

PROMOTOR:

COMUNIDAD DE REGANTES
LA LLANA DE HUÉRCANOS (LA RIOJA)



PROYECTO:

PROYECTO ACTUALIZADO
DE TRANSFORMACIÓN EN
REGADÍO DE LA C.R.
"LA LLANA" DE HUÉRCANOS
(LA RIOJA)

SEPARATA:

PROYECTO ELECTRICO MT "LAMT DEL CSM AL CTC"

FECHA:

NOVIEMBRE DE 2017

LA INGENIERIA:





MEMORIA

MEMORIA

1. ANTECEDENTES.

Con fecha 31 de diciembre de 2002 se publicó en el Boletín Oficial del Estado nº 313 la Declaración de interés general de determinadas obras de infraestructuras hidráulicas con destino a riego y otras infraestructuras. La obra de transformación en regadío en el término municipal de Huércanos, para la Comunidad de Regantes de La Llana en Huércanos (zona de ampliación de la que era la zona regable), fue declarada de interés general dentro del grupo B "Obras de transformación en riego".

Con el fin de definir las obras necesarias para ello, y en el año 2005, la Consejería de Agricultura del Gobierno de La Rioja, a través de la empresa TRAGSA, redactó un proyecto técnico donde quedaban reflejadas todas las necesidades para tal transformación.

En el año 2013 los condicionados de la CHE han variado sustancialmente así como han variado igualmente las posibilidades técnicas de solucionar determinados aspectos de cierto calado económico, motivo por el cual la Comunidad de Regantes, conjuntamente con la Consejería de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente establecen la necesidad de revisar dicho proyecto y determinar un nuevo estudio de posibilidades para la transformación de la zona regable establecida en dicha comunidad de regantes, abriendo incluso la posibilidad a la incorporación de nuevas parcelas que pudieran estar interesadas en ello.

Para el estudio y la redacción del "Proyecto de transformación en regadío de la C.R. "La Llana" de Huércanos (La Rioja)", la Comunidad de Regantes, de común acuerdo con la Consejería, contacta con la Ingeniería AGYBM INGENIERIA SL que será la encargada de redactar el proyecto "Estudio para la transformación en regadío de la C.R. de Huércanos (La Rioja) con fecha Mayo 2014.

Desde entonces, distintos cambios de proyecto en la superficie regable ó en la ubicación de los distintos elementos que conforman la red de riego hacen que, la Comunidad de Regantes, de común acuerdo con la Conserjería, vuelvan a encargar a la Ingeniería ACYBM INGENIERIA SL la redacción del "Proyecto actualizado de transformación en regadío de la C.R. "La Llana" de Huércanos (La Rioja)".

Para poder poner en funcionamiento el regadío, es necesario que se le pueda dar potencia al conjunto de bombas proyectadas en la caseta de bombeo junto a la balsa de regulación.

En conversaciones con la compañía eléctrica IBERDROLA, se llega a un consenso para la generación de una línea aérea desde el CT ubicado en las proximidades de la balsa de regulación hasta un punto de enganche con la Línea Aérea de Media Tensión (L.A.M.T.) 13,20 Kv Huércanos –STR Nájera.

Será necesario la realización de varios trabajos y la colocación de diversos elementos para el desarrollo de la LAMT planteada. Para ello, y puesto que serán necesarias distintas gestiones administrativas, se cree conveniente la división de los trabajos necesarios en tres proyectos complementarios e independientes:

- Proyecto de variante línea a 13,20 Kv Huércanos STR Nájera tramo AP. 508 al 597, en el término de Huércanos. Denominado como separata: Proyecto eléctrico MT "Proyecto nº 305".
- Proyecto de C.M. La Llana y línea a 13,20 Kv de alimentación al mismo, en el término de Huércanos. Denominado como separata: Proyecto eléctrico MT "Proyecto nº 4326".
- Proyecto actualizado de transformación en regadío de la C.R. "La Llana" de Huércanos (La Rioja). Denominado como separata: Proyecto eléctrico MT "LAMT del CSM AL CTC".

2. OBJETO DEL PROYECTO.

El presente proyecto corresponde al tercer proyecto que hace referencia a la media tensión, junto con los anteriormente mencionados (nº305 y nº4326), denominado como separata: PROYECTO ELÉCTRICO MT "LAMT del CSM al CTC", que forma parte del "Proyecto actualizado de transformación en regadío de la C.R. "La Llana" de Huércanos (La Rioja)".

Este proyecto, continuación del proyecto nº4326, tiene por objeto definir, dimensionar y valorar las obras necesarias para llevar a cabo en la línea actual Huércanos – STR Nájera de 13,20 Kv para poder dar servicio al Centro de Transformación de Cliente (CTC) propiedad de la C.R. "La Llana" desde el Centro de Seccionamiento y Medida (CSM) proyectado en el proyecto nº4326.

3. EMPLAZAMIENTO.

La zona de ubicación de las obras proyectadas se encuentra dentro de los términos municipales de Huércanos y Uruñuela pertenecientes a la Comunidad Autónoma de La Rioja.

4. NORMATIVA DE APLICACIÓN.

4.1. NORMATIVA ELECTRICA MEDIA TENSION.

El presente proyecto recoge las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de las obras a realizar, dando con ello cumplimiento a las siguientes disposiciones:

- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que aprueban el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

- 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.
- Real Decreto 337/2014 de 9 de mayo, por el que se aprueba el reglamento sobre condiciones y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Orden de 10 de Marzo de 2000, modificando ITC MIE RAT 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 Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.
- Normas particulares y de normalización de la Cía. Suministradora de Energía Eléctrica.
- Recomendaciones UNESA.
- Normas Tecnológicas de la Edificación NTE IER.
- Normalización Nacional. Normas UNE.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.

4.2. NORMATIVA CTC.

- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión. Aprobado por Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero.
- Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión.
- Real Decreto 337/2014 de 9 de mayo, por el que se aprueba el reglamento sobre condiciones y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Aprobado por Decreto 842/2002, de 02 de Agosto, B.O.E. 224 de 18-09-2002.
- 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 (B.O.E. de 27 de diciembre de 2000).

- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados.
- Ley de Regulación del Sector Eléctrico, Ley 54/1997 de 27 de noviembre.
- Real Decreto 2949/1982 de 15 de Octubre de Acometidas Eléctricas.
- NTE-IEP. Norma tecnológica de 24-03-1973, para Instalaciones Eléctricas de Puesta a Tierra.
- Normas UNE / IEC.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados.
- Ordenanzas municipales del ayuntamiento donde se ejecute la obra.
- Condicionados que puedan ser emitidos por organismos afectados por las instalaciones.
- Normas particulares de la compañía suministradora.
- Cualquier otra normativa y reglamentación de obligado cumplimiento para este tipo de instalaciones.

4.3. HERRAJES Y ACCESORIOS.

- Deberán cumplir los requisitos de las normas UNE-EN 61284, UNE-EN 61854 o UNE-EN 61897. Su diseño deberá ser tal que sean compatibles con los requisitos eléctricos especificados para la línea aérea.
- Todos los materiales utilizados en la construcción de herrajes y accesorios de líneas aéreas deberán ser inherentemente resistentes a la corrosión atmosférica. La elección de materiales o el diseño de herrajes y accesorios deberá ser tal que la corrosión galvánica de herrajes o conductores sea mínima.
- Todos los materiales férreos, que no sean de acero inoxidable, utilizados en la construcción de herrajes, deberán ser protegidos contra la corrosión atmosférica mediante galvanizado en caliente.
- Los herrajes y accesorios sujetos a articulaciones o desgaste deberán ser diseñados y fabricados, incluyendo la selección del material, para asegurar las máximas propiedades de resistencia al rozamiento y al desgaste.
- Las características mecánicas de los herrajes de las cadenas de aisladores deberán cumplir con los requisitos de resistencia mecánica recogidos en las normas UNE-EN 60305 y UNE-EN 60433 o UNE-EN 61466-1.
- Las dimensiones de acoplamiento de los herrajes a los aisladores deberán cumplir con la Norma UNE 21009 o la Norma UNE 21128.
- Los dispositivos de cierre y bloqueo utilizados en el montaje de herrajes con uniones tipo rótula, deberán cumplir con los requisitos de la norma UNE-EN 60372.
- Cuando se elijan metales o aleaciones para herrajes de líneas, deberá considerarse el posible efecto de bajas temperaturas, cuando proceda. Cuando se elijan materiales no metálicos, deberá considerarse su posible reacción a temperaturas extremas, radiación UV, ozono y polución atmosférica.

5. PROGRAMA DE NECESIDADES.

Se generará una línea aérea de media tensión para poder dar servicio al centro de transformación (CTC) situado junto a la balsa de regulación. Para ello, será necesario que se hayan ejecutado previamente los proyectos nº305 y nº4326 anteriormente mencionados.

En el proyecto nº 4326, se había proyectado un poste N1 situado junto al CSM y dentro de la urbanización del mismo CSM. En éste poste, se proyectará un entroque subterráneo-aéreo para permitir la generación de una nueva línea aérea, hasta su conexión con el centro de transformación (CTC), mediante una serie de postes eléctricos del tipo de celosías y crucetas según lo expresado en los planos adjuntos nº3 y nº4 para los postes N1 al N12.

En el poste proyectado (N12) se dispondrá nuevamente de un entronque aéreo-subterráneo para permitir la entrada de la línea derivada de media tensión al CTC.

En el interior del CTC se encontrará un trafo de 1.000 KVAS de potencia que permita el suministro de energía eléctrica mediante una línea que transporte una tensión de 230 V y 400 V para dar servicio a la estación de bombeo y que se encuentran recogidos en la Separata "Proyecto Eléctrico Baja Tensión (PEBT)" que forma parte del "Proyecto actualizado de transformación en regadío de la C.R. 'La Llana' de Huércanos (La Rioja)" redactado en Noviembre de 2017.

A continuación, se muestra una tabla resumen de las potencias demandadas:

CUADRO GENERAL DE CONTINGENCIA POSTE PROYECTADO				
Nombre del elemento	Nº elementos	Potencia unitaria (W)	Potencia unitaria de cálculo (W)	Potencia total de cálculo (W)
C/ BATERÍA DE CONDENSADORES	1	--	--	--
C/ BOMBA 1	1	280.000	350.000	350.000
C/ BOMBA 2	1	280.000	350.000	350.000
C/ BOMBA 3	1	280.000	350.000	350.000
C/ BOMBA 4 (*)	1	280.000	350.000	350.000
C/ ALUMBRADO Y FUERZA	1	36.704,20	40.817,56	40.817,56
C/ AUTOMATISMO	--	2.000	2.500	2.500
Coeficiente de simultaneidad (**)				0,75
Total parcial potencia de cálculo.				819.988,17

(*) Bomba de reserva

(**) Se ha estipulado un coeficiente de 0,75 al prever una necesidad de potencia media-alta.

POTENCIA DE CALCULO TOTAL: 819.988,17 W ≈ 820 KW

Por todo ello, se considera suficiente la potencia suministrada por el centro de transformación proyectado de 1.000 KVA pero es conveniente indicar que, en el caso de producirse un incremento del coeficiente de simultaneidad, será necesaria la sustitución del trafo con las consecuencias de mejora de la línea de acometida y de las protecciones generales.

6. DESCRIPCION DE LAS OBRAS.

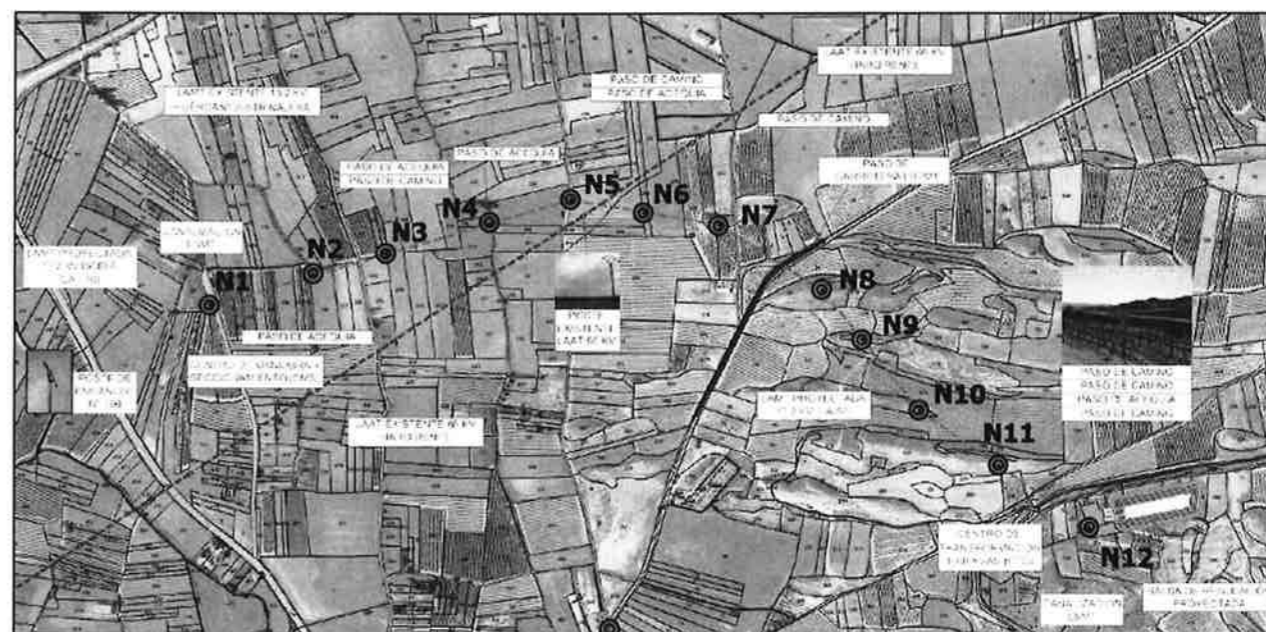
CONDUCTOR EMPLEADO EN LA LMT AÉREA DERIVADA.

La longitud total proyectada de los vanos, entre el nuevo poste N1 y el nuevo poste N12, será de **1.483,14 m.** estando recogidos en el anejo III del presente proyecto los cálculos pertinentes para esta línea que hacen referencia a intensidad admisible, caída de tensión y el cálculo de sección por cortocircuito, que dan conformidad a su utilización.

El conductor empleado, que será el mismo utilizado para la derivación, es el **LA 56** de aluminio-acero de 54,6 mm² de sección, según norma UNE-EN 50182, el cual está recogido en la norma NI 54.63.01 cuyas características principales se encuentran recogidas en el siguiente cuadro.

