición, el poseedor de los residuos estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión de los residuos.
- El productor de residuos (promotor) habrá de obtener del poseedor (contratista) la documentación acreditativa de que los residuos de construcción y demolición producidos en la obra han sido gestionados en la misma o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos regulados en la normativa y, especialmente, en el plan o en sus modificaciones. Esta documentación será conservada durante cinco años.
- En las obras de edificación sujetas a licencia urbanística la legislación autonómica podrá imponer al promotor (productor de residuos) la obligación de constituir una fianza, o garantía financiera equivalente, que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, cuyo importe se basará en el capítulo específico de gestión de residuos del presupuesto de la obra.
- Se incluirán los criterios medioambientales en el contrato con contratistas, subcontratistas y autónomos, definiendo las responsabilidades en las que incurrirán en el caso de incumplimiento.

Gestión de Residuos.

- Según requiere la normativa, se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.
- El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.
- Se debe asegurar en la contratación de la gestión de los residuos, que el destino final o el intermedio son centros con la autorización autonómica del organismo competente en la materia. Se debe contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dichos organismos e inscritos en los registros correspondientes.
- Para el caso de los residuos con amianto se cumplirán los preceptos dictados por el RD 396/2006 sobre la manipulación del amianto y sus derivados.
- Las tierras que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, en condiciones de altura no superior a 2 metros.
- El depósito temporal de los residuos se realizará en contenedores adecuados a la naturaleza y al riesgo de los residuos generados.
- Dentro del programa de seguimiento del Plan de Gestión de Residuos se realizarán reuniones periódicas a las que asistirán contratistas, subcontratistas, dirección facultativa y cualquier otro agente afectado. En las mismas se evaluará el cumplimiento de los objetivos previstos, el grado de aplicación del Plan y la documentación generada para la justificación del mismo.
- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera...) sean centros autorizados. Así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.

Derribo y Demolición.

- En los procesos de derribo se priorizará la retirada tan pronto como sea posible de los elementos que generen residuos contaminantes y peligrosos. Si es posible, esta retirada será previa a cualquier otro trabajo.
- Los elementos constructivos a desmontar que tengan como destino último la reutilización se retirarán antes de proceder al derribo o desmontaje de otros elementos constructivos, todo ello para evitar su deterioro.
- En la planificación de los derribos se programarán de manera consecutiva todos los trabajos de desmontaje en los que se genere idéntica tipología de residuos con el fin de facilitar los trabajos de separación.

Separación.

- El depósito temporal de los residuos valorizables que se realice en contenedores o en acopios, se debe señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
- Los contenedores o envases que almacenen residuos deberán señalizarse correctamente, indicando el tipo de residuo, la peligrosidad, y los datos del poseedor.

- El responsable de la obra al que presta servicio un contenedor de residuos adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Igualmente, deberá impedir la mezcla de residuos valorizables con aquellos que no lo son.
- El poseedor de los residuos establecerá los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de residuo generado.
- Los contenedores de los residuos deberán estar pintados en colores que destaquen y contar con una banda de material reflectante. En los mismos deberá figurar, en forma visible y legible, la siguiente información del titular del contenedor: razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos.
- Cuando se utilicen sacos industriales y otros elementos de contención o recipientes, se dotarán de sistemas (adhesivos, placas, etcétera) que detallen la siguiente información del titular del saco: razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos.
- Los residuos generados en las casetas de obra producidos en tareas de oficina, vestuarios, comedores, etc. tendrán la consideración de Residuos Sólidos Urbanos y se gestionarán como tales según estipule la normativa reguladora de dichos residuos en la ubicación de la obra.

Documentación

- La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero y la identificación del gestor de las operaciones de destino.
- El poseedor de los residuos estará obligado a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición.
- El poseedor de residuos dispondrá de documentos de aceptación de los residuos realizados por el gestor al que se le vaya a entregar el residuo.
- El gestor de residuos debe extender al poseedor un certificado acreditativo de la gestión de los residuos recibidos, especificando la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, y el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002.
- Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinan los residuos.
- Según exige la normativa, para el traslado de residuos peligrosos se deberá remitir notificación al órgano competente de la comunidad autónoma en materia medioambiental con al menos diez días de antelación a la fecha de traslado. Si el traslado de los residuos afecta a más de una provincia, dicha notificación se realizará al Ministerio de Medio Ambiente.
- Para el transporte de los residuos peligrosos se completará el Documento de Control y Seguimiento. Este documento se encuentra en el órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma.
- El poseedor de residuos facilitará al productor acreditación fehaciente y documental que deje constancia del destino final de los residuos reutilizados. Para ello se entregará certificado con documentación gráfica.

1.7. VALORACIÓN del COSTE PREVISTO.

Se establece el siguiente coste general para la valoración de la producción y gestión de los residuos generados durante las obras definidas en el presente proyecto, siendo el poseedor de los residuos durante la obra quien aplique los precios reales de mercado en el correspondiente Plan de Gestión.

Presupuesto de Ejecución Material (P.E.M.): 33.335,65 €

COSTES de GESTIÓN de RCD: **1.901,39 €** (5,77 % P.E.M.)

El coste obtenido, desglosado en sus correspondientes partidas para el transporte, separación, eliminación, reutilización y/o valorización de los residuos, figura como un capítulo independiente del Presupuesto del proyecto en aplicación del artículo 4 del RD

A.14.- ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

INDICE

- 1.- ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES.
 - 1.1.- Objeto y autor del Estudio Básico de Seguridad y Salud.
 - 1.2.- Proyecto al que se refiere.
 - 1.3.- Descripción del emplazamiento y la obra.
 - 1.4.- Instalaciones provisionales y asistencia sanitaria.
 - 1.5.- Maquinaria de obra.
 - 1.6.- Medios auxiliares.

- 2.- RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE.
Identificación de los riesgos laborales que van a ser totalmente evitados.
Medidas técnicas que deben adoptarse para evitar tales riesgos.

- 3.- RIESGOS LABORALES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE.
Relación de los riesgos laborales que van a estar presentes en la obra.
Medidas preventivas y protecciones técnicas que deben adoptarse para su control y reducción.
Medidas alternativas y su evaluación.

- 4.- RIESGOS LABORALES ESPECIALES.
Trabajos que entrañan riesgos especiales.
Medidas específicas que deben adoptarse para controlar y reducir estos riesgos.

- 5.- PREVISIONES PARA TRABAJOS FUTUROS.
 - 5.1.- Elementos previstos para la seguridad de los trabajos de mantenimiento.
 - 5.2.- Otras informaciones útiles para trabajos posteriores.

- 6.- NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES A LA OBRA.

1.- ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES.

1.1.- OBJETO Y AUTOR DEL ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud está redactado para dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

Su autor es D. Diego Cabrera Ramírez, y su elaboración ha sido encargada por el Excmo. Ayto. de Algodonales.

De acuerdo con el artículo 3 del R.D. 1627/1997, si en la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Esta designación deberá ser objeto de un contrato expreso.

De acuerdo con el artículo 7 del citado R.D., el objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud es servir de base para que el contratista elabore el correspondiente Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

1.2.- PROYECTO AL QUE SE REFIERE.

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se refiere al Proyecto cuyos datos generales son:

PROYECTO DE REFERENCIA	
Proyecto de Ejecución de	Electrificación grupo de bombeo Fuente la Laina
Ing. Téc. autor del proyecto	Diego Cabrera Ramírez
Titularidad del encargo	Excmo. Ayto. de Algodonales
Emplazamiento	Finca Los Arbitrios - 11680 - Algodonales - Cádiz
Presupuesto de Ejecución Material	33.335,65 €
Plazo de ejecución previsto	30 días
Número máximo de operarios	3
Total aproximado de jornadas	90

1.3.- DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO Y LA OBRA.

En la tabla siguiente se indican las principales características y condicionantes del emplazamiento donde se realizará la obra:

DATOS DEL EMPLAZAMIENTO	
Accesos a la obra	Por Finca Los Arbitrios
Topografía del terreno	Terreno rustico.
Edificaciones colindantes	No afectan.
Suministro de energía eléctrica	Instalaciones de MT proyectadas
Suministro de agua	No procede.
Sistema de saneamiento	No procede.
Servidumbres y condicionantes	

En la tabla siguiente se indican las características generales de la obra a que se refiere el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, y se describen brevemente las fases de que consta:

DESCRIPCION DE LA OBRA Y SUS FASES	
Cimentación y estructuras	Para apoyos de MT
Cubiertas	No procede
Albañilería y cerramientos	Cerramiento de apoyos de CT y de apoyos con elementos de maniobra
Acabados	Para CT intemperie
Instalaciones	LAMT y CT intemperie

1.4.- ASISTENCIA SANITARIA.

De acuerdo con el apartado A 3 del Anexo VI del R.D. 486/97, la obra dispondrá del material de primeros auxilios que se indica en la tabla siguiente, en la que se incluye además la identificación y las distancias a los centros de asistencia sanitaria mas cercanos:

PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA		
NIVEL DE ASISTENCIA	NOMBRE Y UBICACION	DISTANCIA APROX. (Km)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia Primaria (Urgencias)	Algodonales	3
Asistencia Especializada (Hospital)	Ronda	40

1.5.- MAQUINARIA DE OBRA.

La maquinaria que se prevé emplear en la ejecución de la obra se indica en la relación (no exhaustiva) de tabla adjunta:

MAQUINARIA PREVISTA			
	Herramientas manuales		Retroexcavadora para ap. hoyos
	Radiales		Camión grúa para izado de apoyos
	Taladros		Tensores Tirvit o similares

1.6.- MEDIOS AUXILIARES.

En la tabla siguiente se relacionan los medios auxiliares que van a ser empleados en la obra y sus características más importantes:

MEDIOS AUXILIARES	
MEDIOS	CARACTERISTICAS
Andamios tubulares Apoyados	Deberán montarse bajo la supervisión de persona competente. Se apoyarán sobre una base sólida y preparada adecuadamente. Se dispondrán anclajes adecuados a las fachadas. Las cruces de San Andrés se colocarán por ambos lados. Correcta disposición de las plataformas de trabajo. Correcta disposición de barandilla de segur., barra intermedia y rodapié. Correcta disposición de los accesos a los distintos niveles de trabajo. Uso de cinturón de seguridad de sujeción Clase A, Tipo I durante el montaje y el desmontaje
Andamios sobre borriquetas	La distancia entre apoyos no debe sobrepasar los 3,5 m.
Escaleras de mano	Zapatas antideslizantes. Deben sobrepasar en 1 m la altura a salvar. Separación de la pared en la base = $\frac{1}{4}$ de la altura total.
Instalación eléctrica	Cuadro general en caja estanca de doble aislamiento, situado a $h > 1m$: I. diferenciales de 0,3A en líneas de máquinas y fuerza. I. diferenciales de 0,03A en líneas de alumbrado a tensión $> 24V$. I. Magnetotérmico general omnipolar accesible desde el exterior. I. magnetotérmicos en líneas de máquinas, tomas de cte. y alumbrado. La instalación de cables será aérea desde la salida del cuadro. La puesta a tierra (caso de no utilizar la del edificio) será $\leq 80 \Omega$.

2.- RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE.

La tabla siguiente contiene la relación de los riesgos laborales que pudiendo presentarse en la obra, van a ser totalmente evitados mediante la adopción de las medidas técnicas que también se incluyen:

RIESGOS EVITABLES	MEDIDAS TECNICAS ADOPTADAS
Derivados de la rotura de instalaciones existentes	Neutralización de las instalaciones existentes
Presencia de líneas eléctricas de alta tensión aéreas o subterráneas	Corte del fluido, puesta a tierra y cortocircuito de los cables

3.- RIESGOS LABORALES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE.

Este apartado contiene la identificación de los riesgos laborales que no pueden ser completamente eliminados, y las medidas preventivas y protecciones técnicas que deberán adoptarse para el control y la reducción de este tipo de riesgos. La primera tabla se refiere a aspectos generales afectan a la totalidad de la obra, y las restantes a los aspectos específicos de cada una de las fases en las que ésta puede dividirse.

TODA LA OBRA	
RIESGOS	
Caídas de operarios al mismo nivel	
Caídas de operarios a distinto nivel	
Caídas de objetos sobre operarios	
Caídas de objetos sobre terceros	
Choques o golpes contra objetos	
Trabajos en condiciones de humedad	
Contactos eléctricos directos e indirectos	
Cuerpos extraños en los ojos	
Sobreesfuerzos	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS	GRADO DE ADOPCION
Orden y limpieza de las vías de circulación de la obra	permanente
Orden y limpieza de los lugares de trabajo	permanente
Recubrimiento, o distancia de seguridad (1m) a líneas eléctricas de B.T.	permanente
Iluminación adecuada y suficiente (alumbrado de obra)	permanente
No permanecer en el radio de acción de las máquinas	permanente
Puesta a tierra en cuadros, masas y máquinas sin doble aislamiento	permanente
Señalización de la obra (señales y carteles)	permanente
Cintas de señalización y balizamiento a 10 m de distancia	alternativa al vallado
Extintor de polvo seco, de eficacia 21A - 113B	permanente
Evacuación de escombros	frecuente
Escaleras auxiliares	ocasional
Información específica	para riesgos concretos
Cursos y charlas de formación	frecuente
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)	EMPLEO
Cascos de seguridad	permanente
Calzado protector	permanente
Ropa de trabajo	permanente
Ropa impermeable o de protección	con mal tiempo
Gafas de seguridad	frecuente
Cinturones de protección del tronco	ocasional

Descripción de las distintas fases de que constan los trabajos.

FASE: ALBAÑILERIA Y CERRAMIENTOS (SOLO AYUDAS A INSTALACIONES)	
RIESGOS	
Caídas de operarios al vacío	
Caídas de materiales transportados, a nivel y a niveles inferiores	
Atrapamientos y aplastamientos en manos durante el montaje de andamios	

	Atrapamientos por los medios de elevación y transporte	
	Lesiones y cortes en manos	
	Lesiones, pinchazos y cortes en pies	
	Dermatitis por contacto con hormigones, morteros y otros materiales	
	Incendios por almacenamiento de productos combustibles	
	Golpes o cortes con herramientas	
	Electrocuciones	
	Proyecciones de partículas al cortar materiales	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS		GRADO DE ADOPCION
	Apuntalamientos y apeos	permanente
	Pasos o pasarelas	permanente
	Redes verticales	permanente
	Redes horizontales	frecuente
	Andamios (constitución, arriostramiento y accesos correctos)	permanente
	Plataformas de carga y descarga de material en cada planta	permanente
	Barandillas rígidas (0,9 m de altura, con listón intermedio y rodapié)	permanente
	Tableros o planchas rígidas en huecos horizontales	permanente
	Escaleras peldañeadas y protegidas	permanente
	Evitar trabajos superpuestos	permanente
	Protección de huecos de entrada de material en plantas	permanente
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)		EMPLEO
	Gafas de seguridad	frecuente
	Guantes de cuero o goma	frecuente
	Botas de seguridad	permanente
	Cinturones y arneses de seguridad	frecuente
	Mástiles y cables fiadores	frecuente

FASE: ACABADOS		
RIESGOS		
	Caídas de operarios al vacío	
	Caídas de materiales transportados	
	Ambiente pulvígeno	
	Lesiones y cortes en manos	
	Lesiones, pinchazos y cortes en pies	
	Dermatitis por contacto con materiales	
	Incendio por almacenamiento de productos combustibles	
	Inhalación de sustancias tóxicas	
	Quemaduras	
	Electrocución	
	Atrapamientos con o entre objetos o herramientas	
	Deflagraciones, explosiones e incendios	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS		GRADO DE ADOPCION
	Ventilación adecuada y suficiente (natural o forzada)	permanente
	Andamios	permanente
	Plataformas de carga y descarga de material	permanente
	Barandillas	permanente
	Escaleras peldañeadas y protegidas	permanente
	Evitar focos de inflamación	permanente
	Equipos autónomos de ventilación	permanente
	Almacenamiento correcto de los productos	permanente
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)		EMPLEO

Gafas de seguridad	ocasional
Guantes de cuero o goma	frecuente
Botas de seguridad	frecuente
Cinturones y arneses de seguridad	ocasional
Mástiles y cables fiadores	ocasional
Mascarilla filtrante	ocasional
Equipos autónomos de respiración	ocasional
FASE: REMODELACIÓN DE INSTALACIONES	
RIESGOS	
Caídas a distinto nivel	
Lesiones y cortes en manos y brazos	
Dermatosis por contacto con materiales	
Inhalación de sustancias tóxicas	
Quemaduras	
Golpes y aplastamientos de pies	
Incendio por almacenamiento de productos combustibles	
Electrocuciones	
Contactos eléctricos directos e indirectos	
Ambiente pulvígeno	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS	GRADO DE ADOPCION
Ventilación adecuada y suficiente (natural o forzada)	permanente
Escalera portátil de tijera con calzos de goma y tirantes	frecuente
Protección de huecos	permanente
Realizar las conexiones eléctricas sin tensión	permanente
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)	EMPLEO
Gafas de seguridad	ocasional
Guantes de cuero o goma	frecuente
Botas de seguridad	frecuente
Cinturones y arneses de seguridad	ocasional
Mástiles y cables fiadores	ocasional
Mascarilla filtrante	ocasional

4.- RIESGOS LABORALES ESPECIALES.

En la siguiente tabla se relacionan aquellos trabajos que, siendo necesarios para el desarrollo de la obra definida en el Proyecto de referencia, implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores, y están por ello incluidos en el Anexo II del R.D. 1627/97.

También se indican las medidas específicas que deben adoptarse para controlar y reducir los riesgos derivados de este tipo de trabajos.

TRABAJOS CON RIESGOS ESPECIALES	MEDIDAS ESPECIFICAS PREVISTAS
Especialmente graves de caídas de altura, sepultamientos y hundimientos	
En proximidad de líneas eléctricas de alta tensión	Señalizar y respetar la distancia de seguridad (5m). Pórticos protectores de 5 m de altura. Calzado de seguridad.

5.- PREVISIONES PARA TRABAJOS FUTUROS.

5.1.- ELEMENTOS PREVISTOS PARA LA SEGURIDAD DE LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO.

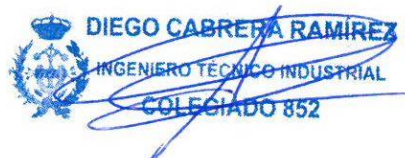
Debido al escaso mantenimiento, no se prevén elementos, solo equipos de protección personal.

6.- NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES A LA OBRA.

GENERAL

<input type="checkbox"/> Ley de Prevención de Riesgos Laborales.	Ley 31/95	08-11-95	J. Estado	10-11-95
<input type="checkbox"/> Reglamento de los Servicios de Prevención.	RD 39/97	17-01-97	M.Trab.	31-01-97
<input type="checkbox"/> Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción. (transposición Directiva 92/57/CEE)	RD 1627/97	24-10-97	Varios	25-10-97
<input type="checkbox"/> Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud.	RD 485/97	14-04-97	M.Trab.	23-04-97
<input type="checkbox"/> Modelo de libro de incidencias. Corrección de errores.	Orden --	20-09-86 --	M.Trab. --	13-10-86 31-10-86
<input type="checkbox"/> Modelo de notificación de accidentes de trabajo.	Orden	16-12-87		29-12-87
<input type="checkbox"/> Reglamento Seguridad e Higiene en el Trabajo de la Construcción. Modificación. Complementario.	Orden Orden Orden	20-05-52 19-12-53 02-09-66	M.Trab. M.Trab. M.Trab.	15-06-52 22-12-53 01-10-66
<input type="checkbox"/> Cuadro de enfermedades profesionales.	RD 1995/78	--	--	25-08-78
<input type="checkbox"/> Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo. Corrección de errores. (derogados Títulos I y III. Título II: cap: I a V, VII, XIII)	Orden --	09-03-71 --	M.Trab. --	16-03-71 06-04-71
<input type="checkbox"/> Ordenanza trabajo industrias construcción, vidrio y cerámica. Anterior no derogada. Corrección de errores. Modificación (no derogada), Orden 28-08-70. Interpretación de varios artículos. Interpretación de varios artículos.	Orden Orden -- Orden Orden Resolución	28-08-79 28-08-70 -- 27-07-73 21-11-70 24-11-70	M.Trab. M.Trab. -- M.Trab. M.Trab. DGT	-- 05→09-09-70 17-10-70 -- 28-11-70 05-12-70
<input type="checkbox"/> Señalización y otras medidas en obras fijas en vías fuera de poblaciones.	Orden	31-08-87	M.Trab.	--
<input type="checkbox"/> Protección de riesgos derivados de exposición a ruidos.	RD 1316/89	27-10-89	--	02-11-89
<input type="checkbox"/> Disposiciones mín. seg. y salud sobre manipulación manual de cargas (Directiva 90/269/CEE)	RD 487/97	23-04-97	M.Trab.	23-04-97
<input type="checkbox"/> Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto. Corrección de errores. Normas complementarias. Modelo libro de registro.	Orden -- Orden Orden	31-10-84 -- 07-01-87 22-12-87	M.Trab. -- M.Trab. M.Trab.	07-11-84 22-11-84 15-01-87 29-12-87
<input type="checkbox"/> Estatuto de los trabajadores. Regulación de la jornada laboral. Formación de comités de seguridad.	Ley 8/80 RD 2001/83 D. 423/71	01-03-80 28-07-83 11-03-71	M-Trab. -- M.Trab.	-- 80 03-08-83 16-03-71
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPI)				
<input type="checkbox"/> Condiciones comerc. y libre circulación de EPI (Directiva 89/686/CEE). Modificación: Marcado "CE" de conformidad y año de colocación. Modificación RD 159/95.	RD 1407/92 RD 159/95 Orden	20-11-92 03-02-95 20-03-97	MRCor.	28-12-92 08-03-95 06-03-97
<input type="checkbox"/> Disp. mínimas de seg. y salud de equipos de protección individual. (transposición Directiva 89/656/CEE).	RD 773/97	30-05-97	M.Presid.	12-06-97
<input type="checkbox"/> EPI contra caída de altura. Disp. de descenso.	UNEEN341	22-05-97	AENOR	23-06-97
<input type="checkbox"/> Requisitos y métodos de ensayo: calzado seguridad/protección/trabajo.	UNEEN344/A1	20-10-97	AENOR	07-11-97
<input type="checkbox"/> Especificaciones calzado seguridad uso profesional.	UNEEN345/A1	20-10-97	AENOR	07-11-97
<input type="checkbox"/> Especificaciones calzado protección uso profesional.	UNEEN346/A1	20-10-97	AENOR	07-11-97
<input type="checkbox"/> Especificaciones calzado trabajo uso profesional.	UNEEN347/A1	20-10-97	AENOR	07-11-97
INSTALACIONES Y EQUIPOS DE OBRA				
<input type="checkbox"/> Disp. mín. de seg. y salud para utilización de los equipos de trabajo (transposición Directiva 89/656/CEE).	RD 1215/97	18-07-97	M.Trab.	18-07-97
<input type="checkbox"/> Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión	Orden	31-10-73	MI	27→31-12-73
<input type="checkbox"/> ITC MIE-AEM 3 Carretillas automotoras de manutención.	Orden	26-05-89	MIE	09-06-89
<input type="checkbox"/> Reglamento de aparatos elevadores para obras. Corrección de errores.	Orden --	23-05-77 --	MI --	14-06-77 18-07-77

Modificación.	Orden	07-03-81	MIE	14-03-81
Modificación.	Orden	16-11-81	--	--
<input type="checkbox"/> Reglamento Seguridad en las Máquinas.	RD 1495/86	23-05-86	P. Gob.	21-07-86
Corrección de errores.	--	--	--	04-10-86
Modificación.	RD 590/89	19-05-89	M.R.Cor.	19-05-89
Modificaciones en la ITC MSG-SM-1.	Orden	08-04-91	M.R.Cor.	11-04-91
Modificación (Adaptación a directivas de la CEE).	RD 830/91	24-05-91	M.R.Cor.	31-05-91
Regulación potencia acústica de maquinarias. (Directiva 84/532/CEE).	RD 245/89	27-02-89	MIE	11-03-89
Ampliación y nuevas especificaciones.	RD 71/92	31-01-92	MIE	06-02-92
<input type="checkbox"/> Requisitos de seguridad y salud en máquinas. (Directiva 89/392/CEE).	RD 1435/92	27-11-92	MRCor.	11-12-92
<input type="checkbox"/> ITC-MIE-AEM2. Grúas-Torre desmontables para obra.	Orden	28-06-88	MIE	07-07-88
Corrección de errores, Orden 28-06-88	--	--	--	05-10-88
<input type="checkbox"/> ITC-MIE-AEM4. Grúas móviles autopropulsadas usadas	RD 2370/96	18-11-96	MIE	24-12-96



Ingeniero Técnico Industrial
Diego Cabrera Ramírez
Olvera, diciembre de 2021

P R O Y E C T O

ELECTRIFICACIÓN GRUPO DE BOMBEO FUENTE LA
LAINA

PETICIONARIO

EXCMO. AYTO. DE ALGODONALES

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

DIEGO CABRERA RAMÍREZ

D O C U M E N T O

B.- PLIEGO DE CONDICIONES

Olvera, diciembre de 2021

PLIEGO DE CONDICIONES

I N D I C E

- B.1. CONDICIONES GENERALES.
- B.2. ADMISIÓN, RECONOCIMIENTO Y RETIRADA DE MATERIALES.
- B.3. CADENAS. CARACTERÍSTICAS.
- B.4. CABLES
- B.5. SECCIONADORES. CARACTERÍSTICAS.
- B.6. CORTACIRCUITOS. CARACTERÍSTICAS.
- B.7. TRANSFORMADORES. CARACTERÍSTICAS.
- B.8. HORMIGÓN PARA LOS BASAMENTOS.
- B.9. POZOS DE CIMENTACIÓN.
- B.10. APOYOS METÁLICOS.
- B.11. TOMAS DE TIERRA.
- B.12. OBRAS AUXILIARES.
- B.13. SEÑALIZACIÓN DE LOS APOYOS.
- B.14. DETALLES OMITIDOS.
- B.15. MEDICIONES.
- B.16. RECEPCIÓN.

Olvera, diciembre de 2021

PLIEGO DE CONDICIONES

B.1. CONDICIONES GENERALES.

Se aplicará el presente pliego de condiciones a todas y cada una de las partes de obras y materiales de todo tipo necesarios para la completa electrificación de todo lo expuesto en este proyecto.

Cualquier tipo de duda que pueda surgir durante el período de ejecución del presente proyecto será resuelto por la dirección de la obra, cuya interpretación será aceptada íntegramente. De la misma forma se resolverán las posibles dudas que puedan surgir sobre cualquiera de los documentos que se incluyen en el presente proyecto.

Además de todo lo expuesto en este pliego de condiciones, las obras serán regidas por reglamentación vigente y muy especialmente por las indicadas en la memoria de este proyecto:

El contratista deberá cumplir cuantas obligaciones y disposiciones legales, tanto sociales, laborales, o económicas de cualquier tipo, que estuviesen en vigor en el momento y duración de la obra, así como permisos de paso y autorizaciones de organismos oficiales que fuesen necesarias. De igual forma se obliga al cumplimiento de lo dispuesto en la ordenanza general de Seguridad e Higiene en el trabajo, y se hace responsable especialmente en lo que respecta al uso por parte del personal de cinturones de seguridad de probada eficacia, así como del uso del casco protector, así como del correspondiente plan general de seguridad y salud.

B.2. ADMISIÓN, RECONOCIMIENTO Y RETIRADA DE LOS MATERIALES.

Todos los materiales empleados, aún los no relacionados en este pliego deberán ser de primera calidad.

Una vez adjudicada la obra, y antes de la instalación, el contratista presentará a la dirección todos los catálogos de los materiales que se relacionan con la ejecución de los trabajos.

No se podrán emplear materiales sin que previamente hayan sido aceptados por la dirección.

Este primer control no constituye su recepción definitiva pudiendo ser rechazados por la dirección de obra aún después de colocados, si estos no cumplieren con las calidades exigidas.

Se realizarán cuantos análisis y pruebas se ordenen por la dirección de la obra, aunque estos no estén indicados en este pliego de condiciones, los cuales se ejecutarán en los laboratorios que se designen por la dirección, siendo los gastos ocasionados por cuenta de la contrata.

B.3. CADENAS. CARACTERÍSTICAS

Las cadenas utilizadas para la construcción de la mencionada línea serán:

B.3.1.- CADENAS DE SUSPENSIÓN

Cada cadena estará compuesta por:

Nº de elementos: 3 Uds.
Tipo de elementos: U40BS
Longitud: 756,000 m
Peso: 10,221 daN
Línea de fuga: 555,000 mm
Carga de destrucción electromecánica: 4000,000 daN

B.3.2.- CADENAS DE AMARRE

Doble cadena, cada cadena estará compuesta por:

Nº de elementos: 3 Uds.
Tipo de elementos: U40BS
Longitud: 756,000 m
Peso: 10,221 daN
Línea de fuga: 555,000 mm
Carga de destrucción electromecánica: 4000,000 daN

B.3.3.- CADENAS DE CRUCE

Este tipo de cadena solo se usará en apoyos de alineación con seguridad reforzada por cruzamiento de accidentes que así lo precisen, como: carreteras, ríos, ramblas, ferrocarril, casas, naves, invernaderos, etc.

Doble cadena y varilla preformada, cada cadena estará compuesta por:

Nº de elementos: 3 Uds.
Tipo de elementos: U40BS
Longitud: 756,000 m
Peso: 10,221 daN
Línea de fuga: 555,000 mm
Carga de destrucción electromecánica: 4000,000 daN

Tensión de contorneo

En seco	145 Kv.
Bajo la lluvia	88 Kv.

En las combinaciones anteriores se podrán sustituir los aisladores de vidrio por otros poliméricos de las siguientes características generales:

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS:

- Aisladores compuestos por núcleo de fibra de vidrio con resina epoxi y envolvente de silicona.
- Núcleo de resina epoxi con fibra de vidrio E.C.R. (Eléctrica y Químicamente Resistente).
- Silicona libre de EPDM.
- Antivandálicos, Hidrófugos y ecológicos en su utilización.
- Sistema de aletas inclinadas con dos diámetros diferentes, con amplia línea de fuga protegida.
- Peso inferior al 40% del equivalente cerámico.
- Color gris cielo S1502G según UNE 48103 (RAL 7035) que no produce impacto visual.
- Intercambiabilidad total con modelos de vidrio.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Nivel de contaminación:	II
Tensión asignada:	20/24 KV
Línea de Fuga:	520 mm
Línea de fuga protegida:	162 mm
Longitud:	238 mm
Carga mecánica:	70 KN
Torsión:	6 daN/m
Tensión soportada 1,2/50 μ s:	125 KV
Tensión soportada 50 Hz Bajo lluvia:	50 KV
Peso:	1 Kg

B.4. CABLES.

El contratista informará por escrito al director de la obra del nombre del fabricante de los conductores y le enviará una muestra de los mismos para que de este su conformidad.

No se admitirá el empleo de materiales de distinta procedencia en el mismo circuito, debiendo figurar en las bobinas el nombre del fabricante, tipo de cable y sección.

No se admitirán cables que presenten desperfectos superficiales o que no vayan en sus bobinas de origen

Características conductor aéreo

Denominación UNE: LA 56

Sección total	54,6 mm ²
Número de hilos de Al	6
Número de hilos de Acero	1
Diámetro del cable	9,45 mm
Carga de rotura	1.666 kg.
Resistencia a 20 gC.	0,614 Ohmios/Km.
Intensidad máxima admisible	196,7 A.
Peso	190 Kg./Km.

B.5. SECCIONADORES. CARACTERÍSTICAS

Serán de accionamiento unipolar para intemperie, normalizados por empresa suministradora.

Las Características serán las siguientes:

Tensión nominal	20 Kv.
Intensidad nominal	400 A
Tensión más elevada	24 Kv.
Tensión soportada nominal a impulsos tipo rayo	125 Kv.
Tensión soportada nominal de corta duración a frec. industrial	50 Kv.

B.6. CORTACIRCUITOS. CARACTERÍSTICAS.

Se utilizarán cortacircuitos Cut Out de intemperie, normalizados por empresa distribuidora, con cartuchos fusibles calibrados según potencia del transformador para la protección contra las sobrecargas y cortocircuitos.

B.7. TRANSFORMADOR. CARACTERÍSTICAS

El aparato transformador será del tipo intemperie con refrigeración mediante baño de aceite. Las Características fundamentales son:

Potencia nominal	100 KVA
Tensión primaria	20 KV. + 5%
Tensión secundaria	400 V.

B.8. HORMIGÓN PARA LOS BASAMENTOS.

B.8.1.- Agua

Las características del agua a emplear en la fabricación de hormigones, se comprobará antes de su utilización mediante la ejecución de las series completas o reducidas de ensayos que prescriba el director de las obras.

B.8.2.- Cemento

Los cementos a emplear satisfarán las condiciones contenidas en el Artículo 5º de la Instrumentación para el proyecto y la Ejecución de obras de hormigón en masa o armado (EHE-99).

En todo caso, los cementos a emplear deberán ser capaces de proporcionar a los hormigones las cualidades que a estos se les exige en el Artículo 10 de la citada Instrucción EHE-99.

El cemento que se utilizará será normal P-350, siempre que las características del terreno lo permitan. En caso contrario, se utilizarán cementos apropiados para cada ambiente, que den resistencias similares, y que deberán ser aprobados por el Director de las obras, previa la realización de las series completas o reducidas de ensayos que prescriba.

El cemento se transportará en envases o depósitos adecuados y homologados y se almacenará en obra, de tal forma que permita el fácil acceso para la adecuada inspección o identificación de cada remesa, en un almacén o silo protegidos convenientemente contra la humedad del suelo y paredes.

B.8.3.- Áridos

Los áridos a emplear en la fabricación de hormigones cumplirán las prescripciones impuestas en el Artículo 7º de la Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Obras de Hormigón en masa o armado (EHE-99).

El coeficiente de forma del árido grueso, determinado, con arreglo al método de ensayo UNE-7.238, no debe ser inferior a quince centésimas (0,15). La pérdida de peso del árido grueso, no será superior al 12-18% al ser sometido a ciclos de tratamiento con soluciones de sulfato sódico o sulfato magnésico, respectivamente, de acuerdo con el método de ensayo UNE-7.136.

El coeficiente de calidad del árido grueso, medido por el ensayo de Los Ángeles, será inferior a 40 NLT (49/63).

Los áridos una vez limpios y clasificados, se almacenarán de forma que no se mezclen con materiales extraños.

El almacenaje de los áridos, cuando no se efectúa en tolvas o silos, sino en piletas, deberá disponerse sobre una base a satisfacción del Director de obra, o en caso contrario, los 30 cm inferiores de la base de las piletas no se utilizará, ni quitarán durante el tiempo que se vaya a utilizar la pila.

B.8.4.- Productos de adicción

Salvo justificación especial, no se emplearán acelerantes de fraguado ni ninguna clase de aditivos.

B.8.5.- Hormigones

La puesta en obra del hormigón, deberá realizarse como máximo 45 minutos después de su preparación y siempre antes del comienzo. El hormigón se transportará desde la hormigonera al lugar del vertido tan rápidamente como sea posible, según métodos aprobados por el Director de las Obras y que no causen segregación o pérdida de ingredientes.

Se comprobará que la superficie de cimentación está completamente limpia y seca. Si hay filtraciones de agua se procederá a un agotamiento eficaz.

Todo el hormigón se depositará de forma continua de manera que se obtenga una estructura monolítica.

Antes de empezar el hormigonado de un elemento, deberán hacerse cuantas comprobaciones sean necesarias para cerciorarse de la exactitud en la colocación de los apoyos e igualmente durante el curso de hormigonado para evitar cualquier movimiento de los mismos.

Queda terminantemente prohibido dejar embebido en la masa de hormigón pieza alguna de madera ni incluso como cuñas de nivelación.

En tiempo frío se observará con el máximo vigor las prescripciones de la Instrucción EHE-99. cumpliéndose cuidadosamente las prescripciones y recomendaciones contenidas en los Artículos 16, 17 y 18 de la Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Obras en Hormigón en Masa o Armado.

Durante el primer período de endurecimiento, se deberá mantener la humedad del hormigón y evitar las causas externas, tales como sobrecarga o vibraciones que puedan provocar daño en el hormigón

B.9. POZOS DE CIMENTACIÓN

Los pozos de cimentación de los apoyos serán replanteados alrededor de las estaquillas que fijan su emplazamiento y de las dimensiones que figuran acotados en los apartados correspondientes.

En cuanto a la excavación, sus paramentos quedarán perfectamente recortados y los bordes nivelados.

Antes de comenzar el hormigonado, se limpiará el fondo. El director de la obra, y a la vista de la calidad del terreno podrá obligar a aumentar las dimensiones de los pozos.

Una vez terminada la operación del hormigonado, las tierras sobrantes de la excavación se retirarán del terreno.

B.10.- APOYOS METÁLICOS

Estarán normalizados por casa de primera categoría en el mercado nacional.

Deberán estar constituidos por armazón metálico en forma de torreta con montante y diagonales en perfiles normalizados.

Los perfiles galvanizados en caliente no tendrán un espesor menor de 4 mm.

El ensamblaje de los distintos cuerpos y perfiles se realizará a base de tornillos con tuercas, no empleándose para estos un diámetro inferior a los 12 mm.

El esfuerzo útil o libre en punta con los que se nombran los apoyos será el que puede soportar el poste aplicado a su punta, incluido el esfuerzo del viento sobre el propio apoyo, así como todas las cargas verticales y de peso propio con un coeficiente de seguridad mínimo de 1,5.

También se reflejará el momento de torsión capaz de soportar, con un coeficiente de seguridad de 1,5.

B.11. TOMAS DE TIERRA.

La toma de tierra en los apoyos se realizará tal y como se indica en la hoja de cálculos, y en caso de extrema sequedad se clavará la pica hasta encontrar humedad suficiente como para asegurar una continuidad perfecta.

La conexión al apoyo se realizará asegurando un buen contacto entre el terminal y el apoyo, mediante un tornillo de hierro galvanizado y arandelas estrelladas.

Deberá comprobarse el buen estado de estas tomas de tierra en la época de mayor sequedad del año, no debiendo ser la resistencia de paso a tierra mayor de 20 Ohmios.

B.12. OBRAS AUXILIARES.

El contratista se obliga a aportar los medios auxiliares más adecuados para efectuar los trabajos en las mejores condiciones de rapidez y seguridad.

El adjudicatario de las obras deberá presentar a la dirección de la misma el replanteo topográfico, y a la vista de la misma se estudiará el estado de la propia línea, siendo por tanto el actual presupuesto solamente orientativo, pudiendo sufrir las alteraciones que se consideren necesarias.

La altura mínima de los conductores hasta el suelo vienen indicadas en el correspondiente apartado de los cálculos justificativos.

B.13. SEÑALIZACIÓN DE LOS APOYOS.

En todos los apoyos que figuran en el presente proyecto se colocará una placa identificativa de peligro.

Esta placa será de chapa, grabada en relieve y pintada con esmalte al fuego. Esta placa será montada a una altura no superior a los 2 m. para su fácil localización y llamada de atención.

B.14. DETALLES OMITIDOS.

Todos aquellos detalles que por minuciosidad puedan haberse omitido en este pliego de condiciones y resulten necesarios para la completa y perfecta terminación de la obra quedan a determinación exclusiva de la dirección de obra, estando obligada la contrata a su ejecución y cumplimiento sin derecho a reclamación alguna.

B.15. MEDICIONES

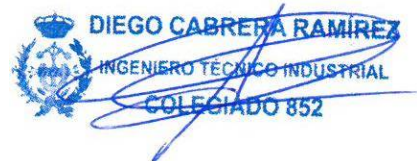
Las mediciones serán realizadas sobre cada una de las unidades realmente instaladas.

El director podrá exigir cualquier tipo de pruebas cuando lo crea conveniente para la ejecución de las mediciones, siendo los gastos ocasionados por cuenta de la contrata.

B.16. RECEPCIÓN.

Hasta la recepción definitiva de las obras, se considerarán estas en período de garantía, quedando el contratista responsable de la conservación de la misma, y todas las averías de cualquier tipo que se puedan producir.

En caso de avería, será la dirección de la obra quien decidirá si debe ser reparada o el material sustituido. Todos los gastos de cualquier tipo que se originen como consecuencia de la citada conservación o avería serán de cuenta de la contrata.