Designación	47-AL1/8ST1A (LA 56)
Sección de aluminio, mm ²	46,8
Sección de acero, mm ²	7,79
Sección total, mm ²	54,6
Composición	6 - 1
Diámetro de los alambres, mm	3,15
Diámetro aparente, mm	9,45
Carga mínima de rotura, daN	1629
Módulo de elasticidad, daN/mm ²	7900
Coeficiente de dilatación lineal, °C ⁻¹	0,000191
Masa aproximada, kg/km	188,8
Resistencia eléctrica a 20°C, Ω/km	0,6129
Densidad de corriente, A/mm ²	0,361

TRABAJO DE COLOCACION DE LOS POSTES.



Se partirá de un primer poste colocado en el proyecto anterior nº4326 que es el poste N1 y que se encuentra junto al centro de seccionamiento, en donde se dará continuidad a la línea derivada, generando una línea aérea con conductor tipo LA-56 hasta el centro de transformación (CTC) proyectado.

Seguido a este primer poste, se colocaran varios postes con distancias comprendidas entre los 70 y 160 m. haciendo una longitud total de 1.483,14 m., hasta llegar al CTC proyectado, generando una línea aérea con conductor tipo LA-56 para con una tensión de 13,20 KV.

De acuerdo al anejo II, estos postes serán de celosía metálica con cabeza de bóveda recta de estructura soldada y atornillada y tendrán un esfuerzo útil capaz de resistir los esfuerzos del amarre de la línea aérea que lo ha de alimentar. Los postes a colocar serán C1000 al C3000 con alturas comprendidas entre 10 y 16 m.

No se emplearán perfiles abiertos de espesor inferior a 4 mm, ni se emplearán tornillos o remaches de un diámetro inferior a 12 mm.

Las crucetas empleadas estarán de acuerdo a lo recogido en el plano nº 4.1, adjunto al presente proyecto.

Sobre el poste se colocará una placa de advertencia de riesgo eléctrico, que sea visible y legible desde el suelo, situada a una altura mínima de 3 m, con objeto de que no puedan ser arrancadas.

El poste de celosía, dispondrá de un dispositivo antiescalada hasta una altura de 3 m. sobre el nivel del suelo.

Una vez fijados los postes, se colocarán distintos elementos, tales como cadenas de amarre y equipos de maniobra Xs, etc... que son necesarios para poder llevar a cabo la derivación a la línea aérea existente de 13,20 KV Huércanos-STR Nájera con conductores LA-56 desde el poste N1 hasta el poste N12 y de aquí hasta el CTC.

En la actuación de la línea aérea doble de media tensión de 13,20 Kv, en referencia a los trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de la red de distribución existente en servicio, que son necesarios para incorporar las nuevas instalaciones, serán realizados por una empresa instaladora certificada y capacitada para este tipo de trabajos por razones de seguridad, fiabilidad y calidad de suministro.

La temperatura máxima de servicio, bajo carga normal en la línea, no sobrepasará los 50°C y la tracción máxima en el conductor no sobrepasará, en ningún caso, el tercio de la carga de rotura del mismo. La tracción en el conductor a 15 °C y sin sobrecarga, no sobrepasará el 15 % de la carga de rotura del mismo.

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

TRABAJO DE COLOCACION DE ENTRONQUE AÉREO-SUBTERRÁNEO EN POSTE N1 y N12.

Para formar el entronque aéreo-subterráneo, se colocaran distintos elementos tales como puntos fijos de puesta a tierra, pararrayos, cable CU desnudo, seccionadores unipolares, etc... de acuerdo a lo recogido en el plano nº 4.3 adjunto al presente proyecto para un entronque aéreo-subterráneo de acuerdo a lo mostrado en el PT Iberdrola MT 2.31.01 (Febrero 2014).

En la actuación de la línea aérea de media tensión de 13,20 Kv, en referencia al entronque aéreo-subterráneo con la red de distribución, los trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de la red de distribución existente en servicio, que son necesarios para incorporar las nuevas instalaciones, serán realizados por la empresa instaladora debidamente certificada y capacitada para este tipo de trabajos por razones de seguridad, fiabilidad y calidad de suministro.

CIMENTACION.

La cimentación de los postes nuevos a colocar, será del tipo monobloque realizada en hormigón de 200 kg de dosificación y estarán de acuerdo a lo recogido en el plano nº 4.2, adjunto a la presente proyecto.

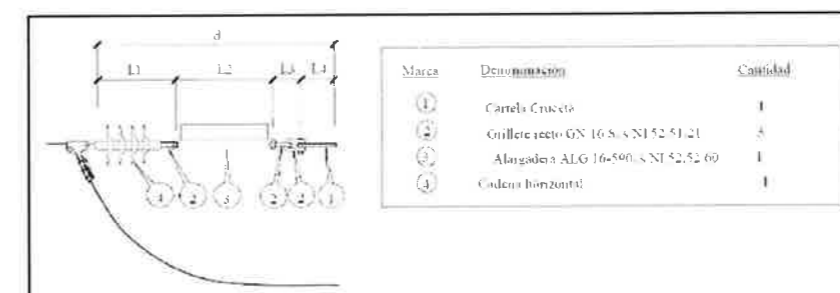
Para evitar el estancamiento del agua en la superficie superior de la cimentación, ésta sobresaldrá 20 cm por encima del nivel del terreno y su terminación será en forma de punta de diamante.

Cada cimentación llevará incorporada una "plataforma de operador", consistente en una placa de hormigón de 1 m de anchura situada alrededor de la fundación. Irá armada con un emparrillado de 20x20 cm y redondos de hierro de 4 mm, unidos al anillo que forma parte del sistema de tierras.

APARAMENTA M.T.

CADENAS DE AMARRE

Las cadenas de amarre de la línea aérea seguirán el siguiente esquema teniendo que ser los aisladores a emplear del tipo compuesto U70YB20 AC en la zona de La Rioja, cumpliendo lo dispuesto en el MT 2.22.01.

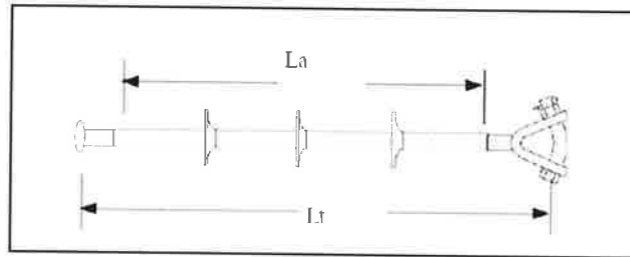


Las partes metálicas de los aisladores estarán protegidas adecuadamente contra la acción corrosiva de la atmósfera.

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

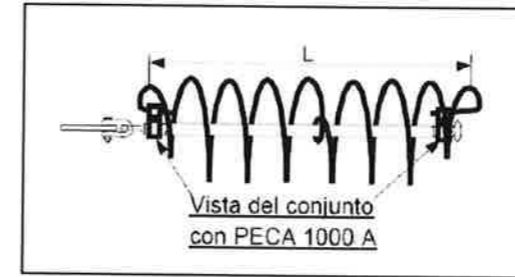
CONJUNTO DE AISLADOR AVIFAUNA Y PECA

La alargadera avifauna es un modelo aislador avifauna según la normativa NI 48.08.01 que responde a la distancia exigida en el anexo del RD 1432, es decir, un aislador cuya longitud aislada sea de al menos 1 m. cumpliendo así con el RD de avifauna. Como alternativa para conseguir la distancia de 1 m., se dispone de un bastón corto cuya longitud aislada es de al menos 0,70 m. para ser combinado con otros elementos o herrajes.



Designación	Lt mm	La Mm	Línea de fuga mm	Tensión U nominal (kV)	Código
U70YB20 AC	870=10	≥720	720	20	4803018
U70YB30 AC			720	30	4803023
U70YB45 AC			1040	45	4803027
U70YB66 AC			1450	66	4803032
U70YB20P AC			740	20	4803208
U70YB30P AC			1120	30	4803213
U70YB45P AC	1170=10	≥1020	1610	45	4803217
U70YB66P AC			2250	66	4803222
U70YB20 AL			1020	20	4803019
U70YB30 AL			1020	30	4803024
U70YB45 AL			1040	45	4803028
U70YB66 AL			1450	66	4803033
U70YB20P AL	1170=10	≥1020	1020	20	4803209
U70YB30P AL			1120	30	4803214
U70YB45P AL			1610	45	4803218
U70YB66P AL			2250	66	4803223

Al considerarse la alargadera avifauna como elemento de posada, se cubrirá la cadena con una envolvente aislante que transforma la cadena en zona de no posada y también impide la entrada del ave o cualquiera de sus partes, protegiéndola de la electrocución.



Designación	Longitud L	Paso	Ø espiral	Código
PECA-700-A	≥ 850	40=5	200=10	5259216
PECA-1000-A	≥ 1150			5259217

ELECTRODOS DE PUESTA A TIERRA.

Es recomendable que el electrodo de puesta a tierra esté situado a una profundidad suficiente para evitar la congelación del agua ocluida en el terreno. Los electrodos horizontales de puesta a tierra serán enterrados como mínimo a una profundidad de 0,5 m (generalmente entre 0,50 m y 1 m). Esta medida garantiza una cierta protección mecánica.

Los electrodos horizontales de puesta a tierra se colocarán en el fondo de una zanja o en la excavación de la cimentación de forma que:

- ✓ se rodeen con tierra ligeramente apisonada.
- ✓ las piedras o grava no estén directamente en contacto con los electrodos de puesta a tierra enterrados.
- ✓ cuando el suelo natural sea corrosivo para el tipo de metal que constituye el electrodo, el suelo se remplace por un relleno adecuado.

7. PROTECCIÓN DE LA AVIFAUNA.

Las instalaciones eléctricas de Alta Tensión que discurran por el territorio de la Comunidad Autónoma de La Rioja, en cumplimiento del Decreto 32/1998, de 30 de Abril, por el que se establecen normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas con objeto de proteger la avifauna, es preceptiva su aprobación por la Dirección General del Medio Natural del Gobierno de La Rioja.

Con el fin de seguir colaborando en la preservación del medio ambiente y dar respuesta al Real Decreto 1432/2008 de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución de líneas aéreas de alta tensión, se han analizado las posibles disposiciones en el proyecto actual y se han adoptado las medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas aéreas de alta tensión adecuadas que satisfagan el mencionado RD.

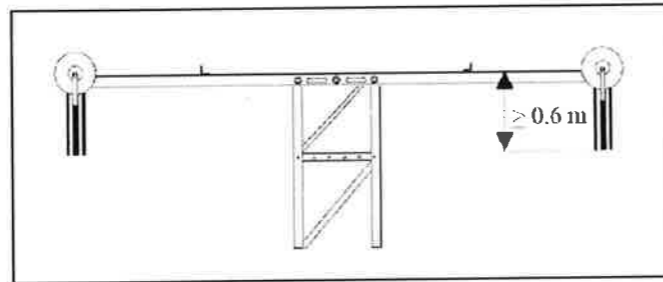
MEDIDAS DE PREVENCIÓN CONTRA LA ELECTROCUCIÓN (según MT 2.21.76):

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

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

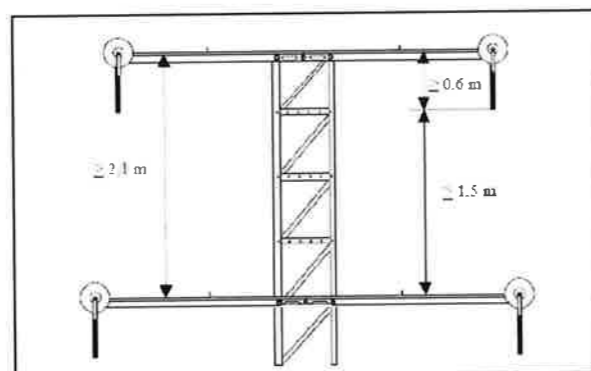
Los aisladores empleados, en la zona de La Rioja, serán de metal compuesto tipo U70YB20 AC cumpliendo con el MT 2.22.01.

- b) 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 de tensión. Con el fin de dar respuesta a esta prescripción se deberán utilizar los elementos antielectrocución para el forrado de conductores, grapas, aisladores y herrajes, recogidos en la NI 52.59.03.

- c) en el caso de circuitos en bandera y dobles circuitos, la distancia entre la semicruceta inferior y el conductor superior no será inferior a 1,50 m.

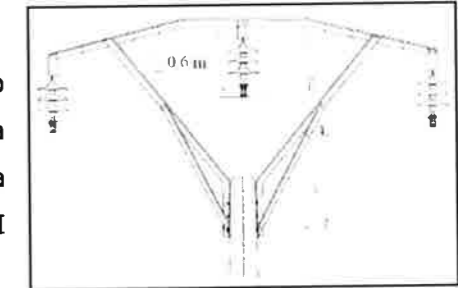


Éste punto no es de aplicación dado que el presente proyecto adopta configuraciones a las mencionadas en este apartado.

- d) Para crucetas o armados de tipo bóveda, la distancia entre la cabeza del fuste y el conductor central no será inferior a 0,88 m., o se aislará el conductor central 1 m. a cada lado del punto de enganche.

En suspensión:

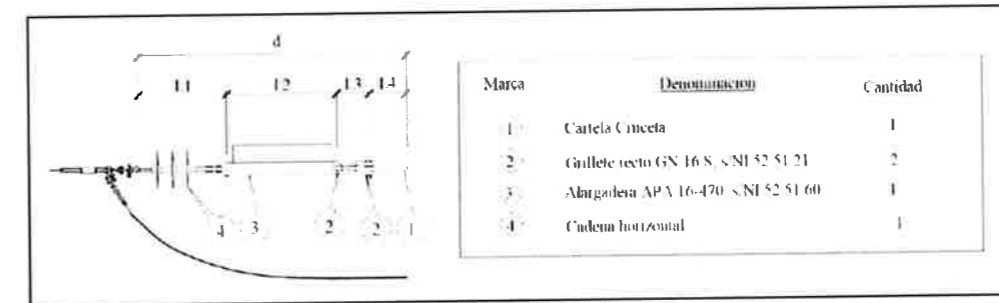
En aquellas crucetas normalizadas y proyectadas que no cumplan esta distancia, será necesario aislar el conductor central 1 m. a cada lado del punto de enganche (incluida la grapa). Para proceder a dicho aislamiento se utilizarán los materiales normalizados en la NI 52.59.03.



En amarre:

La distancia entre el conductor y la cruceta debe ser mayor de 1 m.