DIEGO CABRERA RAMÍREZ
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
COLEGIADO 852

Ingeniero Técnico Industrial
Diego Cabrera Ramírez
Olvera, diciembre de

2021

P R O Y E C T O

ELECTRIFICACIÓN GRUPO DE BOMBEO FUENTE LA
LAINA

PETICIONARIO

EXCMO. AYTO. DE ALGODONALES

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

DIEGO CABRERA RAMÍREZ

D O C U M E N T O

C. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

C.1.- CUADRO DE PRECIOS

C.2.- PRECIOS DESCOMPUESTOS

C.3.- MEDICIONES Y PRESUPUESTO

C.4.- RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Olvera, diciembre de 2021

LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

ELECTRIFICACIÓN GRUPO DE BOMBEO FUENTE LA LAINA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
AA10018	6,000	Ud	Apoyo metálico MT 1000/18	1.015,22	6.091,32
				Grupo AA1.....	6.091,32
AA20014	1,000	Ud	Apoyo metálico MT 2000/14	1.092,58	1.092,58
AA20018	2,000	Ud	Apoyo metálico MT 2000/18	1.494,29	2.988,58
				Grupo AA2.....	4.081,16
AC00001	9,000	Ud	Conjunto cruceta tresbolillo atir. y mont.	100,58	905,22
AC00004	2,000	Ud	Conj. Cruceta derivación mont.	33,53	67,06
				Grupo AC0.....	972,28
AH00010	37,000	Ud	Terminal LA-56	1,08	39,96
AH00056	3.524,400	MI	Conductor LA-56	0,60	2.114,64
				Grupo AH0.....	2.154,60
AP00010	3,000	Ud	Seccionador unipolar 400 A	74,94	224,82
AP00015	6,000	Ud	Cut - Out 400A	74,94	449,64
AP00040	1,000	Ud	Autoválvulas 24 KV 10 KA	116,46	116,46
AP00050	3,000	Ud	Fusible MT APR	21,23	63,69
AP00055	6,000	Ud	Fusible cut out	21,23	127,38
				Grupo AP0.....	981,99
AT20101	1,000	Ud	Transformador 20KV/100 KVA intemperie	3.696,10	3.696,10
				Grupo AT2.....	3.696,10
AV00010	26,000	Ud	Pica Cu - ac. 2 m con grapa	9,57	248,82
AV00011	4,000	Ud	Caja de puesta a tierra	14,55	58,20
AV00020	13,000	Ud	Placas PM	1,52	19,76
AV00021	1,000	Ud	Placas primeros auxilios	20,35	20,35
AV00022	1,000	Ud	Placa 5 Reglas oro	20,35	20,35
AV00031	42,000	Ud	Conjunto amarre 3 elementos	29,11	1.222,62
AV00032	6,000	Ud	Conjunto alineación 3 elementos	27,44	164,64
AV00040	63,000	MI	Tubo protección avifauna	8,47	533,61
AV00041	42,000	Ud	Protección avifauna grapa amarre	51,73	2.172,66
AV00042	6,000	Ud	Protección avifauna cadena alineación	51,73	310,38
AV00044	54,000	Ud	Terminal sujeción tubo	1,19	64,26
				Grupo AV0.....	4.835,65
BC00160	15,000	MI	Canalización PE 160	1,80	27,00
				Grupo BC0.....	27,00
BH01150	9,000	MI	Trenzado RV 06/1 KV 3,5*150 mm2 al	7,23	65,07
BH03050	42,000	MI	Unipolar Cu 06/ 1 KV 50 mm2	1,35	56,70
BH04050	81,000	MI	Unipolar Cu desnudo 50 mm2	3,70	299,70
				Grupo BH0.....	421,47
BH10095	4,000	Ud	Terminal Al 95 mm2	1,74	6,96
BH10150	12,000	Ud	Terminal Al 150 mm2	1,89	22,68
BH11050	21,000	Ud	Terminal Cu 50 mm2	1,90	39,90
				Grupo BH1.....	69,54
BP00020	1,000	Ud	Cuadro BT 2 salidas intemperie	918,37	918,37
BP01250	8,000	Ud	Fusibles BT 250 A	9,28	74,24
				Grupo BP0.....	992,61
ER00100	27,000	m3	CANON GESTION DE RESIDUOS MIXTOS	13,22	356,94
				Grupo ER0.....	356,94
ME00300	0,540	h	PALA CARGADORA	25,25	13,64
ME00400	0,459	h	RETROEXCAVADORA	37,00	16,98
				Grupo ME0.....	30,62
MK00100	8,100	h	CAMIÓN BASCULANTE	27,06	219,19
MK00300	2,970	h	CARRETILLA MECÁNICA BASCULANTE 1 m3	3,85	11,43
				Grupo MK0.....	230,62

LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

ELECTRIFICACIÓN GRUPO DE BOMBEO FUENTE LA LAINA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
TP00100	2,700	h	PEÓN ESPECIAL	15,07	40,69
				Grupo TP0.....	40,69
VE00010	33,220	m3	Ex cavación terreno duro pozo y relleno comp./transp	6,94	230,55
VE01000	33,520	m3	Hormigón masa HM20/P/20	55,86	1.872,43
VE02010	54,000	m2	Tabicón LHD mortero 1:6	9,61	518,94
VE02011	54,000	m2	Enfoscado s/m mortero 1:6	7,39	399,06
VE03020	54,000	m2	Pintura sintética 2 manos	2,81	151,74
VE04020	12,000	m2	Mallazo r 12 30*30	1,89	22,68
VE09010	9,000	Ud	Desmante apoyo metálico carga y transp.	21,60	194,40
VE09020	1.114,000	MI	Desmante linea III LA-30	0,26	289,64
				Grupo VE0.....	3.679,43
VE10041	1,000	Ud	Desmante CT exterior	64,52	64,52
				Grupo VE1.....	64,52
VG00001	1,000	m3	Canón vertido papel - cartón	13,85	13,85
VG00003	30,420	m3	Canón vertido metales	7,52	228,76
				Grupo VG0.....	242,61
VM00010	104,650	h	Hora Oficial 1 electricista	13,29	1.390,80
VM00011	160,991	h	Hora Peón especialista electricidad	12,55	2.020,43
				Grupo VM0.....	3.411,23
VM10002	40,041	h	Camión transporte 10 t., 8m3, 2 ejes	13,04	522,13
				Grupo VM1.....	522,13
VZ00010	305,000	Ud	Pequeño material	0,57	173,85
VZ00011	363,000	Ud	Material comp. piezas especiales	0,57	206,91
VZ00020	10,000	Ud	Adap. soporte elem. man. mando	4,83	48,30
				Grupo VZ0.....	429,06

Resumen

Mano de obra.....	3.414,97
Materiales.....	28.623,13
Maquinaria.....	1.054,94
Otros.....	242,61
TOTAL.....	33.335,65

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

ELECTRIFICACIÓN GRUPO DE BOMBEO FUENTE LA LAINA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 01 Desmante Instalaciones existentes						
01.01	Ud	Desmante apoyo metálico	Ud. desmante de apoyo metálico, incluido demolición de peana y transporte de material sobrante a vertedero. Medida la unidad desmontada.			
VE09010	1,000	Ud	Desmante apoyo metálico carga y transp.	21,60	21,60	
VM00010	0,100	h	Hora Oficial 1 electricista	13,29	1,33	
VM00011	0,500	h	Hora Peón especialista electricidad	12,55	6,28	
			Mano de obra.....			7,61
			Materiales.....			21,60
			TOTAL PARTIDA.....			29,21

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

01.02	Ud	Desmante CT exterior	Ud. desmante de centro de transformación exterior, incluido demolición de peana y transporte de material sobrante a vertedero. Medida la unidad desmontada.			
VE10041	1,000	Ud	Desmante CT exterior	64,52	64,52	
VM00010	0,100	h	Hora Oficial 1 electricista	13,29	1,33	
VM00011	0,500	h	Hora Peón especialista electricidad	12,55	6,28	
			Mano de obra.....			7,61
			Materiales.....			64,52
			TOTAL PARTIDA.....			72,13

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y DOS EUROS con TRECE CÉNTIMOS

01.03	MI	Desmante línea LA-30	MI de desmante de línea LA-30, simple circuito y tres conductores, incluido transporte de material sobrante a vertedero. Medida la longitud desmontada.			
VE09020	1,000	MI	Desmante línea III LA-30	0,26	0,26	
VM00010	0,005	h	Hora Oficial 1 electricista	13,29	0,07	
VM00011	0,005	h	Hora Peón especialista electricidad	12,55	0,06	
			Mano de obra.....			0,13
			Materiales.....			0,26
			TOTAL PARTIDA.....			0,39

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

ELECTRIFICACIÓN GRUPO DE BOMBEO FUENTE LA LAINA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 02 Línea de media tensión						
02.01	Ud	Apoyo SC 1000 Kg/18m	Ud. de apoyo metálico para línea de simple circuito, normalizado y homologado por ENDESA, de 1000 Kg de esfuerzo útil en punta y 18 metros de altura total, construidos con montantes de perfil angular unidos por presillas soldadas, de forma troncopiramidal y sección cuadrada. Incluido montaje de crucetas atirantadas, aplomado, alineado, placa de peligro de muerte e instalación de pica de tierra según calculos. Medida la unidad instalada con los elementos de sujeción de los conductores en el apoyo.			
AA10018	1,000	Ud	Apoyo metálico MT 1000/18	1.015,22	1.015,22	
AC00001	1,000	Ud	Conjunto cruceta tresbolillo atir. y mont.	100,58	100,58	
AV00010	1,000	Ud	Pica Cu - ac. 2 m con grapa	9,57	9,57	
AV00020	1,000	Ud	Placas PM	1,52	1,52	
BH04050	3,000	MI	Unipolar Cu desnudo 50 mm2	3,70	11,10	
BH11050	1,000	Ud	Terminal Cu 50 mm2	1,90	1,90	
VM00010	2,000	h	Hora Oficial 1 electricista	13,29	26,58	
VM00011	2,000	h	Hora Peón especialista electricidad	12,55	25,10	
VZ00010	3,000	Ud	Pequeño material	0,57	1,71	
VZ00011	3,000	Ud	Material comp. piezas especiales	0,57	1,71	
Mano de obra.....						51,68
Materiales.....						1.143,31
TOTAL PARTIDA.....						1.194,99

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO NOVENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

02.02	Ud	Apoyo SC 2000 Kg/14m	Ud. de apoyo metálico para línea de simple circuito, normalizado y homologado por ENDESA, de 2000 Kg de esfuerzo útil en punta y 14 metros de altura total, construidos con montantes de perfil angular unidos por presillas soldadas, de forma troncopiramidal y sección cuadrada. Incluido montaje de crucetas atirantadas, aplomado, alineado, placa de peligro de muerte e instalación de pica de tierra según calculos. Medida la unidad instalada con los elementos de sujeción de los conductores en el apoyo.			
AA20014	1,000	Ud	Apoyo metálico MT 2000/14	1.092,58	1.092,58	
AC00001	1,000	Ud	Conjunto cruceta tresbolillo atir. y mont.	100,58	100,58	
AV00010	1,000	Ud	Pica Cu - ac. 2 m con grapa	9,57	9,57	
AV00020	1,000	Ud	Placas PM	1,52	1,52	
BH04050	3,000	MI	Unipolar Cu desnudo 50 mm2	3,70	11,10	
BH11050	1,000	Ud	Terminal Cu 50 mm2	1,90	1,90	
VM00010	2,000	h	Hora Oficial 1 electricista	13,29	26,58	
VM00011	2,000	h	Hora Peón especialista electricidad	12,55	25,10	
VZ00010	3,000	Ud	Pequeño material	0,57	1,71	
VZ00011	3,000	Ud	Material comp. piezas especiales	0,57	1,71	
Mano de obra.....						51,68
Materiales.....						1.220,67
TOTAL PARTIDA.....						1.272,35

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

ELECTRIFICACIÓN GRUPO DE BOMBEO FUENTE LA LAINA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.03	Ud		Apoyo SC 2000 Kg/18m			
			Ud. de apoyo metálico para línea de simple circuito, normalizado y homologado por ENDESA, de 2000 Kg de esfuerzo útil en punta y 18 metros de altura total, construidos con montantes de perfil angular unidos por presillas soldadas, de forma troncopiramidal y sección cuadrada. Incluido montaje de crucetas atirantadas, aplomado, alineado, placa de peligro de muerte e instalación de pica de tierra según cálculos. Medida la unidad instalada con los elementos de sujeción de los conductores en el apoyo.			
AA20018	1,000	Ud	Apoyo metálico MT 2000/18	1.494,29	1.494,29	
AC00001	1,000	Ud	Conjunto cruceta tresbolillo atir. y mont.	100,58	100,58	
AV00010	1,000	Ud	Pica Cu - ac. 2 m con grapa	9,57	9,57	
AV00020	1,000	Ud	Placas PM	1,52	1,52	
BH04050	3,000	MI	Unipolar Cu desnudo 50 mm2	3,70	11,10	
BH11050	1,000	Ud	Terminal Cu 50 mm2	1,90	1,90	
VM00010	2,000	h	Hora Oficial 1 electricista	13,29	26,58	
VM00011	2,000	h	Hora Peón especialista electricidad	12,55	25,10	
VZ00010	3,000	Ud	Pequeño material	0,57	1,71	
VZ00011	3,000	Ud	Material comp. piezas especiales	0,57	1,71	
			Mano de obra.....			51,68
			Materiales.....			1.622,38
			TOTAL PARTIDA.....			1.674,06

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

02.04	Ud		Suplemento derivación línea de MT			
			Ud. de suplemento por derivación de línea de MT, incluido dos medias crucetas auxiliares, terminales, tomas de conexión, regulación y tensado de los vanos colindantes. Medida la unidad ejecutada con los conductores principales y derivados conectados..			
AC00004	2,000	Ud	Conj. Cruceta derivación mont.	33,53	67,06	
VM00010	1,000	h	Hora Oficial 1 electricista	13,29	13,29	
VM00011	1,500	h	Hora Peón especialista electricidad	12,55	18,83	
VZ00010	5,000	Ud	Pequeño material	0,57	2,85	
VZ00011	5,000	Ud	Material comp. piezas especiales	0,57	2,85	
			Mano de obra.....			32,12
			Materiales.....			72,76
			TOTAL PARTIDA.....			104,88

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUATRO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

02.05	MI		Circuito LA - 56			
			MI. de línea LA-56, trifásica, formada por tres conductores de Al, simple circuito, incluido tensado de los conductores, sujeción de los mismos y piezas especiales. Valorado con un 5% de incremento por catenaria. Medida la longitud ejecutada en proyección horizontal.			
AH00056	3,150	MI	Conductor LA-56	0,60	1,89	
VM00010	0,027	h	Hora Oficial 1 electricista	13,29	0,36	
VM00011	0,027	h	Hora Peón especialista electricidad	12,55	0,34	
			Mano de obra.....			0,70
			Materiales.....			1,89
			TOTAL PARTIDA.....			2,59

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

ELECTRIFICACIÓN GRUPO DE BOMBEO FUENTE LA LAINA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.06	Ud	Conjunto 3 SU				
			Ud. de conjunto de 3 seccionadores unipolares para derivación de línea aérea o subterránea de Media tensión, incluido adaptación de crucetas, seccionadores, mano de obra, colocación y conexionado. Medida la unidad instalada y con los conductores conexionados.			
AP00010	3,000	Ud	Seccionador unipolar 400 A	74,94	224,82	
AP00050	3,000	Ud	Fusible MT APR	21,23	63,69	
VZ00020	3,000	Ud	Adap. soporte elem. man. mando	4,83	14,49	
AH00010	6,000	Ud	Terminal LA-56	1,08	6,48	
VM00010	1,000	h	Hora Oficial 1 electricista	13,29	13,29	
VM00011	1,000	h	Hora Peón especialista electricidad	12,55	12,55	
VZ00010	3,000	Ud	Pequeño material	0,57	1,71	
VZ00011	3,000	Ud	Material comp. piezas especiales	0,57	1,71	
			Mano de obra.....			25,84
			Materiales.....			312,90
			TOTAL PARTIDA.....			338,74

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

02.07	Ud	Conjunto 3 Cut - Out				
			Ud. de conjunto de 3 cortacircuitos de corte - expulsión cut out, para protección de trazo o de línea aérea / Subterránea de Media tensión, incluido adaptación de crucetas, cut out, fusibles calibrados según proyecto, mano de obra, colocación y conexionado. Medida la unidad instalada.			
AP00015	3,000	Ud	Cut - Out 400A	74,94	224,82	
AP00055	3,000	Ud	Fusible cut out	21,23	63,69	
VZ00020	3,000	Ud	Adap. soporte elem. man. mando	4,83	14,49	
AH00010	6,000	Ud	Terminal LA-56	1,08	6,48	
VM00010	1,000	h	Hora Oficial 1 electricista	13,29	13,29	
VM00011	1,000	h	Hora Peón especialista electricidad	12,55	12,55	
VZ00010	3,000	Ud	Pequeño material	0,57	1,71	
VZ00011	3,000	Ud	Material comp. piezas especiales	0,57	1,71	
			Mano de obra.....			25,84
			Materiales.....			312,90
			TOTAL PARTIDA.....			338,74

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

02.08	Ud	Conjunto amarre				
			Ud. de conjunto de amarre de tres elementos, compuesta por tres aisladores de vidrio (O Poliméricos, según proyecto), grapa de amarre, horquilla bola, rotula, grillete y piezas especiales. Medida la unidad instalada y con los conductores conexionados.			
AV00031	1,000	Ud	Conjunto amarre 3 elementos	29,11	29,11	
VM00010	0,200	h	Hora Oficial 1 electricista	13,29	2,66	
VM00011	0,200	h	Hora Peón especialista electricidad	12,55	2,51	
VZ00010	3,000	Ud	Pequeño material	0,57	1,71	
VZ00011	3,000	Ud	Material comp. piezas especiales	0,57	1,71	
			Mano de obra.....			5,17
			Materiales.....			32,53
			TOTAL PARTIDA.....			37,70

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

ELECTRIFICACIÓN GRUPO DE BOMBEO FUENTE LA LAINA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.09	Ud		Conjunto de alineación			
			Ud. de conjunto de alineación de tres elementos, compuesta por tres aisladores de vidrio (O Poliméricos, según proyecto), horquilla bola, rotula, grillete y piezas especiales. Medida la unidad instalada y con los conductores conexiónados.			
AV00032	1,000	Ud	Conjunto alineación 3 elementos	27,44	27,44	
VM00010	0,200	h	Hora Oficial 1 electricista	13,29	2,66	
VM00011	0,200	h	Hora Peón especialista electricidad	12,55	2,51	
VZ00010	3,000	Ud	Pequeño material	0,57	1,71	
VZ00011	3,000	Ud	Material comp. piezas especiales	0,57	1,71	
			Mano de obra.....			5,17
			Materiales.....			30,86
			TOTAL PARTIDA.....			36,03

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con TRES CÉNTIMOS

02.10	Ud		Prot. antielect. apoyo amarre			
			Ud de suministro e instalación de equipo de protección avifauna de electrocución de apoyo de amarre para los tres conductores constituido por tubo de aislamiento de protección para conductor MVLC, bridas isofónicas para sujeción de tubo EXRM, amplificador de línea de fuga HVCE, masilla de protección S1085 y cubregrapas o medidas similares. Medida la unidad realizada con distancia desde el conductor hasta la zona de posada de 1,00 m.			
AV00040	6,000	MI	Tubo protección avifauna	8,47	50,82	
AV00041	6,000	Ud	Protección avifauna grapa amarre	51,73	310,38	
AV00044	6,000	Ud	Terminal sujeción tubo	1,19	7,14	
VM00010	1,200	h	Hora Oficial 1 electricista	13,29	15,95	
VM00011	1,200	h	Hora Peón especialista electricidad	12,55	15,06	
VZ00010	6,000	Ud	Pequeño material	0,57	3,42	
VZ00011	12,000	Ud	Material comp. piezas especiales	0,57	6,84	
			Mano de obra.....			31,01
			Materiales.....			378,60
			TOTAL PARTIDA.....			409,61

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS NUEVE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

02.11	Ud		Prot. antielect. apoyo alineación			
			Ud de suministro e instalación de equipo de protección avifauna de electrocución de apoyo de alineación para los tres conductores constituido por tubo de aislamiento de protección para conductor MVLC, bridas isofónicas para sujeción de tubo EXRM, amplificador de línea de fuga HVCE, masilla de protección S1085 y cubregrapas o medidas similares. Medida la unidad realizada con distancia desde el conductor hasta la zona de posada de 1,00 m.			
AV00040	6,000	MI	Tubo protección avifauna	8,47	50,82	
AV00042	3,000	Ud	Protección avifauna cadena alineacion	51,73	155,19	
AV00044	6,000	Ud	Terminal sujeción tubo	1,19	7,14	
VM00010	1,200	h	Hora Oficial 1 electricista	13,29	15,95	
VM00011	1,200	h	Hora Peón especialista electricidad	12,55	15,06	
VZ00010	6,000	Ud	Pequeño material	0,57	3,42	
VZ00011	12,000	Ud	Material comp. piezas especiales	0,57	6,84	
			Mano de obra.....			31,01
			Materiales.....			223,41
			TOTAL PARTIDA.....			254,42