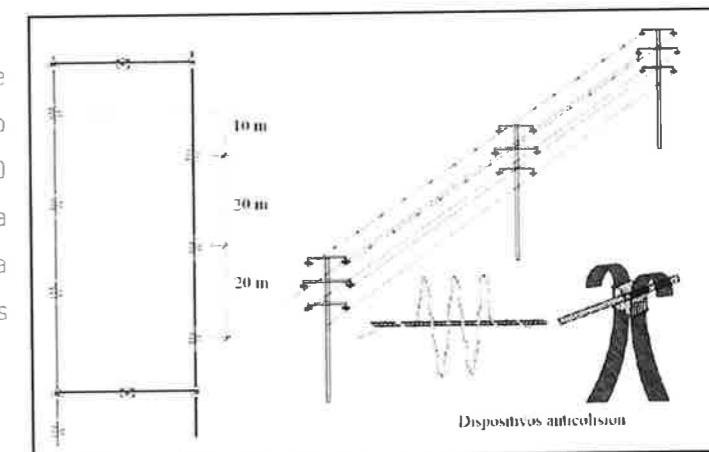
En aquellas crucetas normalizadas y proyectadas que no cumplan esta distancia, para conseguir dicha distancia es necesaria la utilización de alargaderas. Dichas alargaderas responderán a las recogidas en la NI 52.51.60.



MEDIDAS DE PREVENCIÓN CONTRA LA COLISIÓN (según MT 2.21.76):

Los nuevos tendidos eléctricos se proveerán de salvapájaros o señalizadores visuales cuando así lo determine el órgano de la CCAA.

La señalización en conductores se realizará de modo que generen un efecto visual equivalente a una señal cada 10 metros, para lo cual se dispondrán de forma alterna en cada conductor y con una distancia máxima de 20 metros entre señales contiguas en un mismo conductor.



En zonas en las que se previeran paso de aves como cursos fluviales, zonas pantanosas, etc, salvo indicación en contra, se instalarán cada 20 metros por conductor, dispositivos antocolisión, según NI 29.00.032 ó NI 29.00.03.

8. CENTRO DE TRANSFORMACION DEL CLIENTE (CTC).

DESCRIPCIÓN DEL CENTRO DE TRANSFORMACION DEL CLIENTE (CTC).

El Centro de Transformación tipo cliente o también llamado CTC, objeto de este proyecto, tiene la misión de suministrar energía realizándose la medición de la misma en Media Tensión.

La energía será suministrada por la compañía Iberdrola a la tensión trifásica de 13,2 kV y frecuencia de 50 Hz, realizándose la acometida por medio de cables subterráneos.

Los tipos generales de equipos de Media Tensión empleados en este proyecto son:

CGMCOSMOS: Celdas modulares de aislamiento y corte en gas, extensibles "in situ" a derecha e izquierda, sin necesidad de reponer gas.

Se precisa el suministro de energía a una tensión de 220/400 V, con una potencia máxima simultánea de 220 kW.

Para atender a las necesidades arriba indicadas, la potencia total instalada en este Centro de Transformación es de 1.000 kVA.

DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.

El Centro de Transformación objeto de este proyecto consta de una única envolvente, en la que se encuentra toda la aparamenta eléctrica, máquinas y demás equipos.

Para el diseño de este Centro de Transformación se han tenido en cuenta todas las normativas anteriormente indicadas.

EDIFICIO DE TRANSFORMACION PFU-4/30.

DESCRIPCIÓN.

Los Edificios PFU para Centros de Transformación, de superficie y maniobra interior (tipo caseta), constan de una envolvente de hormigón, de estructura monobloque, en cuyo interior se incorporan todos los

componentes eléctricos, desde la aparamenta de MT, hasta los cuadros de BT, incluyendo los transformadores, dispositivos de control e interconexiones entre los diversos elementos.

La principal ventaja que presentan estos edificios prefabricados es que tanto la construcción como el montaje y equipamiento interior pueden ser realizados íntegramente en fábrica, garantizando con ello una calidad uniforme y reduciendo considerablemente los trabajos de obra civil y montaje en el punto de instalación. Además, su cuidado diseño permite su instalación tanto en zonas de carácter industrial como en entornos urbanos.

ENVOLVENTE.

La envolvente de estos centros es de hormigón armado vibrado. Se compone de dos partes: una que aglutina el fondo y las paredes, que incorpora las puertas y rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo.

Las piezas construidas en hormigón ofrecen una resistencia característica de 300 kg/cm². Además, disponen de una armadura metálica, que permite la interconexión entre sí y al colector de tierras. Esta unión se realiza mediante latiguillos de cobre, dando lugar a una superficie equipotencial que envuelve completamente al centro. Las puertas y rejillas están aisladas eléctricamente, presentando una resistencia de 10 kOhm respecto de la tierra de la envolvente.

Las cubiertas están formadas por piezas de hormigón con inserciones en la parte superior para su manipulación.

En la parte inferior de las paredes frontal y posterior se sitúan los orificios de paso para los cables de MT y BT. Estos orificios están semiperforados, realizándose en obra la apertura de los que sean necesarios para cada aplicación. De igual forma, dispone de unos orificios semiperforados practicables para las salidas a las tierras exteriores.

El espacio para el transformador, diseñado para alojar el volumen de líquido refrigerante de un eventual derrame, dispone de dos perfiles en forma de "U", que se pueden deslizar en función de la distancia entre las ruedas del transformador.

PLACA PISO.

Sobre la placa base y a una altura de unos 400 mm se sitúa la placa piso, que se sustenta en una serie de apoyos sobre la placa base y en el interior de las paredes, permitiendo el paso de cables de MT y BT a los que se accede a través de unas troneras cubiertas con losetas.

ACCESOS.

En la pared frontal se sitúan la puerta de acceso de peatones, la puerta del transformador (ambas con apertura de 180º) y la rejilla de ventilación. Todos estos materiales están fabricados en chapa de acero.

Las puertas de acceso disponen de un sistema de cierre con objeto de garantizar la seguridad de funcionamiento para evitar aperturas intempestivas de las mismas del Centro de Transformación. Para ello se utiliza una cerradura de diseño ORMAZABAL que anclan las puertas en dos puntos, uno en la parte superior y otro en la parte inferior.

VENTILACIÓN.

La rejilla de ventilación natural está formada por lamas en forma de "V" invertida, diseñadas para formar un laberinto que evita la entrada de agua de lluvia en el Centro de Transformación y se complementa cada rejilla interiormente con una malla mosquitera.

ACABADO.

El acabado de las superficies exteriores se efectúa con pintura acrílica rugosa de color blanco en las paredes y marrón en el perímetro de la cubierta o techo, puertas y rejillas de ventilación.

Las piezas metálicas expuestas al exterior están tratadas adecuadamente contra la corrosión.

CALIDAD.

Estos edificios prefabricados han sido acreditados con el Certificado de Calidad ISO 9001.

ALUMBRADO.

El equipo va provisto de alumbrado conectado y gobernado desde el cuadro de BT, el cual dispone de un interruptor para realizar dicho cometido.

VARIOS.

Sobrecargas admisibles y condiciones ambientales de funcionamiento según normativa vigente.

CIMENTACIÓN.

Para la ubicación de los edificios PFU para Centros de Transformación es necesaria una excavación, cuyas dimensiones variarán en función de la solución adoptada para la red de tierras, sobre cuyo fondo se extiende una capa de arena compactada y nivelada de 100 mm de espesor.

CARACTERÍSTICAS DETALLADAS.

Nº de transformadores:	1
Tipo de ventilación:	Especial
Puertas de acceso peatón:	1 puerta de acceso

Dimensiones exteriores

Longitud:	4460 mm
Fondo:	2380 mm
Altura:	3240 mm
Altura vista:	2780 mm
Peso:	13465 kg

Dimensiones interiores

Longitud:	4280 mm
Fondo:	2200 mm
Altura:	2550 mm

Dimensiones de la excavación

Longitud:	5260 mm
Fondo:	3180 mm
Profundidad:	560 mm

Nota: Estas dimensiones son aproximadas en función de la solución adoptada para el anillo de tierras.

CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE ALIMENTACIÓN.

La red de la cual se alimenta el Centro de Transformación es del tipo subterráneo, con una tensión de 13,2 kV, nivel de aislamiento según la MIE-RAT 12, y una frecuencia de 50 Hz.

La potencia de cortocircuito en el punto de acometida, según los datos suministrados por la compañía eléctrica, es de 350 MVA, lo que equivale a una corriente de cortocircuito de 16 kA eficaces.

CARACTERÍSTICAS DE LA APARAMENTA DE MEDIA TENSIÓN.

Características Generales de los Tipos de Aparamenta Empleados en la Instalación.

CELDAS: CGM COSMOS.

Sistema de celdas de Media Tensión modulares bajo envolvente metálica de aislamiento integral en gas SF6 de acuerdo a la normativa UNE-EN 62271-200 para instalación interior, clase -5 °C según IEC 62271-1, hasta una altitud de 2000 m sobre el nivel del mar sin mantenimiento con las siguientes características generales estándar:

Construcción:

- Cuba de acero inoxidable de sistema de presión sellado, según IEC 62271-1, conteniendo los elementos del circuito principal sin necesidad de reposición de gas durante 30 años.
- 3 Divisores capacitivos de 24 kV.
- Bridas de sujeción de cables de Media Tensión diseñadas para sujeción de cables unipolares de hasta 630 mm² y para soportar los esfuerzos electrodinámicos en caso de cortocircuito.
- Alta resistencia a la corrosión, soportando 150 h de niebla salina en el mecanismo de maniobra según norma ISO 7253.

Seguridad:

Enclavamientos propios que no permiten acceder al compartimento de cables hasta haber conectado la puesta de tierra, ni maniobrar el equipo con la tapa del compartimento de cables retirada. Del mismo modo, el interruptor y el seccionador de puesta a tierra no pueden estar conectados simultáneamente.

Enclavamientos por candado independientes para los ejes de maniobra del interruptor y de seccionador de puesta a tierra, no pudiéndose retirar la tapa del compartimento de mecanismo de maniobras con los candados colocados.

Posibilidad de instalación de enclavamientos por cerradura independientes en los ejes de interruptor y de seccionador de puesta a tierra.

Inundabilidad:

Equipo preparado para mantener servicio en el bucle de Media Tensión, en caso de una eventual inundación de la instalación soportando ensayo de 3 m de columna de agua durante 24h.

Grados de Protección:

- Celda / Mecanismos de Maniobra: IP 2XD según EN 60529
- Cuba: IP X7 según EN 60529
- Protección a impactos en:
 - cubiertas metálicas: IK 08 según EN 5010
 - cuba: IK 09 según EN 5010

Conexión de cables:

La conexión de cables se realiza desde la parte frontal mediante unos pasatapas estándar.

Enclavamientos:

La función de los enclavamientos incluidos en todas las celdas CGMCOSMOS es que:

- No se pueda conectar el seccionador de puesta a tierra con el aparato principal cerrado, y recíprocamente, no se pueda cerrar el aparato principal si el seccionador de puesta a tierra está conectado.
- No se pueda quitar la tapa frontal si el seccionador de puesta a tierra está abierto, y a la inversa, no se pueda abrir el seccionador de puesta a tierra cuando la tapa frontal ha sido extraída.

Características eléctricas:

Las características generales de las celdas CGMCOSMOS son las siguientes:

- Tensión nominal 24 kV
- Nivel de aislamiento
 - Frecuencia industrial (1 min)
 - a tierra y entre fases 50 kV
 - a la distancia de seccionamiento 60 kV
 - Impulso tipo rayo
 - a tierra y entre fases 125 kV
 - a la distancia de seccionamiento 145 kV

En la descripción de cada celda se incluyen los valores propios correspondientes a las intensidades nominales, térmica y dinámica, etc.

CARACTERÍSTICAS DESCRIPTIVAS DE LA APARAMENTA MT Y TRANSFORMADORES.

De los elementos a ubicar dentro de CTC, se colocaran los modelos iguales o semejantes a los siguientes:

ENTRADA / SALIDA 1: CGMCOSMOS-L INTERRUPTOR-SECCIONADOR.

Celda con envolvente metálica, fabricada por ORMAZABAL, formada por un módulo con las siguientes características:

La celda CGMCOSMOS-L de línea, está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables. Presenta también captadores capacitivos ekorVPIS para la detección de tensión en los cables de acometida y alarma sonora de prevención de puesta a tierra ekorSAS.

Características eléctricas:

- Tensión asignada: 24 kV
- Intensidad asignada: 400 A
- Intensidad de corta duración (1 s), eficaz: 16 kA
- Intensidad de corta duración (1 s), cresta: 40 kA
- Nivel de aislamiento
 - Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases: 28 kV
 - Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta): 75 kV
- Capacidad de cierre (cresta): 40 kA
- Capacidad de corte
 - Corriente principalmente activa: 400 A

Características físicas:

- Ancho: 365 mm
- Fondo: 735 mm
- Alto: 1740 mm
- Peso: 95 kg

Otras características constructivas:

- ✓ Mecanismo de maniobra interruptor: manual tipo B

PROTECCIÓN GENERAL: CGMCOSMOS-P INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DE VACÍO.

Celda con envolvente metálica, fabricada por ORMAZABAL, formada por un módulo con las siguientes características:

La celda CGMCOSMOS-V de interruptor automático de vacío está constituida por un módulo metálico con aislamiento en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un seccionador rotativo de tres posiciones, y en serie con él, un interruptor automático de corte en vacío, enclavado con el seccionador. La puesta a tierra de los cables de acometida se realiza a través del interruptor automático. La conexión de cables es inferior-frontal mediante bornas enchufables. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y puede llevar un sistema de alarma sonora de puesta a tierra, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

Características eléctricas:

- Tensión asignada: 24 kV
- Intensidad asignada: 400 A

➤ Nivel de aislamiento

- Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases: 50 kV
- Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta): 125 kV

➤ Capacidad de cierre (cresta): 400 A

- Capacidad de corte en cortocircuito: 400 A

Características físicas:

- Ancho: 480 mm
- Fondo: 850 mm
- Alto: 1740 mm
- Peso: 218 kg

Otras características constructivas:

- Mando posición con fusibles: manual RAV
- Relé de protección: ekorRPT-201A

MEDIDA: CGMCOSMOS-M MEDIDA.

Celda con envolvente metálica, fabricada por ORMAZABAL, formada por un módulo con las siguientes características:

La celda CGMCOSMOS-M de medida es un módulo metálico, construido en chapa galvanizada, que permite la incorporación en su interior de los transformadores de tensión e intensidad que se utilizan para dar los valores correspondientes a los aparatos de medida, control y contadores de medida de energía.

Por su constitución, esta celda puede incorporar los transformadores de cada tipo (tensión e intensidad), normalizados en las distintas compañías suministradoras de electricidad.

La tapa de la celda cuenta con los dispositivos que evitan la posibilidad de contactos indirectos y permiten el sellado de la misma, para garantizar la no manipulación de las conexiones.

Características eléctricas:

- Tensión asignada: 24 kV

Características físicas:

- Ancho: 800 mm
- Fondo: 1025 mm
- Alto: 1740 mm
- Peso: 165 kg

Otras características constructivas:

- Transformadores de medida: 3 TT y 3 TI

De aislamiento seco y construido atendiendo a las correspondientes normas UNE y CEI, con las siguientes características:

Transformadores de tensión:

- Relación de transformación: 13200/V3-110/V3 V
- Sobretensión admisible en permanencia: 1,2 Un en permanencia.
1,9 Un durante 8 horas
- ✓ Medida Potencia: 15 VA
- ✓ Clase de precisión: 0,2

Transformadores de intensidad:

- ✓ Relación de transformación: 50 – 100/5 A
- ✓ Intensidad térmica: 200 In
- ✓ Sobreint. admisible en permanencia: $F_s \leq 5$
- ✓ Medida Potencia: 15 VA
- ✓ Clase de precisión: 0,2 s

TRANSFORMADOR: TRANSFORMADOR ACEITE 24 KV.

Transformador trifásico reductor de tensión, construido según las normas citadas anteriormente, de marca COTRADIS, con neutro accesible en el secundario, de potencia 1000 kVA y refrigeración natural aceite, de tensión primaria 13,2 kV y tensión secundaria 400 V en vacío (B2).

Características constructivas:

- ✓ Regulación en el primario: + 2,5%, + 5%, + 7,5%, + 10 %
- Tensión de cortocircuito (Ecc): 6%
- Grupo de conexión: Dyn11
- Protección incorporada al transformador: Termómetro

CARACTERÍSTICAS DESCRIPTIVAS DE LOS CUADROS DE BAJA TENSIÓN

Cuadros BT - B2 Transformador 1: **Interruptor en carga + Fusibles**

El Cuadro de Baja Tensión (CBT), es un conjunto de aparataje de BT cuya función es recibir el circuito principal de BT procedente del transformador MT/BT y distribuirlo en un número determinado de circuitos individuales.

Características:

- Interruptor manual de corte en carga de 2000 A.
- 1 Salidas formadas por bases portafusibles.
- Interruptor diferencial bipolar de 25 A, 30 mA.
- Base portafusible de 32 A y cartucho portafusible de 20 A.
- Base enchufe bipolar con toma de tierra de 16 A/ 250 V.
- Bornas (alimentación a alumbrado) y pequeño material.

Características eléctricas:

- Tensión asignada: 440 V
- Nivel de aislamiento
- Frecuencia industrial (1 min)
 - A tierra y entre fases: 10 kV
 - Entre fases: 2,5 kV
- ✓ Impulso tipo rayo:
 - A tierra y entre fases: 20 kV
- Dimensiones: Altura: 2000 mm
 - Anchura: 900 mm
 - Fondo: 510 mm

CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL VARIO DE MEDIA TENSIÓN Y BAJA TENSIÓN:

El material vario del Centro de Transformación es aquel que, aunque forma parte del conjunto del mismo, no se ha descrito en las características del equipo ni en las características de la aparataje.

Interconexiones de MT:

Puentes MT Transformador 1: **Cables MT 12/20 kV**

Cables MT 12/20 kV del tipo RHZ1, unipolares, con conductores de sección y material 1x50 Al. La terminación al transformador es EUROMOLD de 24 kV del tipo enchufable acodada y modelo K158LR. En el otro extremo, en la celda, es EUROMOLD de 24 kV del tipo cono difusor y modelo OTK 224.

Puentes entre Celdas: **Cables MT 12/20 kV**

Cables MT 12/20 kV del tipo RHZ1, unipolares, con conductores de sección y material 1x50 Al, y terminaciones EUROMOLD de 24 kV del tipo enchufable recta y modelo K152SR y del tipo cono difusor y modelo OTK 224.

Interconexiones de BT:

Puentes BT - B2 Transformador: **Puentes transformador-cuadro**

La descarga del trafo al cuadro de Baja Tensión se realizará con conductores XLPE 0,6/1kV 240 mm² Al unipolares instalados al aire cuya intensidad admisible a 40°C de temperatura ambiente es de 390 A formados por un grupo de cables en la cantidad de 6 por fase y 6 de 120 mm² para neutro.

Defensa de transformadores:

Defensa de Transformador: **Protección física transformador**

Protección metálica para defensa del transformador.

Equipos de iluminación:

Iluminación Edificio de Transformación: **Equipo de iluminación**

Equipo de alumbrado que permita la suficiente visibilidad para ejecutar las maniobras y revisiones necesarias en los centros.

Equipo autónomo de alumbrado de emergencia y señalización de la salida del local.

MEDIDA DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA.

El conjunto consta de un contador tarificador electrónico multifunción, un registrador electrónico y una regleta de verificación. Todo ello va en el interior de un armario homologado para contener estos equipos.

UNIDADES DE PROTECCIÓN, AUTOMATISMO Y CONTROL.

UNIDAD DE PROTECCIÓN: EKORRPT

Unidad digital de protección desarrollada para su aplicación en la función de protección de transformadores. Aporta a la protección de fusibles protección contra sobrecargas y defectos fase-tierra de bajo valor. Es autoalimentado a partir de 5 A a través de transformadores de intensidad toroidales, comunicable y configurable por software con histórico de disparos.

Características:

- Rango de potencias: 50 kVA - 25 MVA
- Funciones de Protección:
- Sobreintensidad

- Fases (3 x 50/51)
- Neutro (50N / 51N)
- Neutro Sensible (50Ns / 51Ns)
- Disparo exterior: Función de protección (49T)
- Detección de faltas a tierra desde 0,5 A
- Bloqueo de disparo interruptor: 1200 A y 300 A
- Evita fusiones no seguras de fusibles (zona I3)
- Posibilidad de pruebas por primario y secundario
- Configurable por software (RS-232) y comunicable (RS-485)
- Histórico de disparos
- Medidas de intensidad: I1, I2, I3 e Io
- Opcional con control integrado (alimentación auxiliar)

Elementos:

- ✓ Relé electrónico que dispone en su carátula frontal de teclas y display digital para realizar el ajuste y visualizar los parámetros de protección, medida y control. Para la comunicación dispone de un puerto frontal RS232 y en la parte trasera un puerto RS485 (5 kV).
- ✓ Los sensores de intensidad son transformadores toroidales que tienen una relación de 300 A / 1 A. Para la opción de protección homopolar ultrasensible se coloca un toroidal adicional que abarca las tres fases. En el caso de que el equipo sea autoalimentado (desde 5 A por fase) se debe colocar 1 sensor adicional por fase.
- ✓ La tarjeta de alimentación acondiciona la señal de los transformadores de autoalimentación y la convierte en una señal de CC para alimentar el relé de forma segura. Dispone de una entrada de 230 Vca para alimentación auxiliar exterior con un nivel de aislamiento de 10 kV.
- ✓ El disparador biestable es un actuador electromecánico de bajo consumo integrado en el mecanismo de maniobra del interruptor.

Otras características:

- ✓ Ith/Idin = 20 kA / 50 kA
- ✓ Temperatura = -10 °C a 60 °C
- ✓ Frecuencia = 50 Hz; 60 Hz ± 1 %
- ✓ Ensayos: De aislamiento según 60255-5
 - De compatibilidad electromagnética según CEI 60255-22-X, CEI 61000-4-X y EN 50081-2/55011
 - Climáticos según CEI 60068-2-X
 - Mecánicos según CEI 60255-21-X
 - De potencia según CEI 60265 y CEI 60056

Así mismo este producto cumple con la directiva de la Unión Europea sobre compatibilidad electromagnética 89/336/EEC y con la CEI 60255. Esta conformidad es el resultado de un ensayo realizado según el artículo 10 de la directiva, y recogido en el protocolo B131-01-69-EE acorde a las normas genéricas EN 50081 y EN 50082.

PUESTA A TIERRA.

Tierra de protección:

Todas las partes metálicas no unidas a los circuitos principales de todos los aparatos y equipos instalados en el Centro de Transformación se unen a la tierra de protección: envolventes de las celdas y cuadros de BT, rejillas de protección, carcasa de los transformadores, etc... , así como la armadura del edificio (si éste es prefabricado). No se unirán, por contra, las rejillas y puertas metálicas del centro, si son accesibles desde el exterior

Tierra de servicio:

Con objeto de evitar tensiones peligrosas en BT, debido a faltas en la red de MT, el neutro del sistema de BT se conecta a una toma de tierra independiente del sistema de MT, de tal forma que no exista influencia en la red general de tierra, para lo cual se emplea un cable de cobre aislado.

INSTALACIONES SECUNDARIAS.

Alumbrado:

El interruptor se situará al lado de la puerta de acceso, de forma que su accionamiento no represente peligro por su proximidad a la MT.

El interruptor accionará los puntos de luz necesarios para la suficiente y uniforme iluminación de todo el recinto del centro.

Armario de primeros auxilios:

El Centro de Transformación cuenta con un armario de primeros auxilios.

Medidas de seguridad:

Para la protección del personal y equipos, se debe garantizar que:

- No será posible acceder a las zonas normalmente en tensión, si éstas no han sido puestas a tierra. Por ello, el sistema de enclavamientos interno de las celdas debe afectar al mando del aparato principal, del seccionador de puesta a tierra y a las tapas de acceso a los cables.

- Las celdas de entrada y salida serán con aislamiento integral y corte en gas, y las conexiones entre sus embarrados deberán ser apantalladas, consiguiendo con ello la insensibilidad a los agentes externos, y evitando de esta forma la pérdida del suministro en los Centros de Transformación interconectados con éste, incluso en el eventual caso de inundación del Centro de Transformación.
- Las bornas de conexión de cables y fusibles serán fácilmente accesibles a los operarios de forma que, en las operaciones de mantenimiento, la posición de trabajo normal no carezca de visibilidad sobre estas zonas.
- Los mandos de la aparatenta estarán situados frente al operario en el momento de realizar la operación, y el diseño de la aparatenta protegerá al operario de la salida de gases en caso de un eventual arco interno.
- El diseño de las celdas impedirá la incidencia de los gases de escape, producidos en el caso de un arco interno, sobre los cables de MT y BT. Por ello, esta salida de gases no debe estar enfocada en ningún caso hacia el foso de cables.

9. DOCUMENTOS QUE CONFORMAN EL PRESENTE PROYECTO.

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA.

ANEJOS LA MEMORIA.

- Anejo I – Relación de propietarios afectados poste N1 al N12.
- Anejo II – Cálculos mecánicos postes N1 al N12.
- Anejo III – Cálculos eléctricos LAMT postes N1 al N12
- Anejo IV – Cálculos eléctricos CTC.
- Anejo V – Gestión de residuos.
- Anejo VI – Estudio básico de Seguridad y Salud.

DOCUMENTO Nº 2. PLANOS

DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTO.

- Mediciones generales.
- Cuadro de precios nº 1.
- Presupuesto general.
- Resumen de presupuesto.

8. PLIEGO DE CONDICIONES.

Las condiciones de tipo técnico, de materiales y Unidades de obra, se recogen en el Documento Nº 3 " PLIEGO DE CONDICIONES " del presente Proyecto.

9. PLAZO DE EJECUCION.

El plazo de ejecución de las obras lo fijamos en **TRES (3) meses.**

10. ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

Se adjunta como anejo a la presente Memoria el Estudio Básico de Seguridad y Salud en el Trabajo, que servirá para dar unas directrices a la Empresa Constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando el desarrollo de las mismas, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 del 24 de Octubre (BOE nº 256) por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en los Proyectos de edificación y obras.

11. PRESUPUESTO.

Aplicando a las Mediciones efectuadas sobre planos los precios establecidos en el Cuadro de Precios Nº1, se obtiene un Presupuesto de Ejecución Material de **NOVENTA Y SIETE MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS (97.393,17 €).**

El mencionado presupuesto, con un incremento del 19 % correspondiente a Gastos generales y a Beneficio industrial y del 21 % correspondiente al I.V.A., obtenemos un Presupuesto de Ejecución por Contrata, que asciende a la cantidad de **CIENTO CUARENTA MIL DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS (140.236,42 €).**

12. CONCLUSIONES.

Con lo expuesto anteriormente y con lo expuesto en los anejos adjuntos al presente proyecto, ha quedado perfectamente recogido lo concerniente a lo necesario para la Separata: PROYECTO ELÉCTRICO MT "LAMT del CSM al CTC", que forma parte del "Proyecto actualizado de transformación en regadío de la C.R. "La Llana" de Huércanos (La Rioja), con lo que se somete a la autoridad competente para su aprobación, si procede.

Logroño, Noviembre de 2017

AG&BM INGENIERIA S.L.

Fdo. Antonio Gurría de la Torre

Ingeniero Agrónomo





ANEJOS A LA MEMORIA



ANEJO I
RELACIÓN AFECTADOS DEL CSM AL CTC

ANEJO I:
RELACIÓN DE PROPIETARIOS AFECTADOS CSM AL CTC.