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

ELECTRIFICACIÓN GRUPO DE BOMBEO FUENTE LA LAINA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.12	Ud	Prot. antielect. apoyo CT o paso aer / subt				
			Ud de suministro e instalación de equipo de protección avifauna de electrocución de apoyo de centro de transformación o en paso de aéreo a subterráneo para los tres conductores desde la llegada de línea hasta las bornas de MT del Transformador y a entrada de autovalvulas, constituido por tubo de aislamiento de protección para conductor MVLC, bridas isofónicas para sujeción de tubo EXRM, amplificador de línea de fuga HVCE, masilla de protección S1085 y cubregrapas o medidas similares. Medida la unidad realizada con distancia desde el conductor hasta la zona de posada de 1,00 m.			
AV00040	12,000	MI	Tubo protección avifauna	8,47	101,64	
AV00041	3,000	Ud	Protección avifauna grapa amarre	51,73	155,19	
AV00044	3,000	Ud	Terminal sujeción tubo	1,19	3,57	
VM00010	1,500	h	Hora Oficial 1 electricista	13,29	19,94	
VM00011	1,500	h	Hora Peón especialista electricidad	12,55	18,83	
VZ00010	6,000	Ud	Pequeño material	0,57	3,42	
VZ00011	12,000	Ud	Material comp. piezas especiales	0,57	6,84	
			Mano de obra.....			38,77
			Materiales.....			270,66
			TOTAL PARTIDA.....			309,43

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS NUEVE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

02.13	Ud	Prot. antielect. apoyo derivación				
			Ud de suministro e instalación de equipo de protección avifauna de electrocución de apoyo de derivación para los tres conductores y los de derivación, constituido por tubo de aislamiento de protección para conductor MVLC, bridas isofónicas para sujeción de tubo EXRM, amplificador de línea de fuga HVCE, masilla de protección S1085 y cubregrapas o medidas similares. Medida la unidad realizada con distancia desde el conductor hasta la zona de posada de 1,00 m.			
AV00040	9,000	MI	Tubo protección avifauna	8,47	76,23	
AV00041	9,000	Ud	Protección avifauna grapa amarre	51,73	465,57	
AV00044	9,000	Ud	Terminal sujeción tubo	1,19	10,71	
VM00010	1,500	h	Hora Oficial 1 electricista	13,29	19,94	
VM00011	1,500	h	Hora Peón especialista electricidad	12,55	18,83	
VZ00010	9,000	Ud	Pequeño material	0,57	5,13	
VZ00011	18,000	Ud	Material comp. piezas especiales	0,57	10,26	
			Mano de obra.....			38,77
			Materiales.....			567,90
			TOTAL PARTIDA.....			606,67

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS SEIS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

02.14	Ud	P. Tierra apoyo sec, Pub. conc. o paso aer/subt				
			Ud. de red de tierras para apoyo con elementos de maniobra, paso aéreo / subterráneo o ubicado en zona de pública concurrencia, con registro y puente de medida, formada por red cerrada realizada con conductor de Cu de 50 mm ² de sección enterrado a 0,5 m. de profundidad con cuatro picas de 2,00 m. de longitud cada una, según Apdo. 5.3.9 de Normas particulares 2005, incluido material e instalación. Medida la unidad instalada y con las tierras medidas con valor inferior a 20 Ohmios.			
BH04050	18,000	MI	Unipolar Cu desnudo 50 mm ²	3,70	66,60	
BH11050	4,000	Ud	Terminal Cu 50 mm ²	1,90	7,60	
AV00010	4,000	Ud	Pica Cu - ac. 2 m con grapa	9,57	38,28	
AV00011	1,000	Ud	Caja de puesta a tierra	14,55	14,55	
BH03050	6,000	MI	Unipolar Cu 06/ 1 KV 50 mm ²	1,35	8,10	
VM00010	0,300	h	Hora Oficial 1 electricista	13,29	3,99	
VM00011	0,500	h	Hora Peón especialista electricidad	12,55	6,28	
VZ00010	5,000	Ud	Pequeño material	0,57	2,85	
VZ00011	5,000	Ud	Material comp. piezas especiales	0,57	2,85	
			Mano de obra.....			10,27
			Materiales.....			140,83
			TOTAL PARTIDA.....			151,10

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

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

ELECTRIFICACIÓN GRUPO DE BOMBEO FUENTE LA LAINA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.15		Ud	Conexión línea aerea MT con empresa autorizada EE			
			Ud. de conexión de línea aerea de MT con empresa homologada por la distribuidora de la zona, incluido materiales y mano de obra. Medida la unidad con la línea de MT conectada a la línea existente y con servicio.			
VM00010	5,000	h	Hora Oficial 1 electricista	13,29	66,45	
VM00011	5,000	h	Hora Peón especialista electricidad	12,55	62,75	
VZ00010	5,000	Ud	Pequeño material	0,57	2,85	
VZ00011	5,000	Ud	Material comp. piezas especiales	0,57	2,85	

Mano de obra.....	129,20
Materiales.....	5,70
TOTAL PARTIDA.....	134,90

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

02.16		M3	Exc. pozos medios mec. t. consist. dura			
			M3 de excavación en pozos, de tierras de consistencia dura realizada con medios mecanicos hasta una profundidad máxima de 4.00 m. incluso extracción a los bordes y perfilado de fondos y laterales. Medida en perfil natural.			
VE00010	1,000	m3	Excavación terreno duro pozo y relleno comp./transp	6,94	6,94	
VM00010	0,200	h	Hora Oficial 1 electricista	13,29	2,66	
VM00011	0,200	h	Hora Peón especialista electricidad	12,55	2,51	

Mano de obra.....	5,17
Maquinaria.....	6,94
TOTAL PARTIDA.....	12,11

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con ONCE CÉNTIMOS

02.17		M3	Hormigón H-200 en encepados y zapatas			
			M3 de hormigón H-200 en zapatas y encepados con arido rodado de diametro máximo 40 mm., cemento II-/35.(PA-350) y consistencia plástica, elaborado, transportado y puesto en obra según instrucción EH-91, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado. Medido el volumen teorico ejecutado.			
VE01000	1,000	m3	Hormigón masa HM20/P/20	55,86	55,86	
VM00010	0,200	h	Hora Oficial 1 electricista	13,29	2,66	
VM00011	0,200	h	Hora Peón especialista electricidad	12,55	2,51	

Mano de obra.....	5,17
Materiales.....	55,86
TOTAL PARTIDA.....	61,03

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

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

ELECTRIFICACIÓN GRUPO DE BOMBEO FUENTE LA LAINA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 03 Centro de Transformación						
03.01	Ud	Obra Civil, cerramiento-peana				
			Ud. de obra civil para el apoyo del CT hasta una altura de 3.00 m., incluido materiales y mano de obra, colocación de cuadro de BT, acera de hormigón alrededor del apoyo de 1,1 m de ancho mas 1,9 m. de acera de hormigón pobre para prevención de incendios forestales en zonas de peligro (Total 3,00 m), con mallazo 20*20 diam. 6, arquetas, registros para tierras, 2 tubos de 160mm previsión salidas subterranas, todo segun proyecto. Medida la unidad ejecutada.			
VE00010	1,600	m3	Excavación terreno duro pozo y relleno comp./transp	6,94	11,10	
VE01000	3,200	m3	Hormigón masa HM20/P/20	55,86	178,75	
VE04020	12,000	m2	Mallazo r 12 30*30	1,89	22,68	
BC00160	15,000	MI	Canalización PE 160	1,80	27,00	
VE02010	18,000	m2	Tabicón LHD mortero 1:6	9,61	172,98	
VE02011	18,000	m2	Enfoscado s/m mortero 1:6	7,39	133,02	
VE03020	18,000	m2	Pintura sintetica 2 manos	2,81	50,58	
VM00010	1,000	h	Hora Oficial 1 electricista	13,29	13,29	
VM00011	4,000	h	Hora Peón especialista electricidad	12,55	50,20	
VZ00010	5,000	Ud	Pequeño material	0,57	2,85	
VZ00011	5,000	Ud	Material comp. piezas especiales	0,57	2,85	
			Mano de obra.....			63,49
			Maquinaria.....			11,10
			Materiales.....			590,71
			TOTAL PARTIDA.....			665,30

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

03.02	Ud	Obra Civil apoyo elem. maniobra				
			Ud. de obra civil para el apoyo con elementos de maniobra hasta una altura de 3.00 m., incluido materiales y mano de obra, arquetas, registros para tierras, todo segun proyecto. Medida la unidad ejecutada.			
VE00010	1,600	m3	Excavación terreno duro pozo y relleno comp./transp	6,94	11,10	
VE02010	18,000	m2	Tabicón LHD mortero 1:6	9,61	172,98	
VE02011	18,000	m2	Enfoscado s/m mortero 1:6	7,39	133,02	
VE03020	18,000	m2	Pintura sintetica 2 manos	2,81	50,58	
VM00010	1,000	h	Hora Oficial 1 electricista	13,29	13,29	
VM00011	4,000	h	Hora Peón especialista electricidad	12,55	50,20	
VZ00010	5,000	Ud	Pequeño material	0,57	2,85	
VZ00011	5,000	Ud	Material comp. piezas especiales	0,57	2,85	
			Mano de obra.....			63,49
			Maquinaria.....			11,10
			Materiales.....			362,28
			TOTAL PARTIDA.....			436,87

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

03.03	Ud	Conjunto 3 autovalvulas				
			Ud de autovalvulas de oxidos metálicos, para una tensión de 20 KV y una intensidad de descarga de 10 KA para protección de trafo o de línea aerea o subterranas de Media tensión, incluido adaptación de crucetas, autovalvulas, según proyecto. Medida la unidad instalada y con todos los conductores conectados.			
AP00040	1,000	Ud	Autovalvulas 24 KV 10 KA	116,46	116,46	
VZ00020	1,000	Ud	Adap. soporte elem. man. mando	4,83	4,83	
AH00010	1,000	Ud	Terminal LA-56	1,08	1,08	
VM00010	1,000	h	Hora Oficial 1 electricista	13,29	13,29	
VM00011	1,000	h	Hora Peón especialista electricidad	12,55	12,55	
VZ00010	3,000	Ud	Pequeño material	0,57	1,71	
VZ00011	3,000	Ud	Material comp. piezas especiales	0,57	1,71	
			Mano de obra.....			25,84
			Materiales.....			125,79
			TOTAL PARTIDA.....			151,63

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

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

ELECTRIFICACIÓN GRUPO DE BOMBEO FUENTE LA LAINA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.04	Ud		Conexión elementos MT CT intemperie			
			Ud. de conexión de los distintos elementos de MT, desde el amarre de línea hasta las bornas de MT del Transformador, incluido materiales, varilla de CU o conductor LA-56 según proyecto, terminales y piezas especiales. Medida la unidad instalada con todos los elementos de MT conectados.			
AH00056	9,000	MI	Conductor LA-56	0,60	5,40	
AH00010	18,000	Ud	Terminal LA-56	1,08	19,44	
VM00010	0,500	h	Hora Oficial 1 electricista	13,29	6,65	
VM00011	1,000	h	Hora Peón especialista electricidad	12,55	12,55	
VZ00010	3,000	Ud	Pequeño material	0,57	1,71	
VZ00011	4,000	Ud	Material comp. piezas especiales	0,57	2,28	
			Mano de obra.....			19,20
			Materiales.....			28,83
			TOTAL PARTIDA.....			48,03

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

03.05	Ud		Conexión Trafo intemperie cuadro BT			
			Ud. de conexión del trafo con el cuadro de BT, incluido conductor de 150 mm2 de Al según proyecto, terminales, colocación y conexionado. Medida la unidad instalada con todos los elementos de BT conectados.			
BH01150	9,000	MI	Trenzado RV 06/1 KV 3,5*150 mm2 al	7,23	65,07	
BH10150	6,000	Ud	Terminal Al 150 mm2	1,89	11,34	
BH10095	2,000	Ud	Terminal Al 95 mm2	1,74	3,48	
VM00010	0,500	h	Hora Oficial 1 electricista	13,29	6,65	
VM00011	1,000	h	Hora Peón especialista electricidad	12,55	12,55	
VZ00010	5,000	Ud	Pequeño material	0,57	2,85	
VZ00011	5,000	Ud	Material comp. piezas especiales	0,57	2,85	
			Mano de obra.....			19,20
			Materiales.....			85,59
			TOTAL PARTIDA.....			104,79

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUATRO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

03.06	Ud		Cuadro de BT 2 salidas intemperie			
			Ud. de cuadro de BT para CT intemperie , de dos salidas de 400 A y conexiones con cortacircuitos fusibles tipo cuchillas, tipo CSE , incluido armario de poliester reforzado , seccionadores para BT , fusibles de protección de salidas según proyecto y conexionado. Medida la unidad instalada.			
BP00020	1,000	Ud	Cuadro BT 2 salidas intemperie	918,37	918,37	
BP01250	8,000	Ud	Fusibles BT 250 A	9,28	74,24	
BH10150	6,000	Ud	Terminal Al 150 mm2	1,89	11,34	
BH10095	2,000	Ud	Terminal Al 95 mm2	1,74	3,48	
VM00010	0,500	h	Hora Oficial 1 electricista	13,29	6,65	
VM00011	1,000	h	Hora Peón especialista electricidad	12,55	12,55	
VZ00010	5,000	Ud	Pequeño material	0,57	2,85	
VZ00011	5,000	Ud	Material comp. piezas especiales	0,57	2,85	
			Mano de obra.....			19,20
			Materiales.....			1.013,13
			TOTAL PARTIDA.....			1.032,33

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TREINTA Y DOS EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

ELECTRIFICACIÓN GRUPO DE BOMBEO FUENTE LA LAINA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.07	Ud		Red de tierras CT intemperie			
			Ud. de red de tierras para CT intemperie, para herrajes neutro y autoválvulas, con registros y puentes de medida independientes, construida según se especifica en el proyecto, incluido material e instalación. Medida la unidad instalada y con las tierras medidas con valor inferior a 20 Ohmios.			
BH04050	18,000	MI	Unipolar Cu desnudo 50 mm2	3,70	66,60	
BH11050	4,000	Ud	Terminal Cu 50 mm2	1,90	7,60	
AV00010	9,000	Ud	Pica Cu - ac. 2 m con grapa	9,57	86,13	
AV00011	2,000	Ud	Caja de puesta a tierra	14,55	29,10	
BH03050	30,000	MI	Unipolar Cu 06/ 1 KV 50 mm2	1,35	40,50	
VM00010	1,000	h	Hora Oficial 1 electricista	13,29	13,29	
VM00011	1,500	h	Hora Peón especialista electricidad	12,55	18,83	
VZ00010	5,000	Ud	Pequeño material	0,57	2,85	
VZ00011	5,000	Ud	Material comp. piezas especiales	0,57	2,85	

Mano de obra..... 32,12

Materiales..... 235,63

TOTAL PARTIDA..... 267,75

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

03.08	Ud		Placas PM y primeros auxilios			
			Ud. de placas de peligro de muerte (4), primeros auxilios (1) y 5 Reglas de Oro (1), para las paredes del cerramiento del CT, grabadas en relieve y con pintura indeleble. Incluido colocación. Medida la unidad instalada.			
AV00020	4,000	Ud	Placas PM	1,52	6,08	
AV00021	1,000	Ud	Placas primeros auxilios	20,35	20,35	
AV00022	1,000	Ud	Placa 5 Reglas oro	20,35	20,35	
VM00010	0,100	h	Hora Oficial 1 electricista	13,29	1,33	
VM00011	0,500	h	Hora Peón especialista electricidad	12,55	6,28	
VZ00010	12,000	Ud	Pequeño material	0,57	6,84	
VZ00011	12,000	Ud	Material comp. piezas especiales	0,57	6,84	

Mano de obra..... 7,61

Materiales..... 60,46

TOTAL PARTIDA..... 68,07

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y OCHO EUROS con SIETE CÉNTIMOS

03.09	Ud		Trafo 20 KV 100 KVA intemperie			
			Ud. de transformador para servicio intemperie, de 100 KVA de potencia, tensión primaria 20 Kv, tensión secundaria B2, con regulación de tensión +- 5% de la tensión nominal, construido según normas UNE 20.138 y UNE 20.101 y características indicadas en RD 337/2014, refrigeración natural por aceite. Incluido colocación, conexionado y pequeño material. Medida la unidad colocada en el apoyo y conectado.			
AT20101	1,000	Ud	Transformador 20KV/100 KVA intemperie	3.696,10	3.696,10	
VM00010	1,000	h	Hora Oficial 1 electricista	13,29	13,29	
VM00011	1,000	h	Hora Peón especialista electricidad	12,55	12,55	

Mano de obra..... 25,84

Materiales..... 3.696,10

TOTAL PARTIDA..... 3.721,94

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL SETECIENTOS VEINTIUN EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

ELECTRIFICACIÓN GRUPO DE BOMBEO FUENTE LA LAINA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 04 Estudio de gestión de Residuos						
04.01	M3		Transporte papel, madera y carton			
			Transporte con camión de residuos inertes de papel, madera y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 40 km de distancia máxima. El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, la carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta.			
VM10002	0,160	h	Camión transporte 10 t., 8m3, 2 ejes	13,04	2,09	
VM00011	0,160	h	Hora Peón especialista electricidad	12,55	2,01	
			Mano de obra.....			2,01
			Maquinaria.....			2,09
			TOTAL PARTIDA.....			4,10
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS						
04.02	M3		Transporte metales			
			Transporte con camión de metales inertes, producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 15 km de distancia máxima. El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, la carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta.			
VM10002	1,311	h	Camión transporte 10 t., 8m3, 2 ejes	13,04	17,10	
VM00011	1,311	h	Hora Peón especialista electricidad	12,55	16,45	
			Mano de obra.....			16,45
			Maquinaria.....			17,10
			TOTAL PARTIDA.....			33,55
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS						
04.03	M3		Canón vertido papel, madera y cartón			
			Canon de vertido por entrega de residuos inertes de papel, madera y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. El precio no incluye el transporte.			
VG00001	1,000	m3	Canón vertido papel - cartón	13,85	13,85	
			Otros.....			13,85
			TOTAL PARTIDA.....			13,85
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS						
04.04	M3		Canón vertido metales			
			Canon de vertido por entrega de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. El precio no incluye el transporte.			
VG00003	1,000	m3	Canón vertido metales	7,52	7,52	
			Otros.....			7,52
			TOTAL PARTIDA.....			7,52
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS						
04.05	m3		Ret. residuos mixtos a planta de valorización. D max . 15 km			
			Retirada de residuos mixtos en obra de nueva planta a planta de valorización situada a una distancia máxima de 15 km, formada por: transporte interior, carga, transporte a planta, descarga y canon de gestión. Medido el volumen esponjado.			
ER00100	1,000	m3	CANON GESTION DE RESIDUOS MIXTOS	13,22	13,22	
AER00100	1,000	m3	TRANSPORTE INTERIOR MECANICO DE RESIDUOS MIXTOS A 100 m	2,56	2,56	
ME00300	0,020	h	PALA CARGADORA	25,25	0,51	
MK00100	0,300	h	CAMIÓN BASCULANTE	27,06	8,12	
			Maquinaria.....			11,19
			Materiales.....			13,22
			TOTAL PARTIDA.....			24,41

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

ELECTRIFICACIÓN GRUPO DE BOMBEO FUENTE LA LAINA

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO 1 Desmonte Instalaciones existentes

01.01 Ud Desmonte apoyo metálico

Ud. desmonte de apoyo metálico, incluido demolición de peana y transporte de material sobrante a vertedero. Medida la unidad desmontada.

9,00	29,21	262,89
------	-------	--------

01.02 Ud Desmonte CT exterior

Ud. desmonte de centro de transformación exterior, incluido demolición de peana y transporte de material sobrante a vertedero. Medida la unidad desmontada.

1,00	72,13	72,13
------	-------	-------

01.03 MI Desmonte línea LA-30

Ml de desmonte de línea LA-30, simple circuito y tres conductores, incluido transporte de material sobrante a vertedero. Medida la longitud desmontada.

1.114,00	0,39	434,46
----------	------	--------

TOTAL CAPÍTULO 1.....		769,48
------------------------------	--	---------------

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

ELECTRIFICACIÓN GRUPO DE BOMBEO FUENTE LA LAINA

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO 2 Línea de media tensión

02.01 Ud Apoyo SC 1000 Kg/18m

Ud. de apoyo metálico para línea de simple circuito, normalizado y homologado por ENDESA, de 1000 Kg de esfuerzo util en punta y 18 metros de altura total, construidos con montantes de perfil angular unidos por presillas soldadas, de forma troncopiramidal y sección cuadrada. Incluido montaje de crucetas atirantadas, aplomado, alineado, placa de peligro de muerte e instalación de pica de tierra según calculos. Medida la unidad instalada con los elementos de sujección de los conductores en el apoyo.