DATOS CATASTRALES					AFECCIÓN							
Finca S/P	Término municipal	Polígono	Parcela	Naturaleza	Longitud tendido (m)	Anchura conductor (m)	Ocupación Perm. (m ²)	Ocupación Temp. (m ²)	Servidumbre vuelo (m ²)	Ocupación apoyo (m ²) (1)	Nº apoyo	Anillo sistema tierras (m) (2)
4	Huércanos	14	372	Agraria	20,98	9 m. + 9 m.	0,00	0,00	375,69	10	12	---
5	Huércanos	12	22	Agraria	1,92	9 m. + 9 m.	0,00	0,00	0,00	10	1	---
6	Huércanos	12	79	Agraria	111,66	9 m. + 9 m.	0,00	334,76	1929,25	---	---	---
7	Huércanos	12	213	Agraria	28,94	9 m. + 9 m.	0,00	0,00	419,99	---	---	---
8	Huércanos	12	214	Agraria	25,06	9 m. + 9 m.	0,00	0,00	450,53	---	---	---
9	Huércanos	12	215	Agraria	0	9 m. + 9 m.	0,00	0,00	55,83	---	---	---
10	Huércanos	12	216	Agraria	35,77	9 m. + 9 m.	0,00	0,00	565,44	---	---	---
11	Huércanos	12	243	Agraria	0	9 m. + 9 m.	0,00	0,00	79,37	---	---	---
12	Huércanos	12	245	Agraria	45,47	9 m. + 9 m.	0,00	136,40	818,94	---	---	---
13	Huércanos	12	278	Agraria	19,15	9 m. + 9 m.	0,00	0,00	350,09	---	---	---
14	Huércanos	12	279	Agraria	32,76	9 m. + 9 m.	10,00	10,00	521,27	10	7	---
15	Huércanos	12	280	Agraria	10,35	9 m. + 9 m.	10,00	10,00	166,22	10	6	---
16	Huércanos	12	281	Agraria	49,88	9 m. + 9 m.	0,00	0,00	897,67	---	---	---
17	Huércanos	12	284	Agraria	27,85	9 m. + 9 m.	0,00	0,00	555,71	---	---	---
18	Huércanos	12	294	Agraria	14,18	9 m. + 9 m.	10,00	10,00	322,43	10	4	---
19	Huércanos	12	295	Agraria	23,41	9 m. + 9 m.	0,00	0,00	421,29	---	---	---
20	Huércanos	12	296	Agraria	43,34	9 m. + 9 m.	0,00	0,00	778,74	---	---	---
21	Huércanos	12	309	Agraria	19,56	9 m. + 9 m.	0,00	0,00	297,09	---	---	---
22	Huércanos	12	310	Agraria	7,72	9 m. + 9 m.	0,00	25,26	80,93	---	---	---
23	Huércanos	12	311	Agraria	0	9 m. + 9 m.	0,00	86,16	185,25	---	---	---
24	Huércanos	12	328	Agraria	24,07	9 m. + 9 m.	0,00	0,00	433,61	---	---	---
25	Huércanos	12	329	Agraria	12,63	9 m. + 9 m.	0,00	0,00	227,39	---	---	---
26	Huércanos	12	330	Agraria	17,54	9 m. + 9 m.	0,00	0,00	315,72	---	---	---
27	Huércanos	12	331	Agraria	16,46	9 m. + 9 m.	0,00	0,00	296,26	---	---	---
28	Huércanos	12	332	Agraria	15,56	9 m. + 9 m.	0,00	0,00	279,99	---	---	---
29	Huércanos	12	333	Agraria	32,63	9 m. + 9 m.	0,00	0,00	587,12	---	---	---
30	Huércanos	12	334	Agraria	10,59	9 m. + 9 m.	0,00	0,00	190,49	---	---	---
31	Huércanos	12	335	Agraria	12,8	9 m. + 9 m.	0,00	0,00	242,36	---	---	---
32	Huércanos	12	336	Agraria	34,53	9 m. + 9 m.	10,00	89,03	459,02	10	2	---
33	Huércanos	12	337	Agraria	20,68	9 m. + 9 m.	0,00	62,04	271,37	---	---	---
34	Huércanos	12	338	Agraria	13,28	9 m. + 9 m.	0,00	31,46	184,08	---	---	---
35	Huércanos	12	395	Agraria	1,47	9 m. + 9 m.	0,00	22,77	177,32	---	---	---
36	Huércanos	12	396	Agraria	0	9 m. + 9 m.	0,00	0,00	61,28	---	---	---
37	Huércanos	12	397	Agraria	0	9 m. + 9 m.	0,00	0,00	60,55	---	---	---

DATOS CATASTRALES					AFECCIÓN							
Finca S/P	Término municipal	Polígono	Parcela	Naturaleza	Longitud tendido (m)	Anchura conductor (m)	Ocupación Perm. (m ²)	Ocupación Temp. (m ²)	Servidumbre vuelo (m ²)	Ocupación apoyo (m ²) (1)	Nº apoyo	Anillo sistema tierras (m) (2)
38	Huércanos	12	402	Agraria	3,74	9 m. + 9 m.	10,00	10,00	33,85	10	3	---
39	Huércanos	12	411	Agraria	66,57	9 m. + 9 m.	10,00	195,86	1189,01	10	5	---
40	Huércanos	12	9001	Agraria	3	9 m. + 9 m.	0,00	0,00	192,42	---	---	---
41	Huércanos	12	9002	Agraria	3,02	9 m. + 9 m.	0,00	0,00	54,24	---	---	---
42	Huércanos	12	9004	Agraria	4,02	9 m. + 9 m.	0,00	0,00	71,64	---	---	---
43	Huércanos	12	9006	Agraria	3,73	9 m. + 9 m.	0,00	0,00	67,10	---	---	---
44	Huércanos	12	9008	Agraria	4,8	9 m. + 9 m.	0,00	0,00	87,39	---	---	---
45	Huércanos	12	9009	Agraria	3,82	9 m. + 9 m.	0,00	0,00	89,43	---	---	---
46	Huércanos	12	9010	Agraria	1,01	9 m. + 9 m.	0,00	0,00	18,14	---	---	---
47	Huércanos	12	9012	Agraria	1,03	9 m. + 9 m.	0,00	0,00	18,38	---	---	---
48	Huércanos	13	1	Agraria	0	9 m. + 9 m.	0,00	0,00	17,20	---	---	---
49	Huércanos	13	2	Agraria	16,49	9 m. + 9 m.	0,00	0,00	281,69	---	---	---
50	Huércanos	13	3	Agraria	48,5	9 m. + 9 m.	0,00	0,00	864,57	---	---	---
51	Huércanos	13	4	Agraria	11,26	9 m. + 9 m.	0,00	0,00	208,85	---	---	---
52	Huércanos	13	9001	Agraria	10,72	9 m. + 9 m.	0,00	0,00	192,42	---	---	---
53	Huércanos	14	28	Agraria	67	9 m. + 9 m.	10,00	10,00	1190,35	10	8	---
54	Huércanos	14	29	Agraria	28,12	9 m. + 9 m.	0,00	0,00	510,24	---	---	---
55	Huércanos	14	169	Agraria	11,09	9 m. + 9 m.	10,00	10,00	198,13	10	9	---
56	Huércanos	14	171	Agraria	27,04	9 m. + 9 m.	0,00	0,00	447,15	---	---	---
57	Huércanos	14	173	Agraria	123,32	9 m. + 9 m.	0,00	0,00	2291,25	---	---	---
58	Huércanos	14	175	Agraria	23,43	9 m. + 9 m.	0,00	0,00	427,09	---	---	---
59	Huércanos	14	176	Agraria	10,93	9 m. + 9 m.	0,00	0,00	200,5	---	---	---
60	Huércanos	14	178	Agraria	24,21	9 m. + 9 m.	0,00	0,00	428,21	---	---	---
61	Huércanos	14	179	Agraria	3,8	9 m. + 9 m.	0,00	0,00	111,96	---	---	---
62	Huércanos	14	225	Agraria	47,44	9 m. + 9 m.	10,00	10,00	830,53	10	11	---
63	Huércanos	14	226	Agraria	23,93	9 m. + 9 m.	0,00	0,00	97,68	---	---	---
64	Huércanos	14	227	Agraria	23,45	9 m. + 9 m.	0,00	0,00	92,25	---	---	---
65	Huércanos	14	229	Agraria	13,43	9 m. + 9 m.	0,00	0,00	62,87	---	---	---
66	Huércanos	14	370	Agraria	17,21	9 m. + 9 m.	0,00	0,00	294,80	---	---	---
67	Huércanos	14	371	Agraria	20,03	9 m. + 9 m.	0,00	0,00	360,47	---	---	---
68	Huércanos	14	1044	Agraria	50,66	9 m. + 9 m.	0,00	0,00	899,06	---	---	---
69	Huércanos	14	1049	Agraria	32,75	9 m. + 9 m.	10,00	10,00	513,03	10	10	---
70	Huércanos	14	5092	Agraria	4,9	9 m. + 9 m.	0,00	0,00	53,81	---	---	---
71	Huércanos	14	9002	Agraria	3,28	9 m. + 9 m.	0,00	0,00	57,29	---	---	---
72	Huércanos	14	9007	Agraria	3,85	9 m. + 9 m.	0,00	0,00	72,80	---	---	---
73	Huércanos	14	9018	Agraria	3,88	9 m. + 9 m.	0,00	0,00	69,83	---	---	---
74	Huércanos	14	9019	Agraria	7,44	9 m. + 9 m.	0,00	0,00	143,86	---	---	---

1) Incluye, en su caso, la acera perimetral necesaria.

2) En los casos en que es exterior a la superficie de ocupación del apoyo. Se instalará a una profundidad entre 0,50 y 1 m.

LIMITACIONES DERIVADAS DE LA SERVIDUMBRE (LÍNEA AÉREA)

- 1) Prohibición de construcción de edificios e instalaciones industriales definitivas o provisionales en la servidumbre de vuelo, incrementada con la distancia reglamentaria a ambos lados de los conductores extremos.
- 2) Prohibición de plantación de árboles que puedan crecer hasta llegar a comprometer la distancia de seguridad reglamentaria, entendiéndose como tal la que por indicación o por caída fortuita o provocada puedan alcanzar los conductores.

Logroño, Noviembre de 2017

AG&BM INGENIERIA S.L.
Fdo. Antonio Gurría de la Torre
Ingeniero Agrónomo





ANEJO II
CÁLCULOS MECÁNICOS POSTE N1 AL N12

ANEJO II

CÁLCULOS MECÁNICOS DE LOS POSTES N1 AL N12

1.- CONDICIONES INICIALES

2.- DATOS GENERALES DE LA INSTALACIÓN

2.1.- DATOS DE LA LÍNEA

2.2.- CONDUCTOR

2.3.- DATOS TOPOGRÁFICOS

3.- DATOS EMPLEADOS

4.- CÁLCULOS EMPLEADOS

4.1.- TENSIÓN MÁXIMA EN UN VANO

4.2.- VANO DE REGULACIÓN

4.3.- TENSIONES Y FLECHAS DE LA LÍNEA EN DETERMINADAS CONDICIONES

4.4.- LÍMITE DINÁMICO "EDS"

4.5.- HIPÓTESIS DE CÁLCULO DE APOYOS

4.6.- CADENA DE AISLADORES

4.7.- DISTANCIAS DE SEGURIDAD

4.8.- ÁNGULO DE DESVIACIÓN DE LA CADENA DE SUSPENSIÓN

4.9.- DESVIACIÓN HORIZONTAL DE LAS CATENARIAS POR LA ACCIÓN DEL VIENTO

5.- DISTANCIAS DE SEGURIDAD

5.1.- DISTANCIA DE LOS CONDUCTORES AL TERRENO

5.2.- DISTANCIA DE LOS CONDUCTORES ENTRE SÍ

5.3.- DISTANCIA DE LOS CONDUCTORES AL APOYO

6.- ÁNGULO DE DESVIACIÓN DE LA CADENA DE SUSPENSIÓN

7.- TABLAS RESUMEN

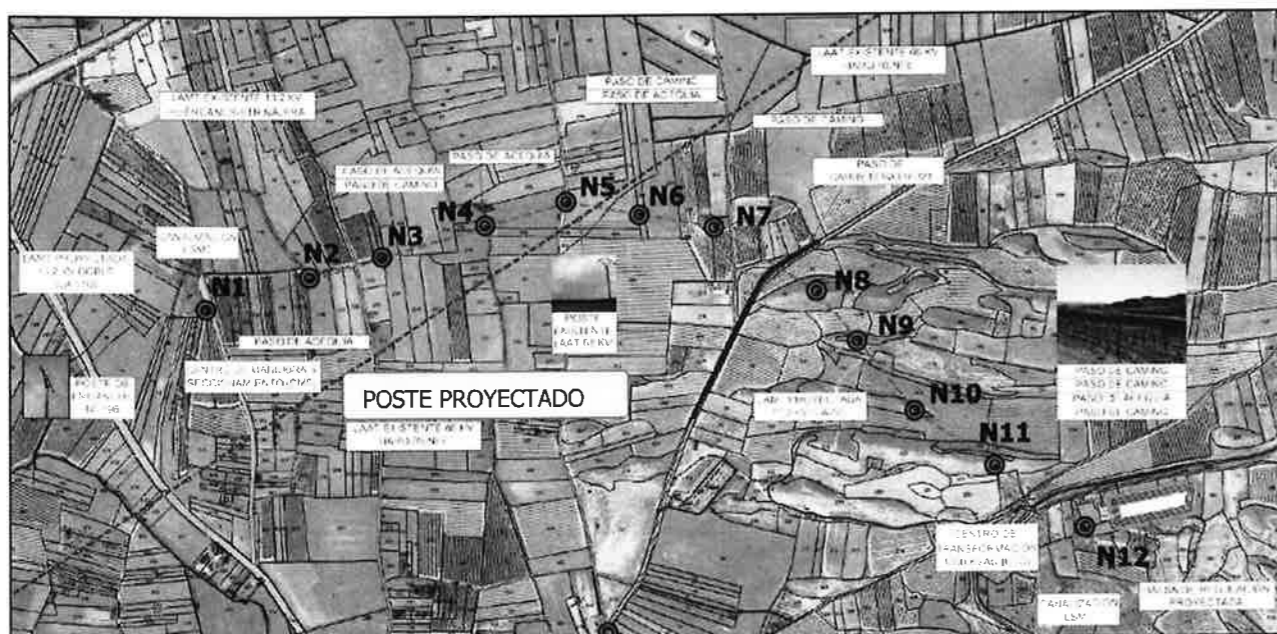
8.- CONCLUSIÓN AL ANEJO

**ANEJO II:
CÁLCULOS MECÁNICOS DE LOS POSTES N1 AL N12**

1. CONDICIONES INICIALES.

El presente proyecto corresponde al tercer proyecto que hace referencia a la media tensión, junto con los anteriormente mencionados en la memoria (nº305 y nº4326), denominado como separata: PROYECTO ELÉCTRICO MT "LAMT del CSM al CTC", que forma parte del "Proyecto actualizado de transformación en regadío de la C.R. "La Llana" de Huércanos (La Rioja)".

Este proyecto, continuación del proyecto nº4326, tiene por objeto definir, dimensionar y valorar las obras necesarias para llevar a cabo en la línea actual Huércanos – STR Nájera de 13,20 Kv para poder dar servicio al Centro de Transformación de Cliente (CTC) propiedad de la C.R. "La Llana" desde el Centro de Seccionamiento y Medida (CSM) proyectado en el proyecto nº4326.



Esta línea aérea proyectada que consta de 12 postes, tendrá una longitud en horizontal de 1.483,14 m. y en su desarrollo se realizarán cruces aéreos a caminos agrícolas, a acequias de riego, a una carretera comarcal (LR-321) y a una línea existente de alta tensión de 66 KV por lo que, de acuerdo a la normativa vigente, existentes unas distancias de seguridad que han de ser respetadas.