Suspensión	2	2,00
Amarre	4	4,00

6,00	1.194,99	7.169,94
------	----------	----------

02.02 Ud Apoyo SC 2000 Kg/14m

Ud. de apoyo metálico para línea de simple circuito, normalizado y homologado por ENDESA, de 2000 Kg de esfuerzo util en punta y 14 metros de altura total, construidos con montantes de perfil angular unidos por presillas soldadas, de forma troncopiramidal y sección cuadrada. Incluido montaje de crucetas atirantadas, aplomado, alineado, placa de peligro de muerte e instalación de pica de tierra según calculos. Medida la unidad instalada con los elementos de sujección de los conductores en el apoyo.

CT	1	1,00
----	---	------

1,00	1.272,35	1.272,35
------	----------	----------

02.03 Ud Apopo SC 2000 Kg/18m

Ud. de apoyo metálico para línea de simple circuito, normalizado y homologado por ENDESA, de 2000 Kg de esfuerzo util en punta y 18 metros de altura total, construidos con montantes de perfil angular unidos por presillas soldadas, de forma troncopiramidal y sección cuadrada. Incluido montaje de crucetas atirantadas, aplomado, alineado, placa de peligro de muerte e instalación de pica de tierra según calculos. Medida la unidad instalada con los elementos de sujección de los conductores en el apoyo.

Inicio Línea	1	1,00
Entronque	1	1,00

2,00	1.674,06	3.348,12
------	----------	----------

02.04 Ud Suplemento derivación línea de MT

Ud. de suplemento por derivación de línea de MT , incluido dos medias crucetas auxiliares, terminales , tomas de conexión , regulación y tensado de los vanos colindantes . Medida la unidad ejecutada con los conductores principales y derivados conectados..

1,00	104,88	104,88
------	--------	--------

02.05 MI Circuito LA - 56

Ml. de línea LA-56, trifásica, formada por tres conductores de Al, simple circuito, incluido tensado de los conductores, sujección de los mismos y piezas especiales. Valorado con un 5% de incremento por catenaria. Medida la longitud ejecutada en proyección horizontal.

1.116,00	2,59	2.890,44
----------	------	----------

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

ELECTRIFICACIÓN GRUPO DE BOMBEO FUENTE LA LAINA

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
							1,00	309,43	309,43
02.13Ud	Prot. antielect. apoyo derivación								
	<p>Ud de suministro e instalación de equipo de protección avi-fauna de electrocución de apoyo de derivación para los tres conductores y los de derivación, constituido por tubo de aislamiento de protección para conductor MVLC, bridas isofónicas para sujeción de tubo EXRM, amplificador de línea de fuga HVCE, masilla de protección S1085 y cubregrapas o medidas similares. Medida la unidad realizada con distancia desde el conductor hasta la zona de posada de 1,00 m.</p>								
							1,00	606,67	606,67
02.14Ud	P. Tierra apoyo sec, Pub. conc. o paso aer/subt								
	<p>Ud. de red de tierras para apoyo con elementos de maniobra, paso aereo / subterráneo o ubicado en zona de pública concurrencia, con registro y puente de medida, formada por red cerrada realizada con conductor de Cu de 50 mm² de sección enterrada a 0,5 m. de profundidad con cuatro picas de 2,00 m. de longitud cada una, según Apdo. 5.3.9 de Normas particulares 2005, incluido material e instalación. Medida la unidad instalada y con las tierras medidas con valor inferior a 20 Ohmios.</p>								
							2,00	151,10	302,20
02.15Ud	Conexión línea aerea MT con empresa autorizada EE								
	<p>Ud. de conexión de línea aerea de MT con empresa homologada por la distribuidora de la zona, incluido materiales y mano de obra. Medida la unidad con la línea de MT conectada a la línea existente y con servicio.</p>								
							1,00	134,90	134,90
02.16M3	Exc. pozos medios mec. t. consist. dura								
	<p>M3 de excavación en pozos, de tierras de consistencia dura realizada con medios mecanicos hasta una profundidad máxima de 4.00 m. incluso extracción a los bordes y perfilado de fondos y laterales. Medida en perfil natural.</p>								
2000/18		2	1,20	1,20	2,45		7,06		
1000/18		6	1,20	1,20	2,15		18,58		
2000/14		1	1,10	1,10	2,30		2,78		
							28,42	12,11	344,17
02.17M3	Hormigón H-200 en encepados y zapatas								
	<p>M3 de hormigón H-200 en zapatas y encepados con arido rodado de diametro máximo 40 mm., cemento II-/35.(PA-350) y consistencia plástica, elaborado, transportado y puesto en obra según instrucción EH-91, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado. Medido el volumen teorico ejecutado.</p>								
2000/18		2	1,20	1,20	2,60		7,49		
1000/18		6	1,20	1,20	2,30		19,87		
2000/14		1	1,10	1,10	2,45		2,96		
							30,32	61,03	1.850,43

TOTAL CAPÍTULO 2..... 23.706,22

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

ELECTRIFICACIÓN GRUPO DE BOMBEO FUENTE LA LAINA

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO 3 Centro de Transformación

03.01 Ud Obra Civil, cerramiento-peana

Ud. de obra civil para el apoyo del CT hasta una altura de 3.00 m., incluido materiales y mano de obra, colocación de cuadro de BT, acera de hormigón alrededor del apoyo de 1,1 m de ancho mas 1,9 m. de acera de hormigón pobre para prevención de incendios forestales en zonas de peligro (Total 3,00 m), con mallazo 20*20 diam. 6, arquetas, registros para tierras, 2 tubos de 160mm previsión salidas subterráneas, todo segun proyecto. Medida la unidad ejecutada.

1,00	665,30	665,30
------	--------	--------

03.02 Ud Obra Civil apoyo elem. maniobra

Ud. de obra civil para el apoyo con elementos de maniobra hasta una altura de 3.00 m., incluido materiales y mano de obra, arquetas, registros para tierras, todo segun proyecto. Medida la unidad ejecutada.

2,00	436,87	873,74
------	--------	--------

03.03 Ud Conjunto 3 autovalvulas

Ud de autovalvulas de oxidos metálicos, para una tensión de 20 KV y una intensidad de descarga de 10 KA para protección de trafo o de línea aerea o subterránea de Media tensión, incluido adaptación de crucetas, autovalvulas, según proyecto. Medida la unidad instalada y con todos los conductores conectados.

1,00	151,63	151,63
------	--------	--------

03.04 Ud Conexión elementos MT CT intemperie

Ud. de conexión de los distintos elementos de MT, desde el amarre de línea hasta las bornas de MT del Transformador, incluido materiales, varilla de CU o conductor LA-56 según proyecto, terminales y piezas especiales. Medida la unidad instalada con todos los elementos de MT conectados.

1,00	48,03	48,03
------	-------	-------

03.05 Ud Conexión Trafo intemperie cuadro BT

Ud. de conexión del trafo con el cuadro de BT, incluido conductor de 150 mm2 de Al según proyecto, terminales, colocación y conexionado. Medida la unidad instalada con todos los elementos de BT conectados.

1,00	104,79	104,79
------	--------	--------

03.06 Ud Cuadro de BT 2 salidas intemperie

Ud. de cuadro de BT para CT intemperie , de dos salidas de 400 A y conexiones con cortacircuitos fusibles tipo cuchillas, tipo CSE , incluido armario de poliester reforzado , seccionadores para BT , fusibles de protección de salidas según proyecto y conexionado. Medida la unidad instalada.

1,00	1.032,33	1.032,33
------	----------	----------

03.07 Ud Red de tierras CT intemperie

Ud. de red de tierras para CT intemperie, para herrajes neutro y autovalvulas, con registros y puentes de medida independientes, construida según se especifica en el proyecto, incluido material e instalación. Medida la unidad instalada y con las tierras medidas con valor inferior a 20 Ohmios.

1,00	267,75	267,75
------	--------	--------

03.08 Ud Placas PM y primeros auxilios

Ud. de placas de peligro de muerte (4), primeros auxilios (1) y 5 Reglas de Oro (1), para las paredes del cerramiento del CT, grabadas en relieve y con pintura indeleble. Incluido colocación. Medida la unidad instalada.

1,00	68,07	68,07
------	-------	-------

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

ELECTRIFICACIÓN GRUPO DE BOMBEO FUENTE LA LAINA

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO 4 Estudio de gestión de Residuos

04.01M3 Transporte papel, madera y carton

Transporte con camión de residuos inertes de papel, madera y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 40 km de distancia máxima. El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, la carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta.

1,00	4,10	4,10
------	------	------

04.02M3 Transporte metales

Transporte con camión de metales inertes, producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 15 km de distancia máxima. El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, la carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta.

30,42	33,55	1.020,59
-------	-------	----------

04.03M3 Canón vertido papel, madera y cartón

Canon de vertido por entrega de residuos inertes de papel, madera y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. El precio no incluye el transporte.

1,00	13,85	13,85
------	-------	-------

04.04M3 Canón vertido metales

Canon de vertido por entrega de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. El precio no incluye el transporte.

30,42	7,52	228,76
-------	------	--------

04.05m3 Ret. residuos mixtos a planta de valorización. D max . 15 km

Retirada de residuos mixtos en obra de nueva planta a planta de valorización situada a una distancia máxima de 15 km, formada por: transporte interior, carga, transporte a planta, descarga y canon de gestión. Medido el volumen esponjado.

27,00	24,41	659,07
-------	-------	--------

TOTAL CAPÍTULO 4.....	1.926,37
------------------------------	-----------------

TOTAL.....	33.335,65
-------------------	------------------

HOJA RESUMEN DEL PRESUPUESTO

PROYECTO


ELECTRIFICACIÓN GRUPO DE BOMBEO FUENTE LA LAINA

TITULAR DE LAS INSTALACIONES

EXCMO. AYTO. DE ALGODONALES

CAP.	DESCRIPCION	IMPORTE
01	Desmote Instalaciones existentes.....	769,48
02	Línea de media tensión.....	23.706,22
03	Centro de Transformación.....	6.933,58
04	Estudio de gestión de Residuos.....	1.926,37
	EJECUCIÓN MATERIAL	33.335,65
	13,00% Gastos generales.....	4.333,63
	6,00% Beneficio industrial.....	2.000,14
	BASE IMPONIBLE	39.669,42
	21,00% I.V.A.....	8.330,58
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	48.000,00
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	48.000,00

Asciende este presupuesto a la cantidad de CUARENTA Y OCHO MIL EUROS

**DIEGO CABRERA RAMÍREZ**
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
COLEGIADO 852

Ingeniero Técnico Industrial

Diego Cabrera Ramírez

Olvera, diciembre de 2021

P R O Y E C T O

ELECTRIFICACIÓN GRUPO DE BOMBEO FUENTE LA
LAINA

PETICIONARIO

EXCMO. AYTO. DE ALGODONALES

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

DIEGO CABRERA RAMÍREZ

D O C U M E N T O

D. DECLARACION RESPONSABLE

Olvera, diciembre de 2021

DECLARACIÓN RESPONSABLE DEL/DE LA TÉCNICO/A COMPETENTE AUTOR/A DE TRABAJOS PROFESIONALES

1 IDENTIFICACIÓN DEL/DE LA TÉCNICO/A COMPETENTE AUTOR/A DEL TRABAJO PROFESIONAL							
NOMBRE Y APELLIDOS Diego Cabrera Ramírez				NIF/NIE 31221455J			
DOMICILIO A EFECTOS DE NOTIFICACIÓN							
TIPO DE VÍA Calle		NOMBRE DE LA VÍA Cañada Real 38					
KM. EN LA VÍA	NÚMERO 38	ESCALERA	PLANTA	LETRA	BLOQUE	PORTAL	PUERTA
PAÍS España		PROVINCIA Cádiz		MUNICIPIO Olvera		CÓDIGO POSTAL 11690	
TITULACIÓN Ingeniero Técnico Industrial				ESPECIALIDAD Electricidad			
UNIVERSIDAD Escuela universitaria de Ingeniería Técnica Industrial de Cádiz							
COLEGIO PROFESIONAL AL QUE PERTENECE Colegio oficial de peritos e Ingenieros técnicos industriales de Cádiz						Nº DE COLEGIADO/A 852	
2 DATOS DEL TRABAJO PROFESIONAL							
TIPO Y CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO PROFESIONAL Proyecto de Electrificación grupo de bombeo La Laina							
TÍTULO DEL DOCUMENTO TÉCNICO PRESENTADO ANTE ESTA ADMINISTRACIÓN Proyecto de: Electrificación grupo de bombeo La Laina							
FECHA DE ELABORACIÓN DEL TRABAJO 10/12/2021							
3 DECLARACIÓN RESPONSABLE							
<p>El / La abajo firmante, cuyos datos identificativos constan en el apartado 1 DECLARA bajo su responsabilidad que, en la fecha de elaboración y firma del documento técnico cuyos datos se indican en el apartado 2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.- Estaba en posesión de la titulación indicada en el apartado 1. 2.- Dicha titulación le otorgaba competencia legal suficiente para la elaboración del trabajo profesional indicado en el apartado 2. 3.- Se encontraba colegiado/a con el número y en el colegio oficial indicados en el apartado 1 4.- No se encontraba inhabilitado para el ejercicio de la profesión 5.- Conoce la responsabilidad civil derivada del trabajo profesional indicado en el apartado 2. 6.- El trabajo profesional indicado en el apartado 2 se ha ejecutado conforme a la normativa vigente de aplicación al mismo. <p style="text-align: center;">En Olvera, a 10 de diciembre de 2021</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Fdo.: Diego Cabrera Ramírez</p>							

ILMO/A SR/A DELEGADO/A TERRITORIAL DE LA CONSEJERÍA DE EMPLEO, EMPRESA Y COMERCIO EN **Cádiz**

PROTECCIÓN DE DATOS

Los datos de carácter personal contenidos en este impreso podrán ser incluidos en un fichero para su tratamiento por este órgano administrativo como titular responsable del fichero, en el uso de las funciones propias que tiene atribuidas y en el ámbito de sus competencias. Asimismo, se le informa de la posibilidad de ejercer los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición, todo ello de conformidad con lo dispuesto en el artículo 5 de la Ley Orgánica 15/1999, de protección de datos de carácter personal (BOE nº 298 de 14/12/1999)

P R O Y E C T O

ELECTRIFICACIÓN GRUPO DE BOMBEO FUENTE LA
LAINA

PETICIONARIO

EXCMO. AYTO. DE ALGODONALES

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

DIEGO CABRERA RAMÍREZ

D O C U M E N T O

E. PLANOS

Olvera, diciembre de 2021

PLANOS

INDICE

1.- EMPLAZAMIENTO

2.- PLANTA LINEA EXISTENTE Y NUEVA LÍNEA

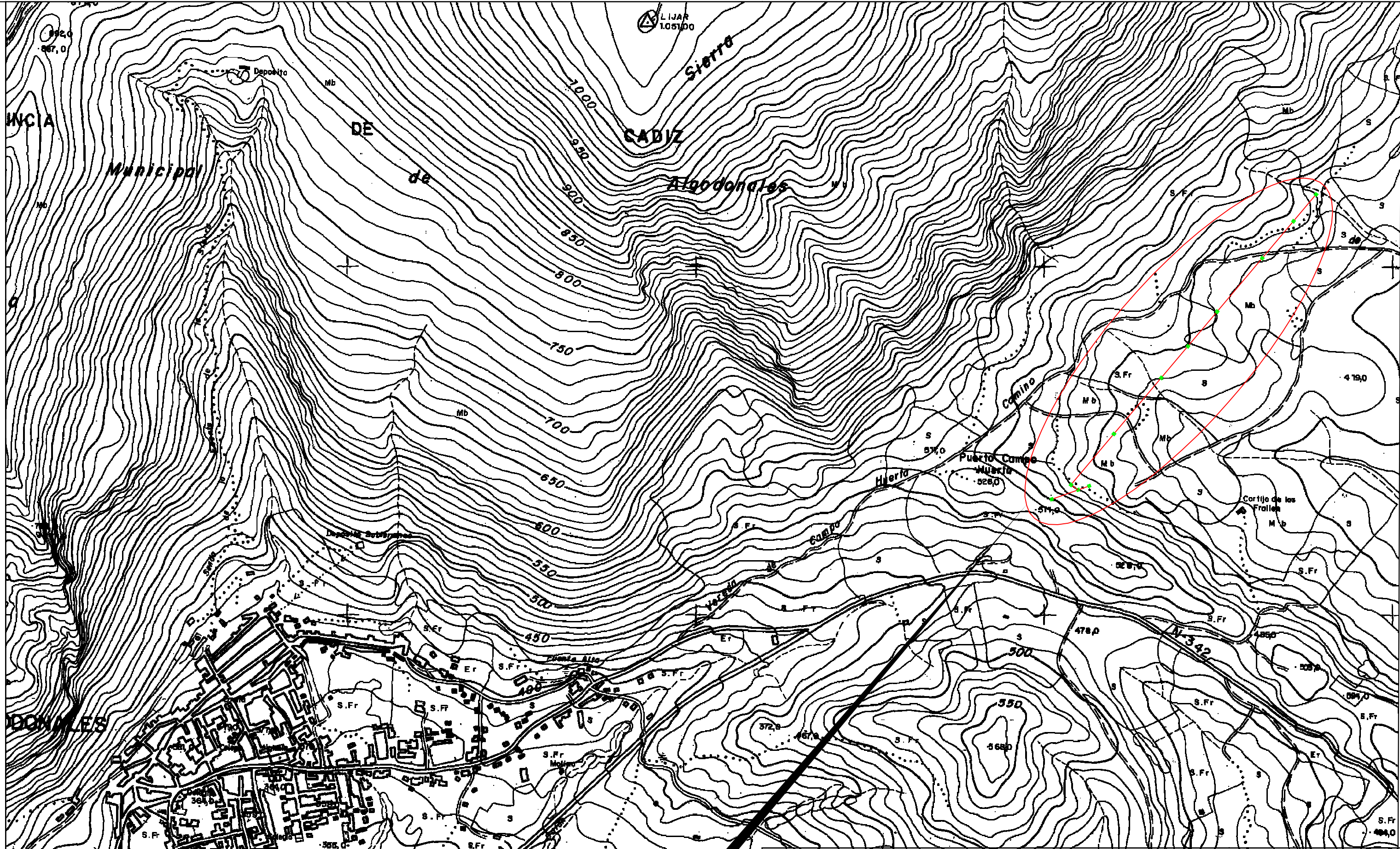
3.- PLANTA DE LAS INSTALACIONES. CONJUNTOS DE AMARRE, DE ALINEACIÓN, GRAPA Y PICA DE PUESTA A TIERRA, ARMADOS Y ESQUEMA UNIFILAR.

4.- PERFIL DE LAS INSTALACIONES, CENTRO DE TRANSFORMACIÓN, APOYOS NORMALIZADOS, TIERRAS DEL CT Y DE APOYOS CON ELEMENTOS DE MANIOBRA.

5.- DETALLE DERIVACIÓN CON 3 SU Y CON 2 SEMICRUCETAS.

6.- DETALLE MEDIDAS DE PROTECCIÓN AVIFAUNA.

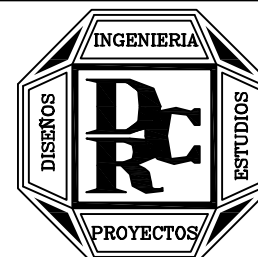
Olvera, diciembre de 2021



EMPLAZAMIENTO

COORDENADAS UTM - ETRS 89

LUGAR	HUSO	X	Y
APOYO ENTRONQUE	30	287999	4085159
CT PROYECTADO	30	288683	4086007
CRUCE VÍA PECUARIA	30	288543	4085842



956 - 120641
667 - 524395
dcabrera@dicara.es

TRABAJO

ELECTRIFICACIÓN GRUPO DE BOMBEO FUENTE LA LAINA

PLANO

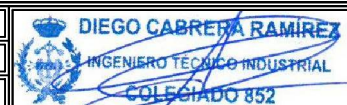
EMPLAZAMIENTO

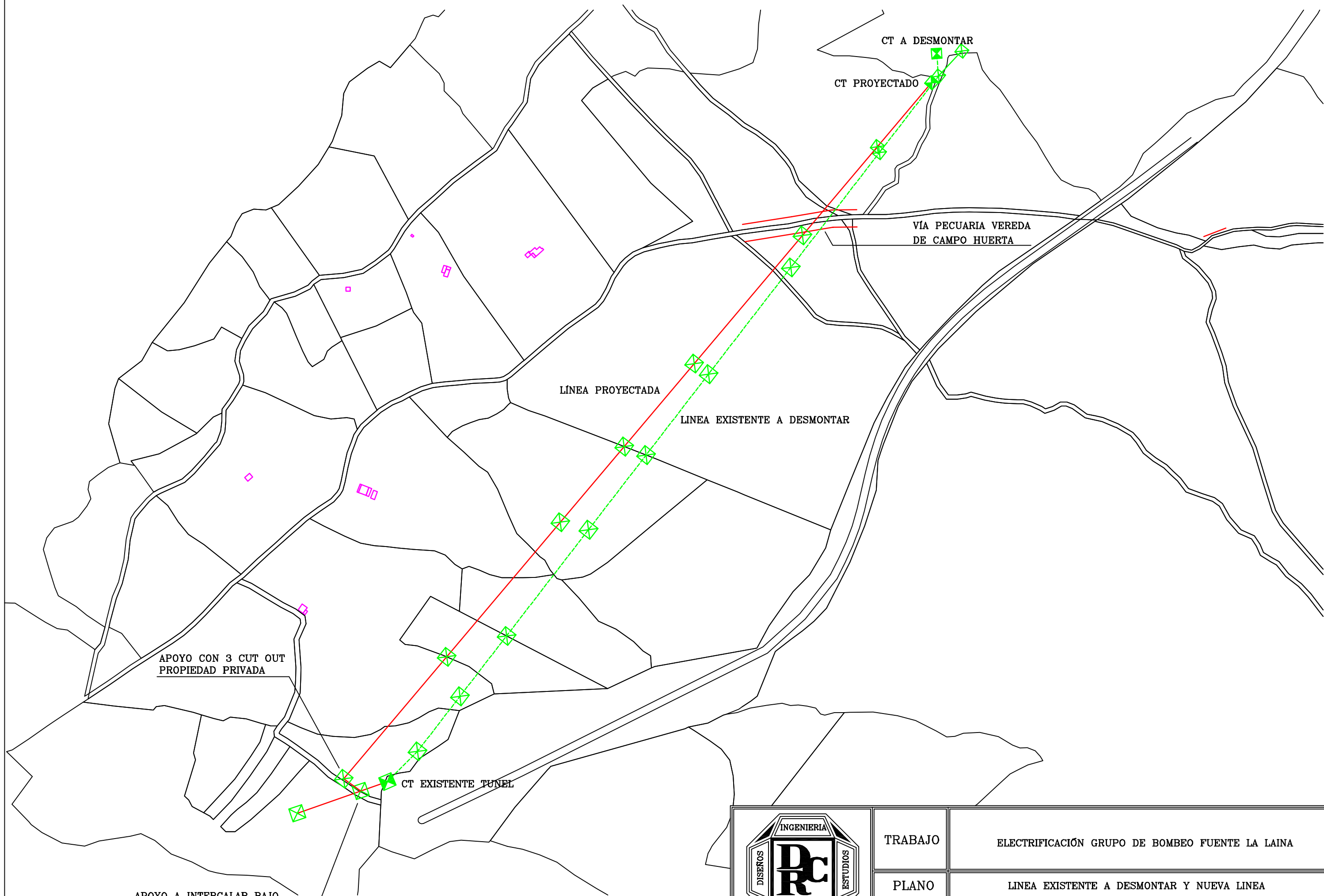
FECHA: 12/2021

PLANO N°: 01

DIEGO CABRERA RAMIREZ
C/CANADA REAL NUM. 38
11690 - OLVERA

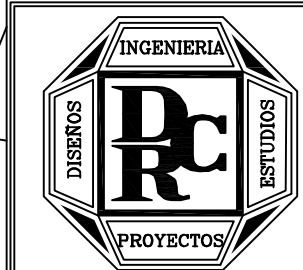
ESCALAS
HORIZONTAL: 1/ 10.000
VERTICAL: 1/ NP



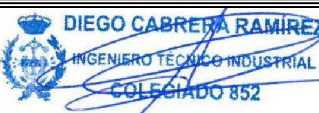


APOYO CON 3 CUT OUT
PROPIEDAD PRIVADA

APOYO A INTERCALAR BAJO
LÍNEA EXIST. PARA DERIVAR
CON 3 SU PROPIEDAD E. LIJAR

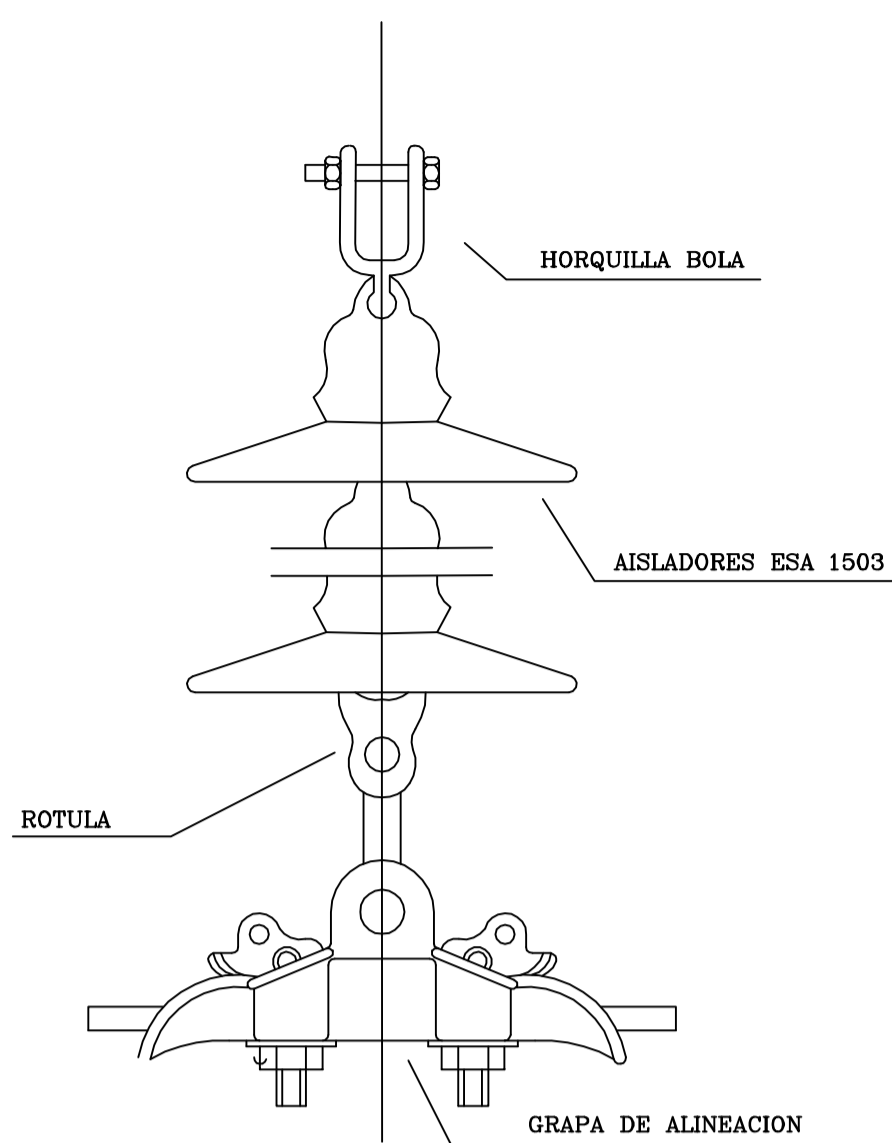


956 - 120641
667 - 524395
dcabrera@dicara.es

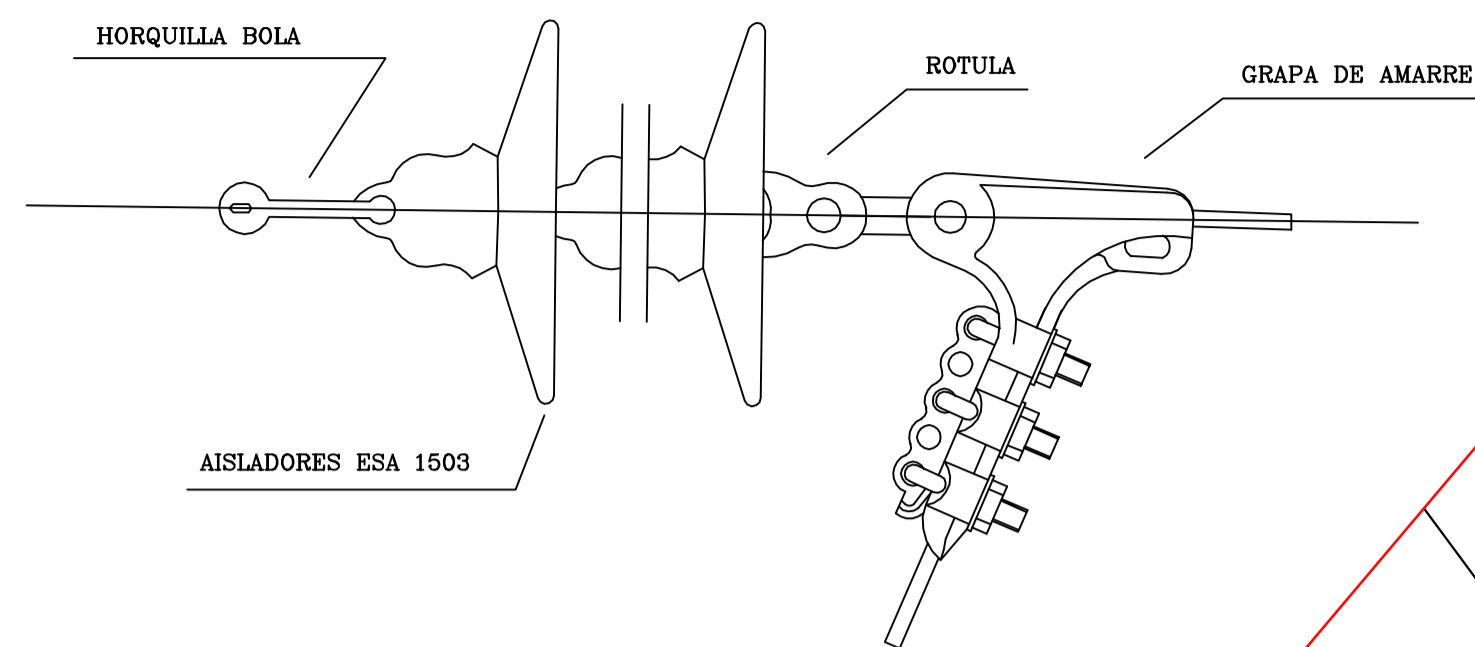
TRABAJO	ELECTRIFICACIÓN GRUPO DE BOMBEO FUENTE LA LAINA			
PLANO	LÍNEA EXISTENTE A DESMONTAR Y NUEVA LÍNEA			
FECHA: 12/2021	PLANO N°: 02	 DIEGO CABRERA RAMIREZ INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL COLEGIADO 852		
DIEGO CABRERA RAMIREZ				ESCALAS
C/CANADA REAL NUM. 38				HORIZONTAL: 1/4000
11690 - OLVERA	VERTICAL: 1/NP			

DETALLE CONJUNTO DE ALINEACION, DE AMARRE, GRAPA DE CONEXIÓN Y PICA DE TIERRA

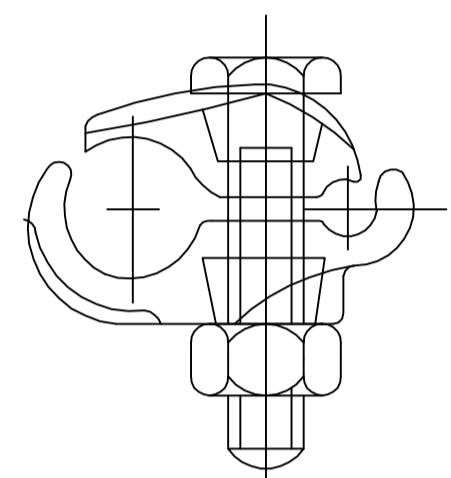
CONJUNTO DE ALINEACION



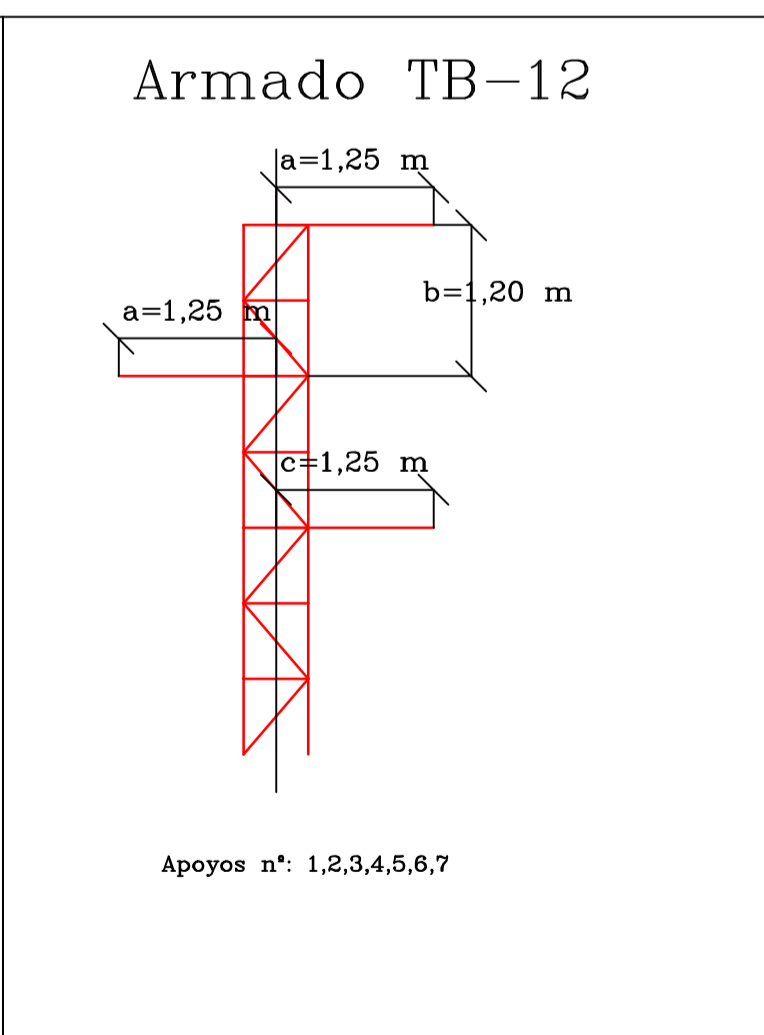
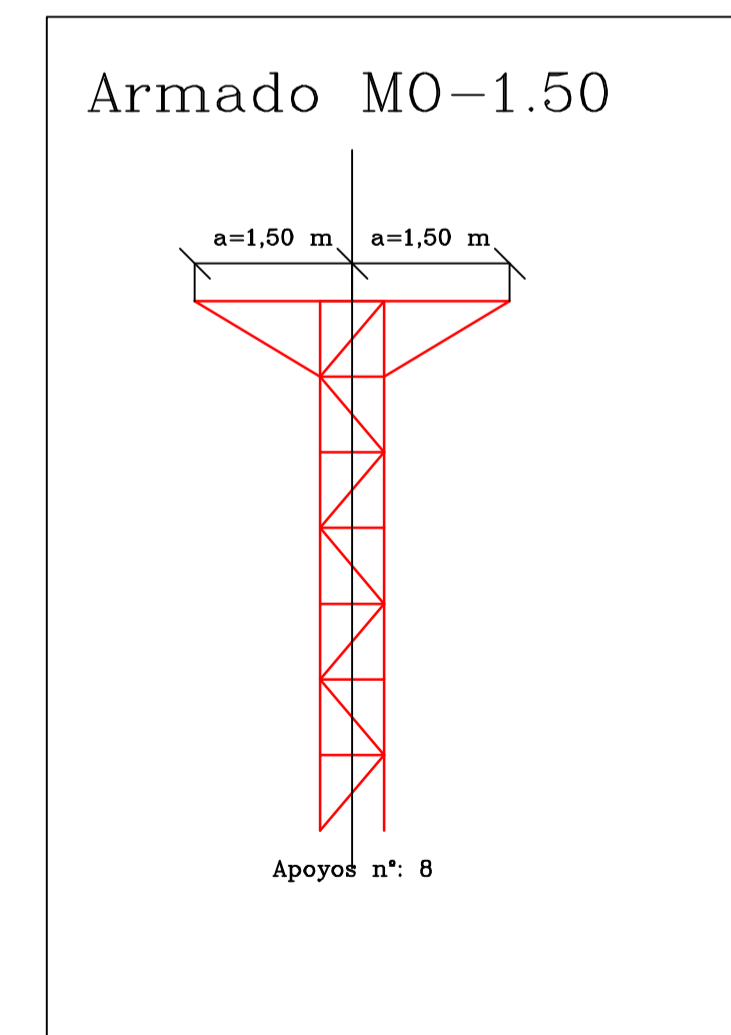
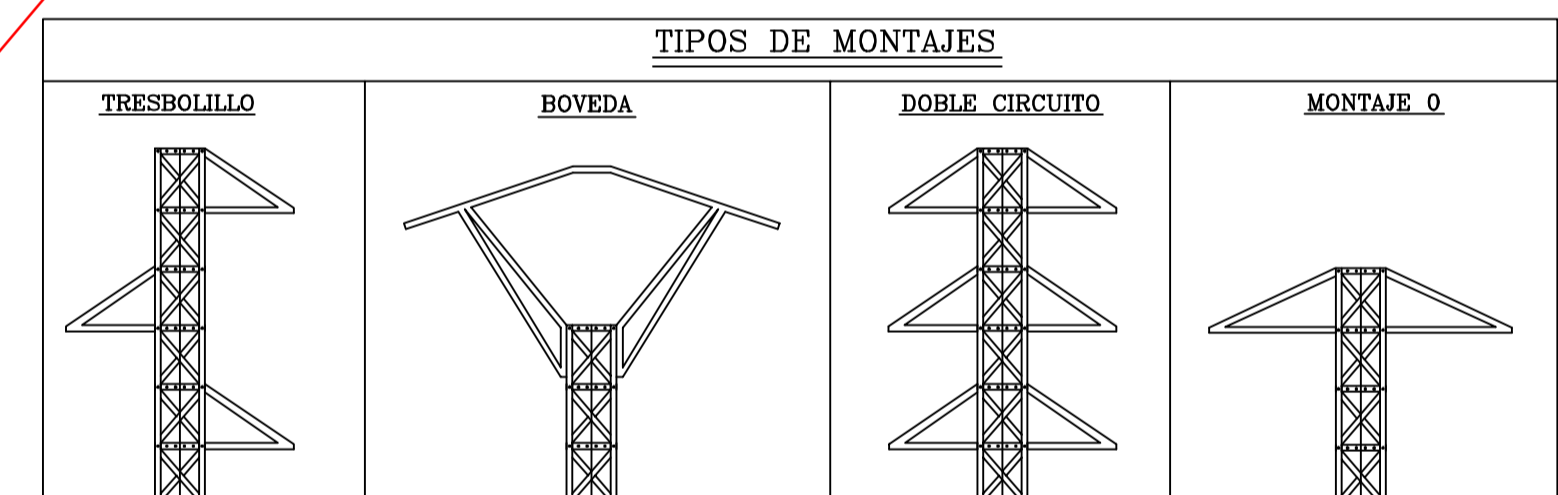
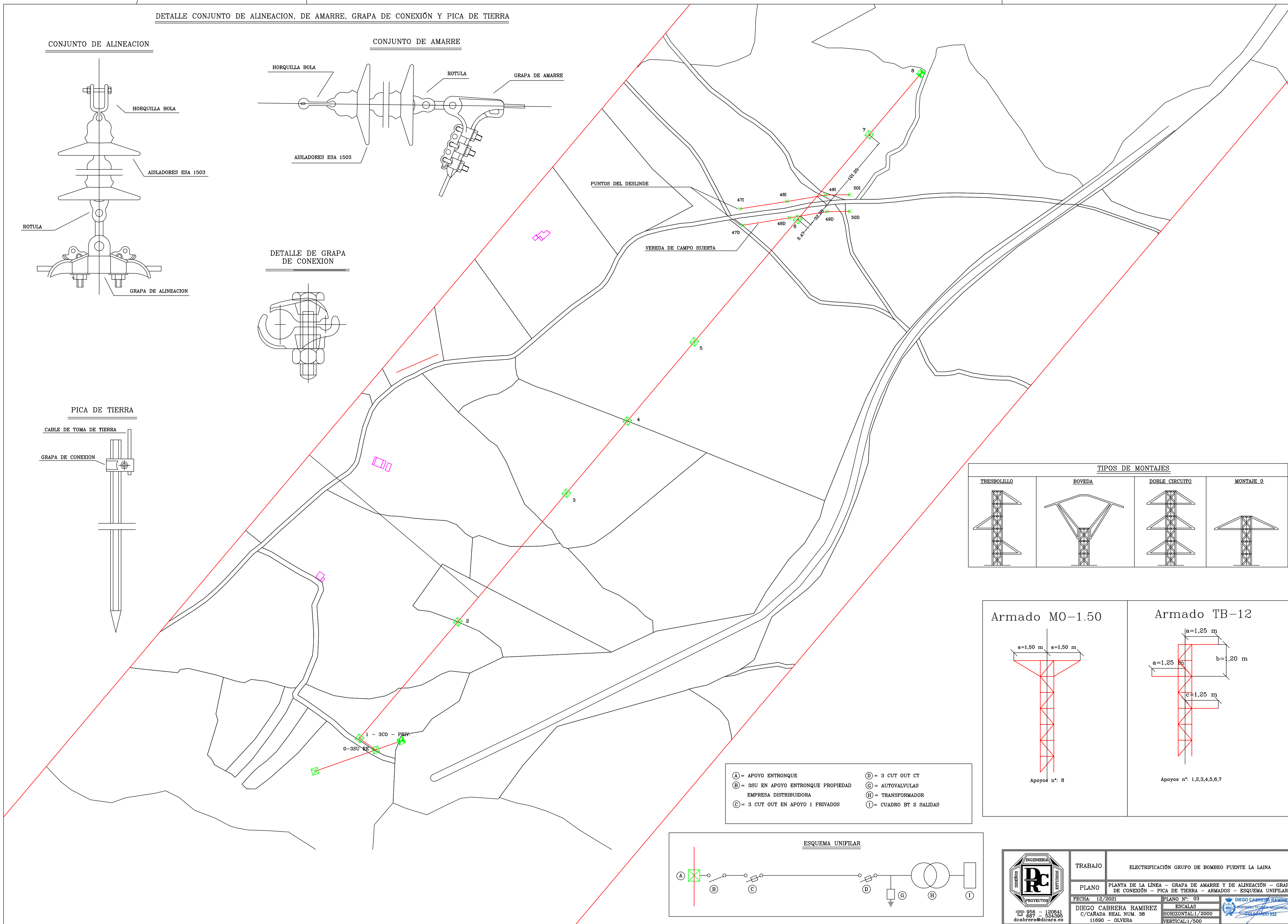
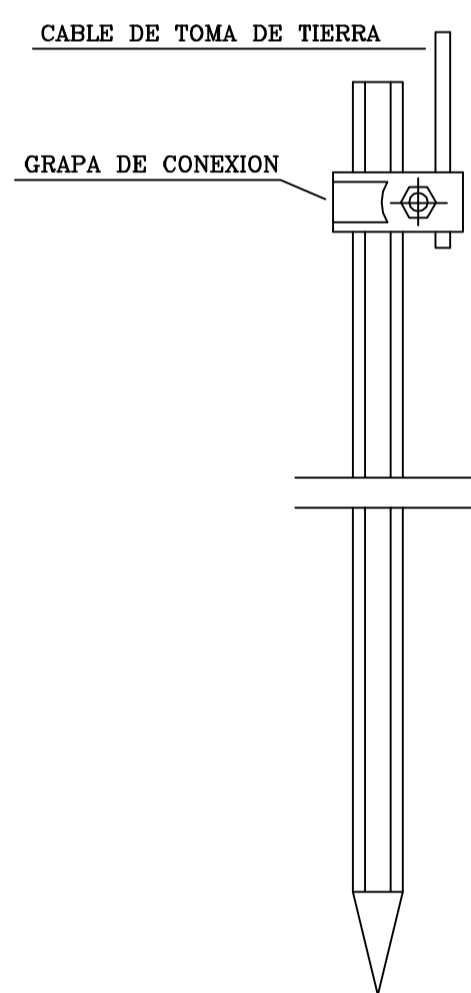
CONJUNTO DE AMARRE