2. DATOS GENERALES DE LA INSTALACION.

2.1 DATOS DE LA LÍNEA.

- Tensión de la línea: 13.2 kV. Tensión más elevada de la línea: 17.5 kV.

- Velocidad del viento: 120 km/h.
- Velocidad del viento hipótesis hielo más viento: 60 km/h. Zonas: B.

2.2 CONDUCTOR.

- Denominación: LA-56.
- Sección: 54.6 mm².
- Diámetro: 9.45 mm.
- Carga de Rotura: 1629 daN.
- Módulo de elasticidad: 7900 daN/mm².
- Coeficiente de dilatación lineal: 19.1 · 10⁻⁶.
- Peso propio: 0.185 daN/m.
- Peso propio más sobrecarga de viento: 0.596 daN/m.
- Peso propio más sobrecarga con la mitad del viento: 0.339 daN/m.
- Peso propio más sobrecarga de hielo (Zona B): 0.738 daN/m.
- Peso propio más sobrecarga de hielo (Zona C): 1.292 daN/m.
- Peso propio más sobrecarga de hielo más viento (Zona B): 0.84 daN/m.
- Peso propio más sobrecarga de hielo más viento (Zona C): 1.406 daN/m.

2.3. DATOS TOPOGRÁFICOS.

En la siguiente tabla se incluyen las coordenadas geográficas de cada uno de los postes proyectados que permite el desarrollo de la línea aérea de media tensión proyectada de 13,20 KV.

Sistema de coordenadas adoptado : UTM ETRS89 ZONA30			
Poste N1	X = 524.596,89	Y = 4.698.256,05	Cota: 494,60 m.
Poste N2	X = 524.749,01	Y = 4.698.301,32	Cota: 494,80 m.
Poste N3	X = 524.855,44	Y = 4.698.332,84	Cota: 493,80 m.
Poste N4	X = 525.007,90	Y = 4.698.378,00	Cota: 494,80 m.
Poste N5	X = 525.126,79	Y = 4.698.413,22	Cota: 494,30 m.
Poste N6	X = 525.235,15	Y = 4.698.394,31	Cota: 495,50 m.
Poste N7	X = 525.343,40	Y = 4.698.375,30	Cota: 501,60 m.
Poste N8	X = 525.495,21	Y = 4.698.278,59	Cota: 501,80 m.
Poste N9	X = 525.553,61	Y = 4.698.206,21	Cota: 519,90 m.
Poste N10	X = 525.637,76	Y = 4.698.101,93	Cota: 520,23 m.
Poste N11	X = 525.775,18	Y = 4.698.020,32	Cota: 533,40 m.
Poste N12	X = 525.886,74	Y = 4.697.928,83	Cota: 524,00 m.

3. DATOS EMPLEADOS.

Cada poste a colocar, ha de ser capaz de soportar las tensiones generadas por los cables que forman las catenarias atendiendo a las distancias mínimas exigidas por la normativa vigente del Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT- 01 a 09.

Se ha utilizado el programa informático CMAT, parte del paquete informático DMelect-DMCAD, para buscar solución a la situación proyectada para ver que se cumple en todo momento con la normativa vigente y para aprovecharnos, una vez introducidas las condiciones de contorno iniciales, de su base de datos y la agilidad de su cálculo.

4. CÁLCULOS EMPLEADOS.

Para el cálculo de las situaciones antes planteadas, se realizarán alusiones a los apartados contemplados en la normativa vigente recogida en el Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que aprueban el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

4.1. TENSION MAXIMA EN UN VANO (Ec. 3.2.1).

La tensión máxima en un vano se produce en los puntos de fijación del conductor a los apoyos.

$$T_A = P_0 \cdot Y_A = P_0 \cdot c \cdot \cosh(X_A/c) = P_0 \cdot c \cdot \cosh[(X_m - a/2) / c]$$

$$T_B = P_0 \cdot Y_B = P_0 \cdot c \cdot \cosh(X_B/c) = P_0 \cdot c \cdot \cosh[(X_m + a/2) / c]$$

$$P_v = K \cdot d / 1000 \quad K=60 \cdot (v/120)^2 \text{ daN/m}^2 \text{ si } d \leq 16 \text{ mm y } v \geq 120 \text{ Km/h}$$

$$K=50 \cdot (v/120)^2 \text{ daN/m}^2 \text{ si } d > 16 \text{ mm y } v \geq 120 \text{ Km/h}$$

$$P_{vh} = K \cdot D / 1000 \quad K=60 \cdot (v/120)^2 \text{ daN/m}^2 \text{ si } d \leq 16 \text{ mm y } v \geq 60 \text{ Km/h}$$

$$K=50 \cdot (v/120)^2 \text{ daN/m}^2 \text{ si } d > 16 \text{ mm y } v \geq 60 \text{ Km/h}$$

$$P_h = K \cdot \sqrt{d} \quad K=0.18 \text{ Zona B}$$

$$K=0.36 \text{ Zona C}$$

$$P_0 = \sqrt{P_p^2 + P_v^2} \quad \text{Zona A, B y C. Hipótesis de viento.}$$

$$P_0 = P_p + P_h \quad \text{Zonas B y C. Hipótesis de hielo.}$$

$$P_0 = \sqrt{[(P_p + P_h)^2 + P_{vh}^2]} \quad \text{Zonas B y C. Hipótesis de hielo + viento.}$$

Cuando sea requerida por la empresa eléctrica.

$$c = T_{0h} / P_0$$

$$X_m = c \cdot \ln [z + \sqrt{(1+z^2)}]$$

$$z = h / (2 \cdot c \cdot \sinh a/2c)$$

Siendo:

v = Velocidad del viento (Km/h).

T_A = Tensión total del conductor en el punto de fijación al primer apoyo del vano (daN).

T_B = Tensión total del conductor en el punto de fijación al segundo apoyo del vano (daN).

P₀ = Peso total del conductor en las condiciones más desfavorables (daN/m).

P_p = Peso propio del conductor (daN/m).

P_v = Sobrecarga de viento (daN/m).

P_{vh} = Sobrecarga de viento incluido el manguito de hielo (daN/m).

P_h = Sobrecarga de hielo (daN/m).

d = diámetro del conductor (mm).

D = diámetro del conductor incluido el espesor del manguito de hielo (mm).

Y = c · cosh (x/c) = Ecuación de la catenaria.

c = constante de la catenaria.

Y_A = Ordenada correspondiente al primer apoyo del vano (m).

Y_B = Ordenada correspondiente al segundo apoyo del vano (m).

X_A = Abscisa correspondiente al primer apoyo del vano (m).

X_B = Abscisa correspondiente al segundo apoyo del vano (m).

X_m = Abscisa correspondiente al punto medio del vano (m).

a = Proyección horizontal del vano (m).

h = Desnivel entre los puntos de fijación del conductor a los apoyos (m).

T_{0h} = Componente Horizontal de la Tensión en las condiciones más desfavorables o Tensión Máxima Horizontal (daN). Es constante en todo el vano.

4.2. VANO DE REGULACION.

Para cada tramo de línea comprendida entre apoyos con cadenas de amarre, el vano de regulación se obtiene del siguiente modo:

$$a_r = \sqrt{(\sum a^3 / \sum a)}$$

4.3. TENSIONES Y FLECHAS DE LA LINEA EN DETERMINADAS CONDICIONES. ECUACION DEL CAMBIO DE CONDICIONES.

Partiendo de una situación inicial en las condiciones de tensión máxima horizontal (T_{0h}), se puede obtener una tensión horizontal final (T_h) en otras condiciones diferentes para cada vano de regulación (tramo de línea), y una flecha (F) en esas condiciones finales, para cada vano real de ese tramo.

La tensión horizontal en unas condiciones finales dadas, se obtiene mediante la Ecuación del Cambio de Condiciones:

$$\begin{aligned} [\delta \cdot L_0 \cdot (t - t_0)] + [L_0 / (S \cdot E) \cdot (T_h - T_{0h})] &= L - L_0 \\ L_0 &= c_0 \cdot \sinh[(X_{m0} + a/2) / c_0] - c_0 \cdot \sinh[(X_{m0} - a/2) / c_0] \\ c_0 &= T_{0h} / P_0 ; X_{m0} = c_0 \cdot \ln[z_0 + \sqrt{(1+z_0^2)}] \\ z_0 &= h / (2 \cdot c_0 \cdot \sinh a / 2c_0) \\ L &= c \cdot \sinh[(X_m + a/2) / c] - c \cdot \sinh[(X_m - a/2) / c] \\ c &= T_h / P ; X_m = c \cdot \ln[z + \sqrt{(1+z^2)}] \\ z &= h / (2 \cdot c \cdot \sinh a / 2c) \end{aligned}$$

Siendo:

δ = Coeficiente de dilatación lineal.

L_0 = Longitud del arco de catenaria en las condiciones iniciales para el vano de regulación (m).

L = Longitud del arco de catenaria en las condiciones finales para el vano de regulación (m).

t_0 = Temperatura en las condiciones iniciales (°C).

t = Temperatura en las condiciones finales (°C).

S = Sección del conductor (mm²).

E = Módulo de elasticidad (daN/mm²).

T_{0h} = Componente Horizontal de la Tensión en las condiciones más desfavorables o Tensión Máxima Horizontal (daN).

T_h = Componente Horizontal de la Tensión o Tensión Horizontal en las condiciones finales consideradas, para el vano de regulación (daN).

a = a_r (vano de regulación, m).

h = Desnivel entre los puntos de fijación del conductor a los apoyos, en tramos de un solo vano (m).

$h = 0$, para tramos compuestos por más de un vano.

Obtención de la flecha en las condiciones finales (F), para cada vano real de la línea:

$$\begin{aligned} F &= Y_B - [h/a \cdot (X_B - X_{fm})] - Y_{fm} \\ X_{fm} &= c \cdot \ln[h/a + \sqrt{(1+(h/a)^2)}] \\ Y_{fm} &= c \cdot \cosh(X_{fm}/c) \end{aligned}$$

Siendo:

Y_B = Ordenada de uno de los puntos de fijación del conductor al apoyo (m).

X_B = Abscisa de uno de los puntos de fijación del conductor al apoyo (m).

Y_{fm} = Ordenada del punto donde se produce la flecha máxima (m).

X_{fm} = Abscisa del punto donde se produce la flecha máxima (m).

h = Desnivel entre los puntos de fijación del conductor a los apoyos (m).

a = proyección horizontal del vano (m).

4.3.1. TENSION MÁXIMA (Ec. 3.2.1).

Condiciones iniciales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones:

Zona B.

- Tracción máxima viento.

$t = -10$ °C. Sobrecarga: viento (P_v).

- Tracción máxima hielo.

$t = -15$ °C. Sobrecarga: hielo (P_h).

- Tracción máxima hielo + viento. (Cuando sea requerida por la empresa eléctrica).

$t = -15$ °C. Sobrecarga: viento (P_{vh}). Sobrecarga: hielo (P_h).

4.3.2. FLECHA MÁXIMA (Ec. 3.2.3).

Condiciones finales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

a) Hipótesis de viento.

$t = +15$ °C. Sobrecarga: Viento (P_v).

b) Hipótesis de temperatura.

$t = +50$ °C. Sobrecarga: ninguna.

c) Hipótesis de hielo.

$t = 0$ °C. Sobrecarga: hielo (P_h).

Zonas B y C: Se consideran las hipótesis a), b) y c).

4.3.3. FLECHA MÍNIMA.

Condiciones finales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

b) Zona B.

t = -10 °C. Sobrecarga: ninguna.

4.3.4. DESVIACIÓN CADENA AISLADORES.

Condiciones finales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

t = -10 °C en zona B. Sobrecarga: mitad de Viento ($P_V/2$).

4.3.5. HIPÓTESIS DE VIENTO. CÁLCULO DE APOYOS.

Condiciones finales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

t = -10 °C en zona B. Sobrecarga: Viento (P_V).

4.3.6. TENDIDO DE LA LÍNEA.

Condiciones finales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

t = -20 °C (Sólo zona C).

t = -15 °C (Sólo zonas B y C).

t = -10 °C (Sólo zonas B y C).

t = -5 °C.

t = 0 °C.

t = + 5 °C.

t = + 10 °C.

t = + 15 °C.

t = + 20 °C.

t = + 25 °C.

t = + 30 °C.

t = + 35 °C.

t = + 40 °C.

t = + 45 °C.

t = + 50 °C.

Sobrecarga: ninguna.

4.4. LIMITE DINAMICO "EDS".

$$EDS = (T_h / Q_r) \cdot 100 < 15$$

Siendo:

EDS = Every Day Estress, esfuerzo al cual están sometidos los conductores de una línea la mayor parte del tiempo, correspondiente a la temperatura media o a sus proximidades, en ausencia de sobrecarga.

T_h = Componente Horizontal de la Tensión o Tensión Horizontal en las condiciones finales consideradas, para el vano de regulación (daN). Zonas A, B y C, $t^a = 15$ °C. Sobrecarga: ninguna.

Q_r = Carga de rotura del conductor (daN).

4.5. HIPOTESIS CÁLCULO DE APOYOS (Ec. 3.5.3).

APOYOS DE LÍNEAS SITUADAS EN ZONA B (ALTITUD IGUAL O SUPERIOR A 500 M).

TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	HIPOTESIS 1ª (Viento)	HIPOTESIS 2ª (Hielo)	HIPOTESIS 3ª (Des. Tracciones)	HIPOTESIS 4ª (Rotura cond.)
Alineación Suspensión	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} - P_{chr} + P_{ca} \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot nc$			
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.1) $L = D_{th}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.1) $L_t = Roth$
Alineación Amarre	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} - P_{chr} + P_{ca} \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot nc$			
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.2) $L = D_{th}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.2) $L_t = Roth$
Angulo Suspensión	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} - P_{chr} + P_{ca} \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot nc + R_{avT}$	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = R_{ahT}$	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = R_{ahdT}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = R_{ahrT}$
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = R_{ahdL}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = R_{ahL} ; L_t = Roth$

V = Esfuerzo vertical T = Esfuerzo transversal L = Esfuerzo longitudinal L_t = Esfuerzo de torsión

<p>Para la determinación de las tensiones de los conductores se considerará:</p> <p>Hipótesis 1ª : Sometidos a una sobrecarga de viento (Ec. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 Km/h y a la temperatura de -10 °C en zona B y -15 °C en zona C.</p> <p>Resto hipótesis : Sometidos a una sobrecarga de hielo mínima (Ec. 3.1.3) y a la temperatura de -15 °C en zona B y -20 °C en zona C.</p> <p>En los apoyos de alineación y ángulo con cadenas de suspensión y amarre se prescinde de la 4ª hipótesis si se verifican simultáneamente las siguientes condiciones (Ec. 3.5.3) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tensión nominal de la línea hasta 66 kV. - La carga de rotura del conductor es inferior a 6600 daN. - Los conductores tienen un coeficiente de seguridad de 3, como mínimo. - El coeficiente de seguridad de los apoyos y cimentaciones en la hipótesis tercera es el correspondiente a las hipótesis normales. - Se instalen apoyos de anclaje cada 3 kilómetros como máximo.