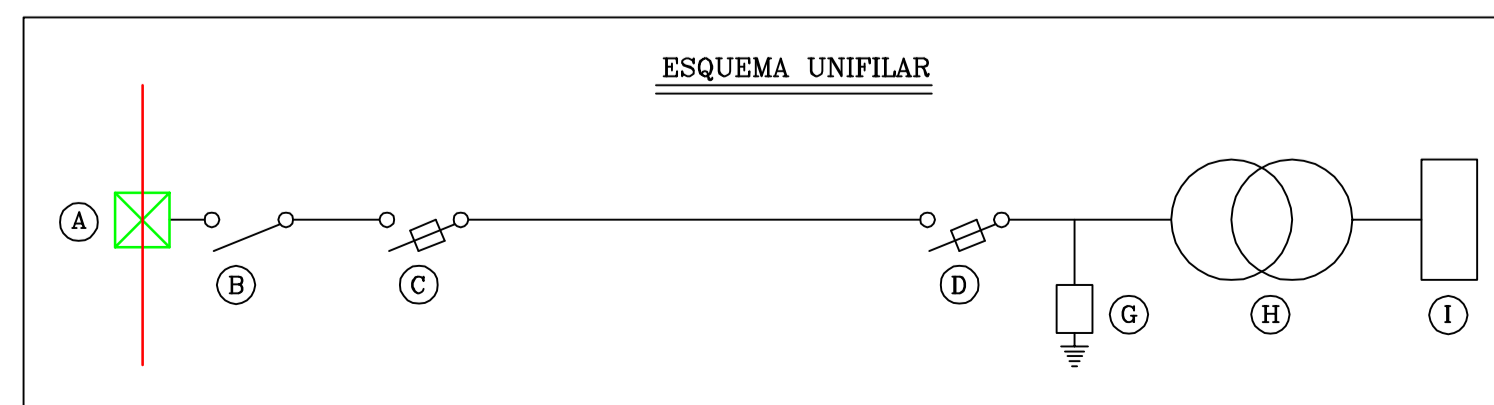
DETALLE DE GRAPA DE CONEXION



PICA DE TIERRA

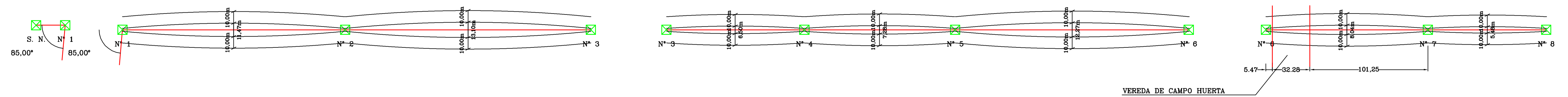


- (A) = APOYO ENTRONQUE
- (B) = 3SU EN APOYO ENTRONQUE PROPIEDAD EMPRESA DISTRIBUIDORA
- (C) = 3 CUT OUT EN APOYO 1 PRIVADOS
- (D) = 3 CUT OUT CT
- (E) = AUTOVALVULAS
- (H) = TRANSFORMADOR
- (I) = CUADRO BT 2 SALIDAS

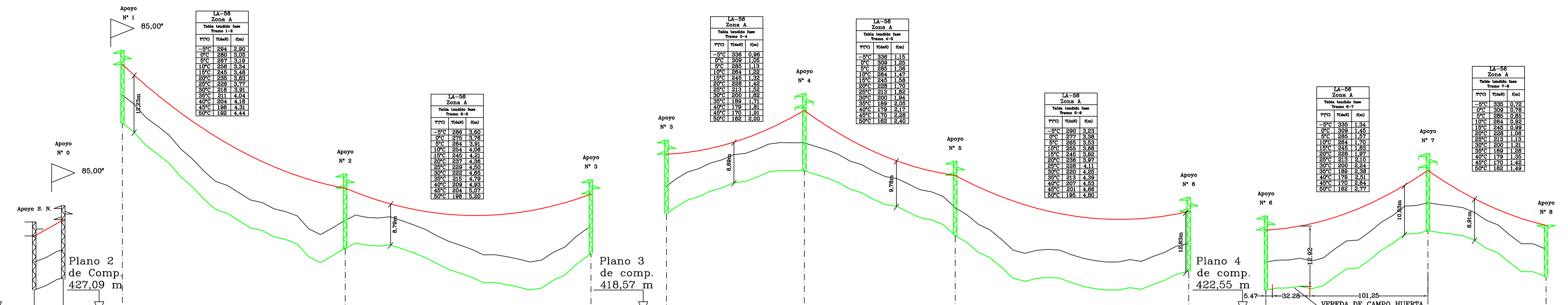


	TRABAJO	ELECTRIFICACIÓN GRUPO DE BOMBEO FUENTE LA LAINA
	PLANO	PLANTA DE LA LINEA - GRAPA DE AMARRE Y DE ALINEACION - GRAPA DE CONEXION - PICA DE TIERRA - ARMADOS - ESQUEMA UNIFILAR
	FECHA: 12/2021	PLANO N°: 03
	DIEGO CABRERA RAMIREZ C/CAÑADA REAL NUM. 38 11690 - OLVERA	ESCALAS HORIZONTAL: 1/2000 VERTICAL: 1/500

Planta



Perfil



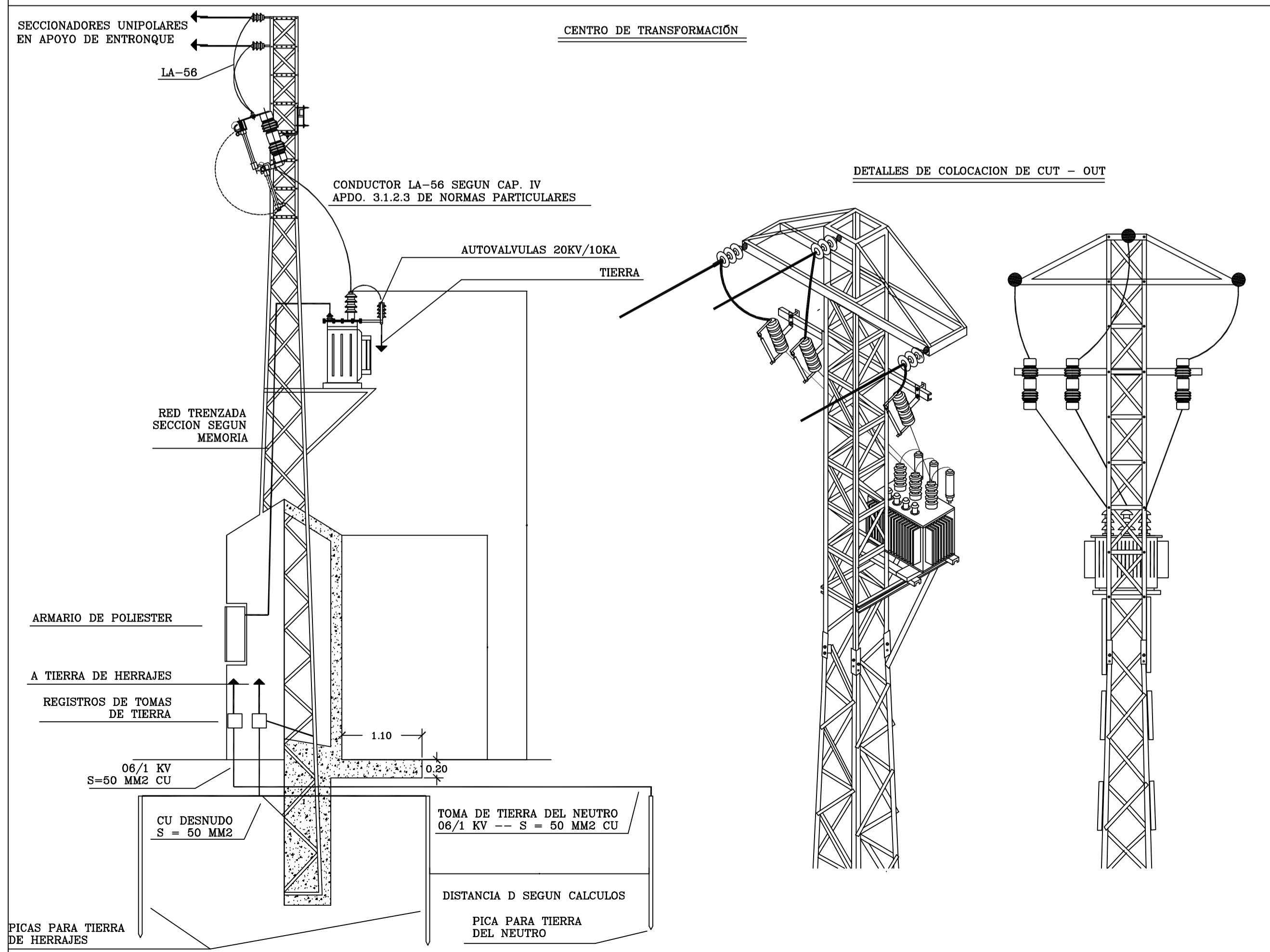
Plano 1 de Comparación 418,57 m

Plano 2 de Comp. 427,09 m

Plano 3 de comp. 418,57 m

Plano 4 de comp. 422,55 m

Datos topográf.		Estaciones y punto kilométrico		Distancias		Cotas del terreno		Num. y longitud de las parcelas	
Distancias	Parciales	0,0	0,0	0,0	20,0	44,00	216,2	191,2	211,0
	Al origen	0,0	467,88	487,88	507,88	708,88	924,88	1146,08	1367,08
Cotas del terreno		466,37	467,88	441,00	216,2	191,2	211,0	439,85	427,2
Num. y longitud de las parcelas		N° 0		N° 1		N° 2		N° 3	
Número		N° 0		N° 1		N° 2		N° 3	
Ángulo		85,00°		85,00°		--		--	
Tipo		C-2000-18		C-2000-18		C-1000-18		C-1000-18	
Función		Entronque		P.Línea		Ali-Amarre		Ali-Suspensión	
Montaje		Tresbolillo		Tresbolillo		Tresbolillo		Tresbolillo	
Separación de fases		2,40		2,40		2,40		2,40	
Tipo armado		TB-12-ATC-12		TB-12-ATC-12		TB-12-ATC-12		TB-12-ATC-12	
Altura útil cruceta inferior		12,57 m		12,57 m		12,92 m		12,85 m	
Tipo de cadena-elementos		Amarre		Amarre		Amarre		Suspensión	
Lado		1,19 m		1,19 m		1,19 m		1,19 m	
Profundidad		2,43 m		2,43 m		2,08 m		2,07 m	
Excavación		3,44 m ³		3,44 m ³		2,95 m ³		3,04 m ³	
Hormigonado		3,72 m ³		3,72 m ³		3,23 m ³		3,21 m ³	
Número		N° 1		N° 2		N° 3		N° 4	
Longitud		191,21 m		211,02 m		118,43 m		129,49 m	
Desnivel		-26,23 m		-1,87 m		9,26 m		-13,54 m	
Número		N° 1		N° 2		N° 3		N° 4	
Cons. de catenaria y longitud		K=1037 a 50°C - 191 m		K=1071 a 50°C - 211 m		K=873 a 50°C - 124 m		K=1055 a 50°C - 201 m	
Apoyo inicial y final		N° 1 - N° 2		N° 2 - N° 3		N° 3 - N° 5		N° 5 - N° 6	



APYOS NORMALIZADOS

CERRAMIENTO APOYOS CON ELEMENTOS DE MANIOBRA

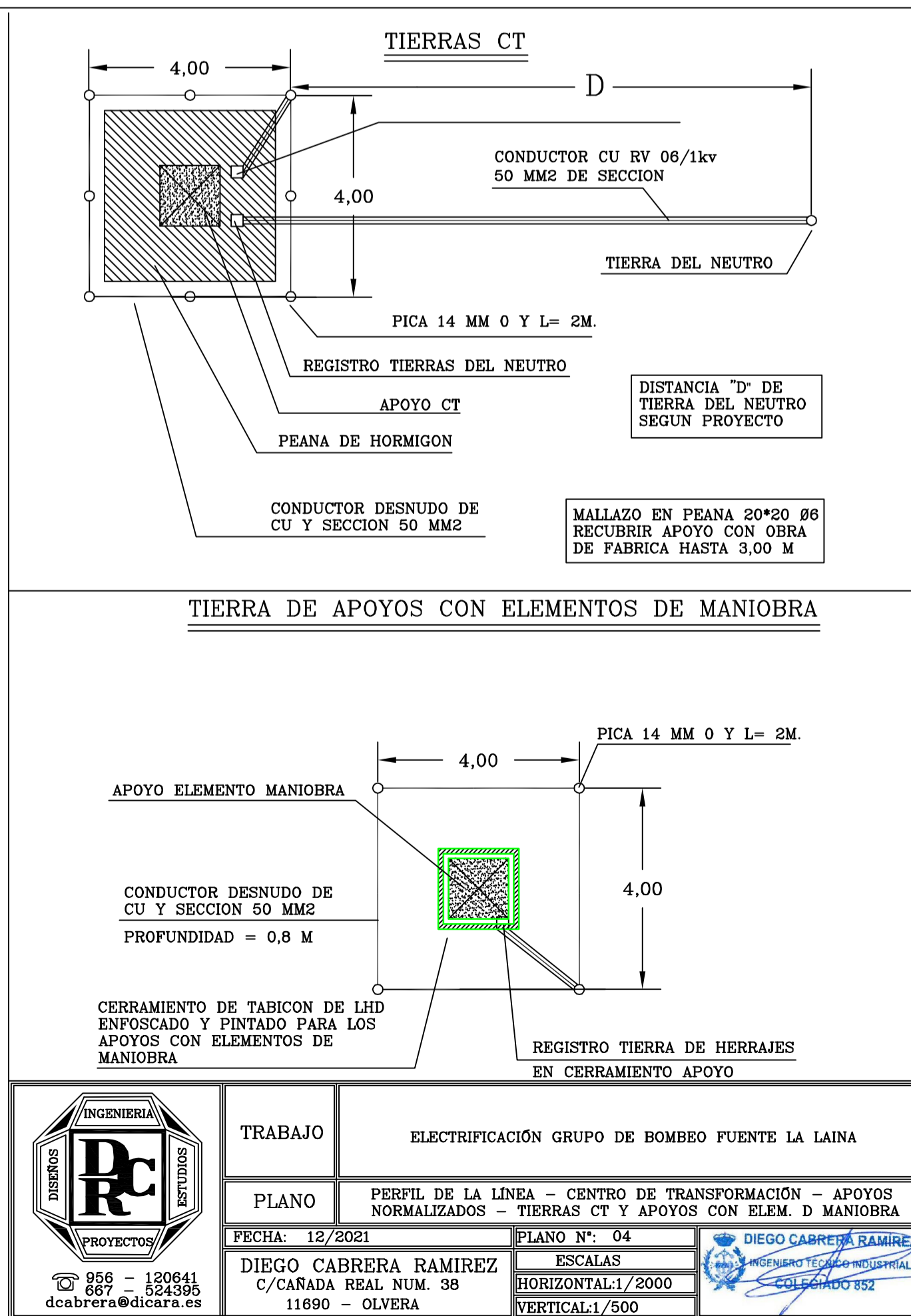
APOYO NORM.

CARACTERISTICAS APOYOS					
APOYO TIPO	ALTURA TOTAL	N° DE TRAMOS	ALTURA AL SUELO	ANCHURA BASE	PESO APOYO
C-500	10	2	7,40	505	299
	12	3	9,20	505	384
	14	3	12,20	604	459
	16	4	14,20	604	529
C-1.000	16	4	17,50	721	659
	20	4	19,20	721	749
	10	2	8,50	787	330
	12	3	10,40	875	397
C-2.000	14	3	12,40	977	474
	16	4	14,10	1.065	572
	18	4	16,30	1.135	655
	20	4	18,20	1.234	751
C-3.000	22	5	20,20	1.328	847
	10	2	8,40	787	434
	12	3	10,20	875	574
	14	3	12,40	977	688
C-4.500	16	4	14,10	1.065	804
	18	4	16,10	1.135	921
	12	3	10,00	915	740
	14	3	12,00	1.030	885

ESFUERZO NOMINAL (daN)	CASOS DE CARGA	CARGA DE TRABAJO MAS SOBRECARGA (daN)			Distancia del punto de aplicación de la carga al Extremo Superior de la cabeza, h		COEFICIENTE DE SEGURIDAD
		v	L e F	T	m	m	
1.000	A	600	550	0	0	1,5	1,2
	B	1.500	1.000	-	0	-	1,5
2.000	A	900	1.150	1.350	0	1,5	1,2
	B	2.200	2.000	-	0	-	1,5
3.000	A	1.000	2.000	1.500	0	1,5	1,2
	B	2.500	3.000	-	-	-	1,5
4.500	A	1.000	3.000	1.500	0	1,5	1,2
	B	2.500	4.500	-	0	-	1,5

TIERRAS CT

TIERRA DE APOYOS CON ELEMENTOS DE MANIOBRA



INGENIERIA DE PROYECTOS

TRABAJO: ELECTRIFICACION GRUPO DE BOMBEO FUENTE LA LAINA

PLANO: PERFIL DE LA LINEA - CENTRO DE TRANSFORMACION - APOYOS NORMALIZADOS - TIERRAS CT Y APOYOS CON ELEM. D MANIOBRA

FECHA: 12/2021

PLANO N°: 04

DIEGO CABRERA RAMIREZ

ESCALAS: HORIZONTAL: 1/2000, VERTICAL: 1/500

956 - 120641

957 - 634395

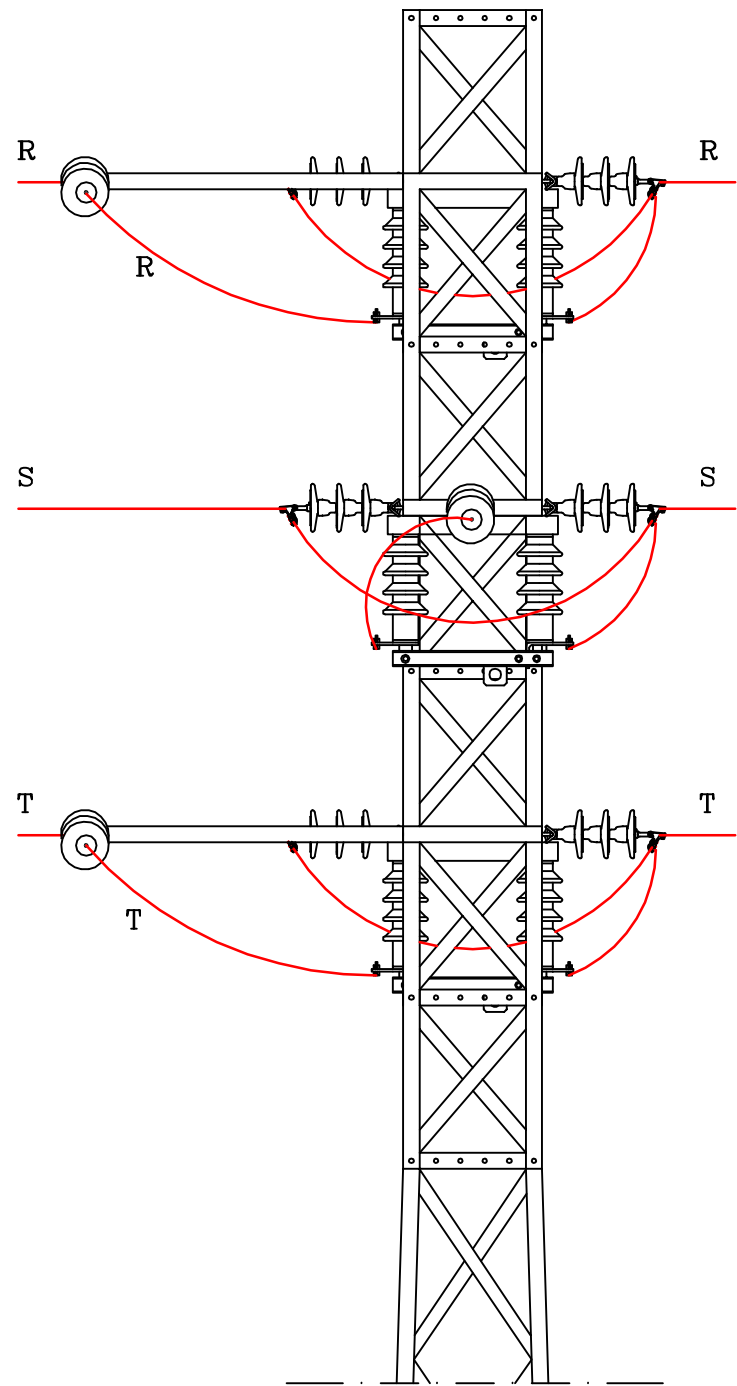
dcabrera@dicara.es

DIEGO CABRERA RAMIREZ

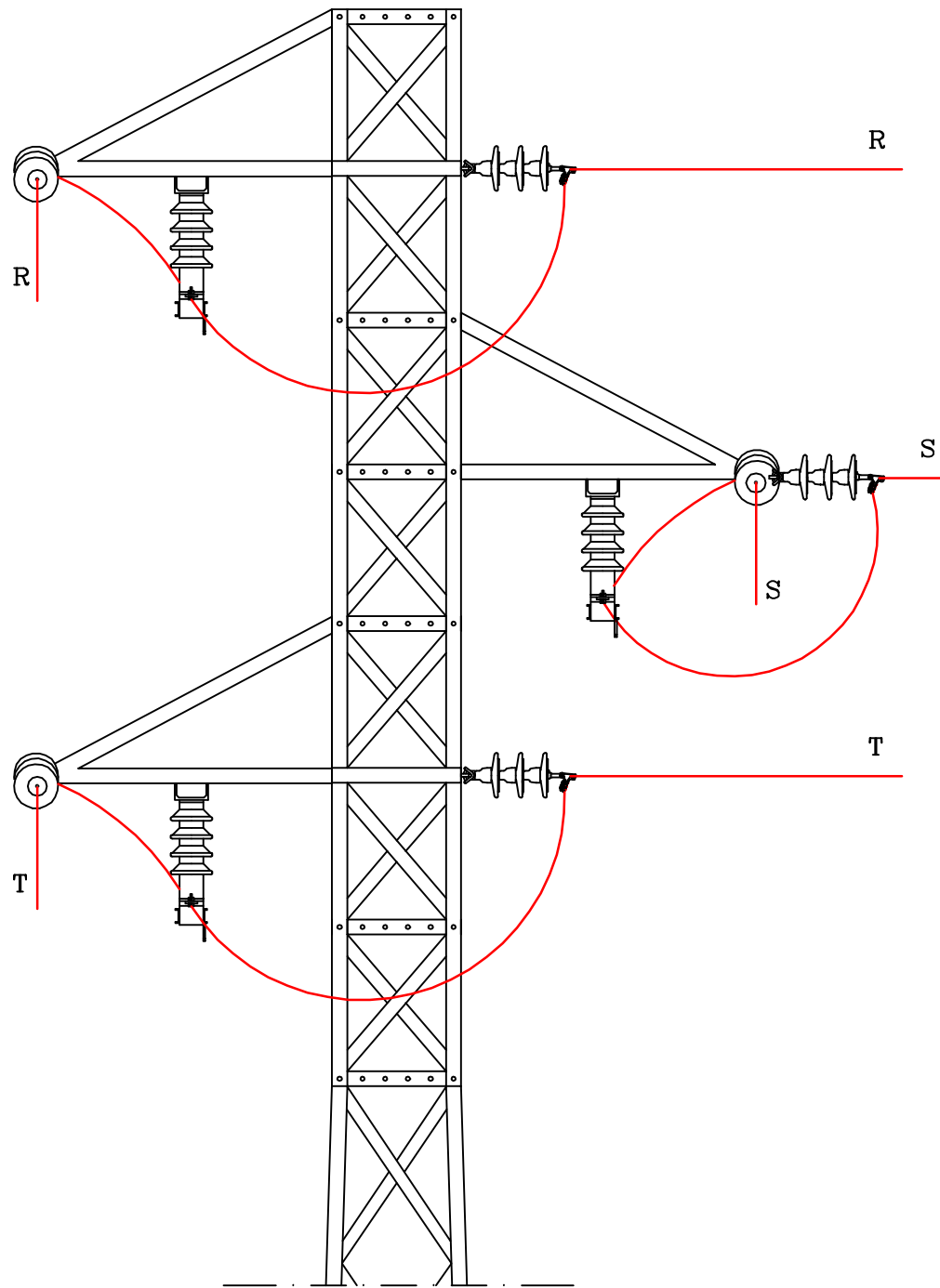
C/CAÑADA REAL NUM. 38

11690 - OLVERA

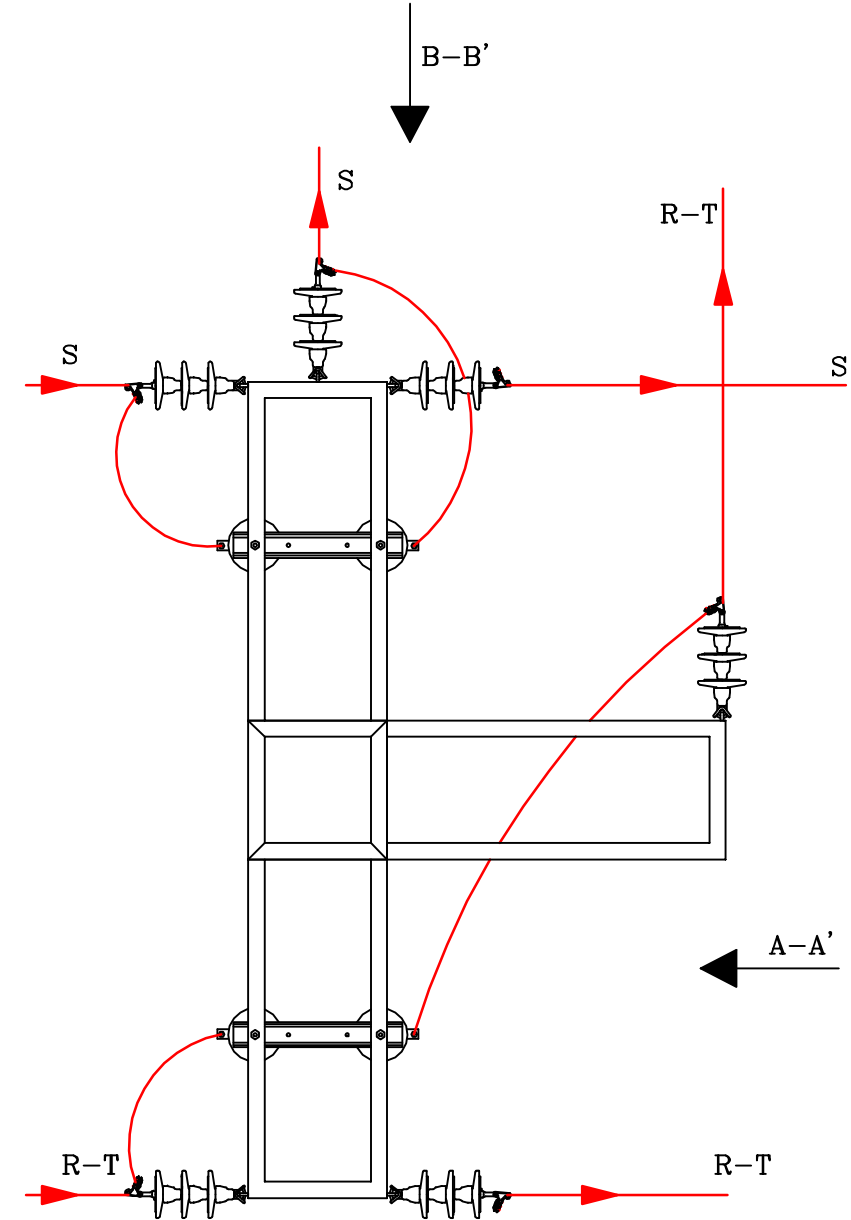
DERIVACION CON 3SU (B-B')
CON DOS SEMICRUCETAS



DERIVACION CON 3SU (A-A')
CON DOS SEMICRUCETAS

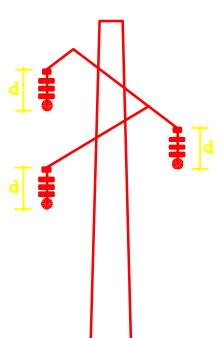
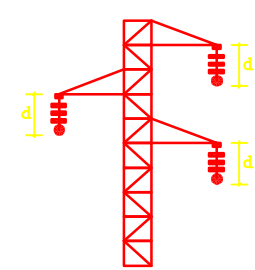
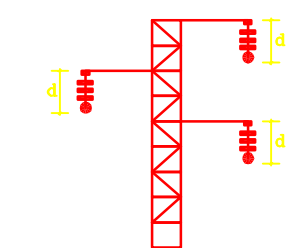
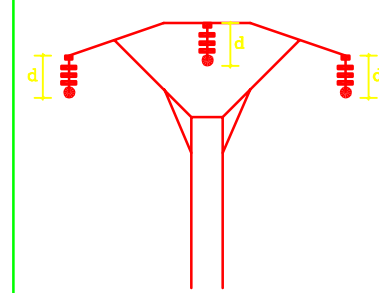


DERIVACION CON 3SU (PLANTA)
CON DOS SEMICRUCETAS

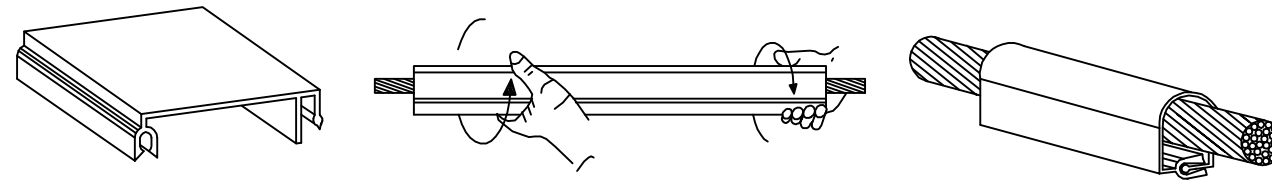


956 - 120641
667 - 524395
dcabrera@dicara.es

TRABAJO	ELECTRIFICACIÓN GRUPO DE BOMBEO FUENTE LA LAINA		
PLANO	DERIVACION CON 3SU CON DOS SEMICRUCETAS		
FECHA: 12/2021	PLANO N°: 05		
DIEGO CABRERA RAMIREZ			
C/CANADA REAL NUM. 38 11690 - OLVERA			
ESCALAS		HORIZONTAL:1/ SE	
VERTICAL:1/ NP			

Tipo de cruceta	Distancias mínimas de seguridad en las zonas de protección
Canadiense 	CADENA EN SUSPENSION $d = 478 \text{ mm.}$ CADENA DE AMARRE $d = 600 \text{ mm.}$
Tresbolillo atirantado 	CADENA EN SUSPENSION $d = 600 \text{ mm.}$ CADENA DE AMARRE $d = 1.000 \text{ mm.}$
Tresbolillo plano 	CADENA EN SUSPENSION $d = 600 \text{ mm.}$ CADENA DE AMARRE $d = 1.000 \text{ mm.}$
Boveda 	CADENA EN SUSPENSION $d = 600 \text{ mm.}$ y cable central aislado 1,00 m. a cada lado del punto de enganche CADENA DE AMARRE $d = 1.000 \text{ mm.}$ y puente central aislado

INSTALACION DEL TUBO



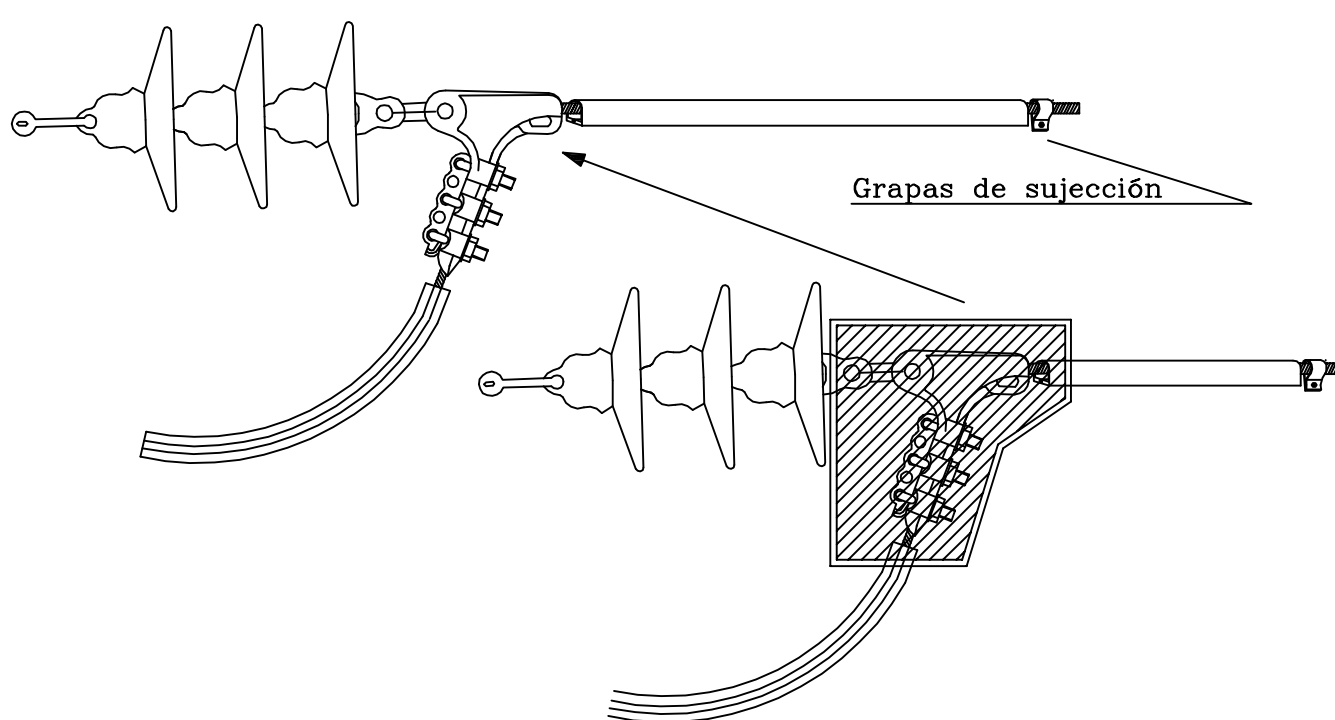
TUBO DE AISLAMIENTO

Tensión de aislamiento = 24 KV
Con resistencia al ozono y a los rayos UV

INSTALACION DEL TUBO

- 1.- Cortar el material a la distancia adecuada según montaje y tipo de apoyo.
- 2.- Aplcarlo alrededor del conductor ejerciendo movimientos giratorios de manera que encaje la zona B en la zona A proporcionando una forma tubular según figuras 7 y 8

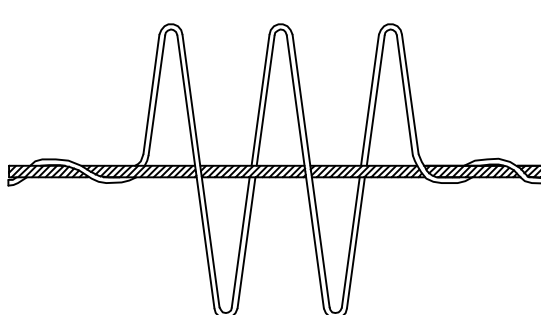
INSTALACION DE LA PIEZA PREFORMADA


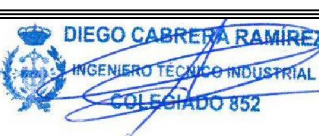


INSTALACION DE PIEZA PREFORMADA

- 1.- Cubrir las grapas de amarre con las piezas preformadas y cubriendo 20 mm de tubo aislante.
- 2.- Cerrar la pieza utilizando clips incluidos
- 3.- Aplicar grapas de sujeción a los extremos del tubo ajustandolos a la grapa de amarre para evitar el deslizamiento según se indica en la fig. 9
- 4.- Para conductores con diametro reducidos, en caso que la grapa de sujeción no fije correctamente aplicar sobre el conductor cinta negra de relleno de caucho.

MEDIDAS ANTICOLISION



 956 - 120641 667 - 524395 dcabrera@dicara.es	TRABAJO	ELECTRIFICACIÓN GRUPO DE BOMBEO FUENTE LA LAINA		
	PLANO	DETALLES MEDIDAS DE PROTECCION AVIFAUNA		
	FECHA: 12/2021	PLANO N°: 06	 DIEGO CABRERA RAMIREZ INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL COLEGIADO 852	
	DIEGO CABRERA RAMIREZ C/CANADA REAL NUM. 38 11690 - OLVERA	ESCALAS HORIZONTAL:1/ SE VERTICAL:1/ NP		