4.5.1. CARGAS PERMANENTES (Ec. 3.1.1).

Se considerarán las cargas verticales debidas al peso de los distintos elementos: conductores con sobrecarga (según hipótesis), aisladores, herrajes.

En todas las hipótesis en zona A y en la hipótesis de viento en zonas B y C, el peso que gravita sobre los apoyos debido al conductor y su sobrecarga "Pcv" será:

$$P_{cv} = L_v \cdot P_{pv} \cdot \cos \alpha \cdot n \text{ (daN)}$$

$$P_{cvr} = L_v \cdot P_{pv} \cdot \cos \alpha \cdot nr \text{ (daN)}$$

Siendo:

L_v = Longitud del conductor que gravita sobre el apoyo en las condiciones de -5 °C (zona A), -10 °C (zona B) o -15 °C (zona C) con sobrecarga de viento (m).

P_{pv} = Peso propio del conductor con sobrecarga de viento (daN/m).

P_{cvr} = Peso que gravita sobre los apoyos de los conductores rotos con sobrecarga de viento para la 4ª hipótesis (daN).

α = Angulo que forma la resultante del viento con el peso propio del conductor.

n = número total de conductores.

nr = número de conductores rotos en la 4ª hipótesis.

En todas las hipótesis en zonas B y C, excepto en la hipótesis 1ª de Viento, el peso que gravita sobre los apoyos debido al conductor y su sobrecarga "Pch" será:

$$P_{ch} = L_h \cdot P_{ph} \cdot n \text{ (daN)}$$

$$P_{chr} = L_h \cdot P_{ph} \cdot nr \text{ (daN)}$$

Siendo:

L_h = Longitud del conductor que gravita sobre el apoyo en las condiciones de -15 °C (zona B) o -20 °C (zona C) con sobrecarga de hielo (m).

P_{ph} = Peso propio del conductor con sobrecarga de hielo (daN/m).

P_{chr} = Peso que gravita sobre los apoyos de los conductores rotos con sobrecarga de hielo para la 4ª hipótesis (daN).

n = número total de conductores.

nr = número de conductores rotos en la 4ª hipótesis.

En todas las zonas y en todas las hipótesis habrá que considerar el peso de los herrajes y la cadena de aisladores "Pca", así como el número de cadenas de aisladores del apoyo "nc".

4.5.2. ESFUERZOS DEL VIENTO (Ec. 3.1.2).

El esfuerzo del viento sobre los conductores "Fvc" en la hipótesis 1ª para las zonas A, B y C se obtiene de la siguiente forma:

APOYOS ALINEACIÓN.

$$F_{vc} = (a_1 \cdot d_1 \cdot n_1 + a_2 \cdot d_2 \cdot n_2) / 2 \cdot k \text{ (daN)}$$

APOYOS FIN DE LÍNEA.

$$F_{vc} = a / 2 \cdot d \cdot n \cdot k \text{ (daN)}$$

APOYOS DE ÁNGULO Y ESTRELLAMIENTO.

$$F_{vc} = \sum a_p / 2 \cdot d_p \cdot n_p \cdot k \text{ (daN)}$$

Siendo:

a_1 = Proyección horizontal del conductor que hay a la izquierda del apoyo (m).

a_2 = Proyección horizontal del conductor que hay a la derecha del apoyo (m).

a = Proyección horizontal del conductor (m).

a_p = Proyección horizontal del conductor en la dirección perpendicular a la bisectriz del ángulo (apoyos de ángulo) y en la dirección perpendicular a la resultante (apoyos de estrellamiento) (m).

d, d_1, d_2, d_p = Diámetro del conductor(m).

n, n_1, n_2, n_p = nº de haces de conductores.

v = Velocidad del viento (Km/h).

$K=60 \cdot (v/120)^2 \text{ daN/m}^2$ si $d \leq 16 \text{ mm}$ y $v \geq 120 \text{ Km/h}$

$K=50 \cdot (v/120)^2 \text{ daN/m}^2$ si $d > 16 \text{ mm}$ y $v \geq 120 \text{ Km/h}$

En la hipótesis 1ª para las zonas A, B y C habrá que considerar el esfuerzo del viento sobre los herrajes y la cadena de aisladores "Eca", así como el número de cadenas de aisladores del apoyo "nc".

4.5.3. DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES (Ec. 3.1.4).

En la hipótesis 1ª (sólo apoyos fin de línea) en zonas A, B y C y en la hipótesis 3ª en zona A (apoyos alineación, ángulo, estrellamiento y anclaje), el desequilibrio de tracciones "Dtv" se obtiene:

APOYOS DE ALINEACIÓN CON CADENAS DE SUSPENSIÓN.

$$Dtv = 8/100 \cdot T_h \cdot n \text{ (daN)}$$

$$Dtv = \text{Abs}(T_{h1} \cdot n_1 - T_{h2} \cdot n_2) \text{ (daN)}$$

APOYOS DE ALINEACIÓN CON CADENAS DE AMARRE.

$$Dtv = 15/100 \cdot T_h \cdot n \text{ (daN)}$$

$$Dtv = \text{Abs}(T_{h1} \cdot n_1 - T_{h2} \cdot n_2) \text{ (daN)}$$

APOYOS DE ANCLAJE DE ALINEACIÓN.

$$Dtv = 50/100 \cdot T_h \cdot n \text{ (daN)}$$

$$Dtv = \text{Abs}(T_{h1} \cdot n_1 - T_{h2} \cdot n_2) \text{ (daN)}$$

APOYOS DE ANCLAJE EN ÁNGULO Y ESTRELLAMIENTO.

$$Dtv = 50/100 \cdot T_h \cdot n \text{ (daN)}$$

Este esfuerzo se combinará con la resultante de ángulo.

APOYOS FIN DE LÍNEA.

$$Dtv = 100/100 \cdot T_h \cdot n \text{ (daN)}$$

Siendo:

n, n_1, n_2 = número total de conductores.

T_h, T_{h1}, T_{h2} = Componente horizontal de la tensión en las condiciones de -5 °C (zona A), -10 °C (zona B) y -15 °C (zona C) con sobrecarga de viento (daN).

En la hipótesis 2ª (fin de línea) y 3ª (alineación, ángulo, estrellamiento y anclaje) en zonas B y C, el desequilibrio de tracciones "Dth" se obtiene:

APOYOS DE ALINEACIÓN CON CADENAS DE SUSPENSIÓN.

$$Dth = 8/100 \cdot T_{0h} \cdot n \text{ (daN)}$$

$$Dth = \text{Abs}(T_{0h1} \cdot n_1 - T_{0h2} \cdot n_2) \text{ (daN)}$$

APOYOS DE ALINEACIÓN CON CADENAS DE AMARRE.

$$Dth = 15/100 \cdot T_{0h} \cdot n \text{ (daN)}$$

$$Dth = \text{Abs}(T_{0h1} \cdot n_1 - T_{0h2} \cdot n_2) \text{ (daN)}$$

APOYOS DE ANCLAJE EN ALINEACIÓN.

$$Dth = 50/100 \cdot T_{0h} \cdot n \text{ (daN)}$$

$$Dth = \text{Abs}(T_{0h1} \cdot n_1 - T_{0h2} \cdot n_2) \text{ (daN)}$$

APOYOS DE ANCLAJE EN ÁNGULO Y ESTRELLAMIENTO.

$$Dth = 50/100 \cdot T_{0h} \cdot n \text{ (daN)}$$

Este esfuerzo se combinará con la resultante de ángulo.

APOYOS FIN DE LÍNEA.

$$Dth = 100/100 \cdot T_{0h} \cdot n \text{ (daN)}$$

Siendo:

n, n_1, n_2 = número total de conductores.

T_{0h}, T_{0h1}, T_{0h2} = Componente horizontal de la tensión en las condiciones -15 °C (Zona B) y -20 °C (Zona C) con sobrecarga de hielo (daN).

4.5.4. ROTURA DE CONDUCTORES (Ec. 3.1.5).

El esfuerzo debido a la rotura de conductores "Roth" en zonas B y C, aplicado en el punto donde produzca la sollicitación más desfavorable produciendo un esfuerzo de torsión, se obtiene:

APOYOS DE ALINEACIÓN Y DE ÁNGULO CON CADENAS DE SUSPENSIÓN.

Se prescinde siempre que se cumplan las condiciones especificadas en el Ec 3.5.3.

Si no se cumplen esas condiciones, se considerará el esfuerzo unilateral correspondiente a la rotura de un solo conductor "Roth", aplicado en el punto que produzca la sollicitación más desfavorable.

$$\text{Rotv} = T_{0h} \text{ (daN)}$$

APOYOS DE ALINEACIÓN Y DE ÁNGULO CON CADENAS DE AMARRE.

Se prescinde siempre que se cumplan las condiciones especificadas en el Ec 3.5.3.

Si no se cumplen esas condiciones, se considerará el esfuerzo unilateral correspondiente a la rotura de un solo conductor "Roth", aplicado en el punto que produzca la sollicitación más desfavorable.

$$\text{Rotv} = T_{0h} \text{ (daN)}$$

APOYOS DE ANCLAJE EN ALINEACIÓN, ANCLAJE EN ÁNGULO Y ESTRELLAMIENTO.

$$\text{Roth} = T_{0h} \text{ (simplex, un sólo conductor por fase) (daN)}$$

$$\text{Roth} = T_{0h} \cdot \text{ncf} \cdot 0,5 \text{ (dúplex, tríplex, cuadrúplex; dos, tres o cuatro conductores por fase) (daN)}$$

FIN DE LÍNEA.

$$\text{Roth} = T_{0h} \cdot \text{ncf} \text{ (daN)}$$

$$\text{Roth} = 2 \cdot T_{0h} \cdot \text{ncf} \text{ (montaje tresbolillo y bandera) (daN)}$$

Siendo:

ncf = número de conductores por fase.

T_{0h} = Componente horizontal de la tensión en las condiciones de -15 °C (Zona B) y -20 °C (Zona C) con sobrecarga de hielo (daN).

4.5.5. RESULTANTE DE ÁNGULO (Ec. 3.1.6).

El esfuerzo resultante de ángulo "Rav" de las tracciones de los conductores en la hipótesis 1ª para las zonas A, B y C se obtiene del siguiente modo:

$$\text{Rav} = \sqrt{((T_{h1} \cdot n_1)^2 + (T_{h2} \cdot n_2)^2 - 2 \cdot (T_{h1} \cdot n_1) \cdot (T_{h2} \cdot n_2) \cdot \cos [180 - \alpha])} \text{ (daN)}$$

El esfuerzo resultante de ángulo "Rav" se descompondrá en dos esfuerzos, uno en dirección longitudinal a la línea "RavL" y otro en dirección transversal a la línea "RavT".

Siendo:

n_1, n_2 = Número de conductores.

T_{h1}, T_{h2} = Tensiones horizontales en las condiciones de -5 °C (zona A), -10 °C (zona B) y -15 °C (zona C) con sobrecarga de viento (daN).

α = Angulo que forman T_{h1} y T_{h2} (gr. sexa.).

El esfuerzo resultante de ángulo "Rah" de las tracciones de los conductores en la hipótesis 2ª para las zonas B y C se obtiene del siguiente modo:

$$\text{Rah} = \sqrt{((T_{h1} \cdot n_1)^2 + (T_{h2} \cdot n_2)^2 - 2 \cdot (T_{h1} \cdot n_1) \cdot (T_{h2} \cdot n_2) \cdot \cos [180 - \alpha])} \text{ (daN)}$$

El esfuerzo resultante de ángulo "Rah" se descompondrá en dos esfuerzos, uno en dirección longitudinal a la línea "RahL" y otro en dirección transversal a la línea "RahT".

Siendo:

n_1, n_2 = Número de conductores.

T_{h1}, T_{h2} = Tensiones horizontales en las condiciones de -15 °C (zona B) y -20 °C (zona C) con sobrecarga de hielo (daN).

α = Angulo que forman T_{h1} y T_{h2} (gr. sexa.).

El esfuerzo resultante de ángulo "Ravd" de las tracciones de los conductores en la hipótesis 3ª para la zona A se obtiene del siguiente modo:

$$\text{Ravd} = \sqrt{((T_{h1} \cdot n_1)^2 + (T_{h1} \cdot n_1 - Dtv)^2 - 2 \cdot (T_{h1} \cdot n_1) \cdot (T_{h1} \cdot n_1 - Dtv) \cdot \cos [180 - \alpha])} \text{ (daN)}$$

El esfuerzo resultante de ángulo "Ravd" se descompondrá en dos esfuerzos, uno en dirección longitudinal a la línea "RavdL" y otro en dirección transversal a la línea "RavdT".

Siendo:

n_1 = Número de conductores.

T_{h1} = Tensiones horizontales en las condiciones de -5 °C (zona A), -10 °C (zona B) y -15 °C (zona C) con sobrecarga de viento (daN).

Dtv = Desequilibrio de tracciones en la hipótesis de viento.

α = Angulo que forman T_{h1} y $(T_{h1} - Dtv)$ (gr. sexa.).

El esfuerzo resultante de ángulo "Rahd" de las tracciones de los conductores en la hipótesis 3ª para las zonas B y C se obtiene del siguiente modo:

El esfuerzo resultante de ángulo "Rahd" se descompondrá en dos esfuerzos, uno en dirección longitudinal a la línea "RahdL" y otro en dirección transversal a la línea "RahdT".

$$\text{Rahd} = \sqrt{((T_{h1} \cdot n_1)^2 + (T_{h1} \cdot n_1 - Dth)^2 - 2 \cdot (T_{h1} \cdot n_1) \cdot (T_{h1} \cdot n_1 - Dth) \cdot \cos [180 - \alpha])} \text{ (daN)}$$

Siendo:

n_1 = Número de conductores.

T_{h1} = Tensiones horizontales en las condiciones de -15 °C (zona B) y -20 °C (zona C) con sobrecarga de hielo (daN).

Dth = Desequilibrio de tracciones en la hipótesis de hielo.

α = Angulo que forman T_{h1} y ($T_{h1} - Dth$) (gr. sexa.).

El esfuerzo resultante de ángulo "Ravr" de la rotura de conductores en la hipótesis 4ª para la zona A se obtiene del siguiente modo:

$$Ravr = \sqrt{((T_{h1} \cdot n_1)^2 + (T_{h2} \cdot n_2)^2 - 2 \cdot (T_{h1} \cdot n_1) \cdot (T_{h2} \cdot n_2) \cdot \cos [180 - \alpha])} \text{ (daN)}$$

El esfuerzo resultante de ángulo "Ravr" se descompondrá en dos esfuerzos, uno en dirección longitudinal a la línea "RavrL" y otro en dirección transversal a la línea "RavrT".

Siendo:

n_1, n_2 = Número de conductores quitando los conductores que se han roto.

T_{h1}, T_{h2} = Tensiones horizontales en las condiciones de -5 °C (zona A), -10 °C (zona B) y -15 °C (zona C) con sobrecarga de viento (daN).

α = Angulo que forman T_{h1} y T_{h2} (gr. sexa.).

El esfuerzo resultante de ángulo "Rahr" de la rotura de conductores en la hipótesis 4ª para las zonas B y C se obtiene del siguiente modo:

$$Rahr = \sqrt{((T_{h1} \cdot n_1)^2 + (T_{h2} \cdot n_2)^2 - 2 \cdot (T_{h1} \cdot n_1) \cdot (T_{h2} \cdot n_2) \cdot \cos [180 - \alpha])} \text{ (daN)}$$

El esfuerzo resultante de ángulo "Rahr" se descompondrá en dos esfuerzos, uno en dirección longitudinal a la línea "RahrL" y otro en dirección transversal a la línea "RahrT".

Siendo:

n_1, n_2 = Número de conductores quitando los conductores que se han roto.

T_{h1}, T_{h2} = Tensiones horizontales en las condiciones de -15 °C (zona B) y -20 °C (zona C) con sobrecarga de hielo (daN).

α = Angulo que forman T_{h1} y T_{h2} (gr. sexa.).

*Nota: En los apoyos de estrellamiento las operaciones anteriores se han realizado tomando las tensiones dos a dos para conseguir la resultante total.

ESFUERZOS DESCENTRADOS.

En los apoyos fin de línea, cuando tienen el montaje al tresbolillo o bandera, aparecen por la disposición de la cruceta esfuerzos descentrados en condiciones normales, cuyo valor será:

$$Esdt = T_{0h} \cdot ncf \text{ (daN) (tresbolillo)}$$

$$Esdb = 3 \cdot T_{0h} \cdot ncf \text{ (daN) (bandera)}$$

Siendo:

ncf = número de conductores por fase.

T_{0h} = Componente horizontal de la tensión en las condiciones más desfavorables de tensión máxima.

APOYO ADOPTADO.

El apoyo adoptado deberá soportar la combinación de esfuerzos considerados en cada hipótesis:

V = Cargas verticales.

T = Esfuerzos transversales.

L = Esfuerzos longitudinales.

Lt = Esfuerzos de torsión.

4.5.6. CIMENTACIONES (Ec. 3.6).

Las cimentaciones se podrán realizar mediante zapatas monobloque o zapatas aisladas. En ambos casos se producirán dos momentos, uno debido al esfuerzo en punta y otro debido al viento sobre el apoyo.

Estarán situados los dos momentos, horizontalmente en el centro del apoyo y verticalmente a ras de tierra.

MOMENTO DEBIDO AL ESFUERZO EN PUNTA.

El momento debido al esfuerzo en punta "Mep" se obtiene:

$$Mep = Ep \cdot Hrc$$

Siendo:

Ep = Esfuerzo en punta (daN).

Hrc = Altura de la resultante de los conductores (m).

MOMENTO DEBIDO AL VIENTO SOBRE EL APOYO.

El momento debido al esfuerzo del viento sobre el apoyo "Mev" se obtiene:

$$Mev = Eva \cdot H_v$$

Siendo:

Eva = Esfuerzo del viento sobre el apoyo (daN). Según Ec. 3.1.2.3 se obtiene:

$$Eva = 170 \cdot (v/120)^2 \cdot \eta \cdot S \text{ (apoyos de celosía).}$$

$$Eva = 100 \cdot (v/120)^2 \cdot S \text{ (apoyos con superficies planas).}$$

$$Eva = 70 \cdot (v/120)^2 \cdot S \text{ (apoyos con superficies cilíndricas).}$$

v = Velocidad del viento (Km/h).

S = Superficie definida por la silueta del apoyo (m²).

η = Coeficiente de opacidad. Relación entre la superficie real de la cara y el área definida por su silueta.

H_v = Altura del punto de aplicación del esfuerzo del viento (m). Se obtiene:

$$H_v = H/3 \cdot (d_1 + 2 \cdot d_2) / (d_1 + d_2) \text{ (m)}$$

H = Altura total del apoyo (m).

d₁ = anchura del apoyo en el empotramiento (m).

d₂ = anchura del apoyo en la cogolla (m).

ZAPATAS MONOBLOQUE.

Las zapatas monobloque están compuestas por macizos de hormigón de un solo bloque.

MOMENTO DE FALLO AL VUELCO.

Para que un apoyo permanezca en su posición de equilibrio, el momento creado por las fuerzas exteriores a él ha de ser absorbido por la cimentación, debiendo cumplirse por tanto:

$$Mf \geq 1,65 \cdot (Mep + Mev)$$

Siendo:

Mf = Momento de fallo al vuelco. Momento absorbido por la cimentación (daN · m).

Mep = Momento producido por el esfuerzo en punta (daN · m).

Mev = Momento producido por el esfuerzo del viento sobre el apoyo (daN · m).

MOMENTO ABSORBIDO POR LA CIMENTACIÓN.

El momento absorbido por la cimentación "Mf" se calcula por la fórmula de Sulzberger:

$$Mf = [139 \cdot C_2 \cdot a \cdot h^4] + [a^3 \cdot (h + 0,20) \cdot 2420 \cdot (0,5 - 2/3 \cdot \sqrt{(1,1 \cdot h/a \cdot 1/10 \cdot C_2)})]$$

Siendo:

C₂ = Coeficiente de compresibilidad del terreno a la profundidad de 2 m (daN/cm³).

a = Anchura del cimientto (m).

h = Profundidad del cimientto (m).

ZAPATAS AISLADAS.

Las zapatas aisladas están compuestas por un macizo de hormigón para cada pata del apoyo.

FUERZA DE ROZAMIENTO DE LAS TIERRAS.

Cuando la zapata intenta levantar un volumen de tierra, este opone una resistencia cuyo valor será:

$$Frt = \delta_t \cdot \sum (\gamma^2 \cdot L) \cdot \text{tg} [\phi/2]$$

Siendo:

δ_t = Densidad de las tierras de que se trata (1600 daN/ m³).

γ = Longitudes parciales del macizo, en m.

L = Perímetro de la superficie de contacto, en m.

ϕ = Angulo de las tierras (generalmente = 45°).

PESO DE LA TIERRA LEVANTADA.

El peso de la tierra levantada será:

$$P_t = V_t \cdot \delta_t, \text{ en daN.}$$

Siendo:

V_t = 1/3 · h · (S_s + S_i + √(S_s · S_i)) ; volumen de tierra levantada, que corresponde a un tronco de pirámide, en m³.

δ_t = Densidad de la tierra, en daN/ m³.

h = Altura del tronco de pirámide de la tierra levantada, en m.

S_s = Superficie superior del tronco de pirámide de la tierra levantada, en m^2 .

S_i = Superficie inferior del tronco de pirámide de la tierra levantada, en m^2 .

Al volumen de tierra " V_t ", habrá que quitarle el volumen del macizo de hormigón que hay enterrado.

PESO DEL MACIZO DE HORMIGÓN.

El peso del macizo de hormigón de la zapata será:

$$P_h = V_h \cdot \delta_h, \text{ en daN.}$$

Siendo:

δ_h = Densidad del macizo de hormigón, en daN/m^3 .

$V_h = \sum V_{hi}$; los volúmenes " V_{hi} " pueden ser cubos, pirámides o troncos de pirámide, en m^3 .

$V_i = 1/3 \cdot h \cdot (S_s + S_i + \sqrt{(S_s \cdot S_i)})$; volumen del tronco de pirámide, en m^3 .

$V_i = 1/3 \cdot h \cdot S$; volumen de la pirámide, en m^3 .

$V_i = h \cdot S$; volumen del cubo, en m^3 .

h = Altura del cubo, pirámide o tronco de pirámide, en m .

S_s = Superficie superior del tronco de pirámide, en m^2 .

S_i = Superficie inferior del tronco de pirámide, en m^2 .

S = Superficie de la base del cubo o pirámide, en m^2 .

ESFUERZO VERTICAL DEBIDO AL ESFUERZO EN PUNTA.

El esfuerzo vertical que tiene que soportar la zapata debido al esfuerzo en punta " F_{ep} " se obtiene:

$$F_{ep} = 0,5 \cdot (M_{ep} + M_{ev} \cdot f) / \text{Base}, \text{ en daN.}$$

Siendo:

M_{ep} = Momento producido por el esfuerzo en punta, en $daN \cdot m$.

M_{ev} = Momento producido por el esfuerzo del viento sobre el apoyo, en $daN \cdot m$.

f = Factor que vale 1 si el coeficiente de seguridad del apoyo es normal y 1,25 si el coeficiente de seguridad es reforzado.

Base = Base del apoyo, en m .

ESFUERZO VERTICAL DEBIDO A LOS PESOS.

Sobre la zapata actuarán esfuerzos verticales debidos a los pesos, el valor será:

$$F_V = T_V / 4 + P_a / 4 + P_t + P_h, \text{ en daN.}$$

Siendo:

T_V = Esfuerzos verticales del cálculo de los apoyos, en daN .

P_a = Peso del apoyo, en daN .

P_t = Peso de la tierra levantada, en daN .

P_h = Peso del hormigón de la zapata, en daN .

ESFUERZO TOTAL SOBRE LA ZAPATA.

El esfuerzo total que actúa sobre la zapata será:

$$F_T = F_{ep} + F_V, \text{ en daN.}$$

Siendo:

F_{ep} = Esfuerzo debido al esfuerzo en punta, en daN .

F_V = Esfuerzo debido a los esfuerzos verticales, en daN .

COMPROBACIÓN DE LAS ZAPATAS.

Si el esfuerzo total que actúa sobre la zapata tiende a levantar el macizo de hormigón, habrá que comprobar el coeficiente de seguridad " C_s ", cuyo valor será:

$$C_s = (F_V + F_{rt}) / F_{ep} > 1,5$$

Si el esfuerzo total que actúa sobre la zapata tiende a hundir el macizo de hormigón, habrá que comprobar que el terreno tiene la debida resistencia " R_t ", cuyo valor será:

$$R_t = F_T / S, \text{ en daN/cm}^2$$

Siendo:

F_V = Esfuerzo debido a los esfuerzos verticales, en daN .

F_{rt} = Esfuerzo de rozamiento de las tierras, en daN .

F_{ep} = Esfuerzo debido al esfuerzo en punta, en daN .

F_T = Esfuerzo total sobre la zapata, en daN .

S = Superficie de la base del macizo, en cm^2 .

4.6. CADENA DE AISLADORES.

CÁLCULO ELÉCTRICO.

El grado de aislamiento respecto a la tensión de la línea se obtiene colocando un número de aisladores suficiente "NAis", cuyo número se obtiene:

$$NAis = Nia \cdot Ume / Llf$$

Siendo:

NAis = número de aisladores de la cadena.

Nia = Nivel de aislamiento recomendado según las zonas por donde atraviesa la línea (cm/kV).

Ume = Tensión más elevada de la línea (kV).

Llf = Longitud de la línea de fuga del aislador elegido (cm).

CÁLCULO MECÁNICO.

Mecánicamente, el coeficiente de seguridad a la rotura de los aisladores "Csm" ha de ser mayor de 3.

El aislador debe soportar las cargas normales que actúan sobre él.

$$Csmv = Qa / (Pv + Pca) > 3$$

Siendo:

Csmv = coeficiente de seguridad a la rotura de los aisladores con cargas normales.

Qa = Carga de rotura del aislador (daN).

Pv = El esfuerzo vertical transmitido por los conductores al aislador (daN).

Pca = Peso de la cadena de aisladores y herrajes (daN).

El aislador debe soportar las cargas anormales que actúan sobre él.

$$Csmh = Qa / (Toh \cdot ncf) > 3$$

Siendo:

Csmh = coeficiente de seguridad a la rotura de los aisladores con cargas anormales.

Qa = Carga de rotura del aislador (daN).

Toh = Tensión horizontal máxima en las condiciones más desfavorables (daN).

ncf = número de conductores por fase.

LONGITUD DE LA CADENA.

La longitud de la cadena Lca será:

$$Lca = NAis \cdot LAis \text{ (m)}$$

Siendo:

Lca = Longitud de la cadena (m).

NAis = número de aisladores de la cadena.

LAis = Longitud de un aislador (m).

PESO DE LA CADENA.

El peso de la cadena Pca será:

$$Pca = NAis \cdot PAis \text{ (daN)}$$

Siendo:

Pca = Peso de la cadena (daN).

NAis = número de aisladores de la cadena.

PAis = Peso de un aislador (daN).

ESFUERZO DEL VIENTO SOBRE LA CADENA.

El esfuerzo del viento sobre la cadena Eca será:

$$Eca = k \cdot (DAis / 1000) \cdot Lca \text{ (daN)}$$

Siendo:

Eca = Esfuerzo del viento sobre la cadena (daN).

$k = 70 \cdot (v/120)^2$. Según Ec 3.1.2.2.

v = Velocidad del viento (Km/h).

DAis = Diámetro máximo de un aislador (mm).

Lca = Longitud de la cadena (m).

4.7. DISTANCIAS DE SEGURIDAD.

DISTANCIA DE LOS CONDUCTORES AL TERRENO.

La altura de los apoyos será la necesaria para que los conductores, con su máxima flecha vertical, queden situados por encima de cualquier punto del terreno o superficies de agua no navegables a una altura mínima de.

$$D = D_{add} + D_{el} = 5,3 + D_{el} \text{ (m), mínimo 6 m.}$$

Siendo:

D_{add} = Distancia de aislamiento adicional (m).

D_{el} = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra en sobretensiones de frente lento o rápido, según tabla 15 del Ec. 5.2 (m).

DISTANCIA DE LOS CONDUCTORES ENTRE SÍ.

La distancia de los conductores entre sí "D" debe ser como mínimo:

$$D = k \cdot \sqrt{(F + L)} + k' \cdot D_{pp} \text{ (m).}$$

Siendo:

k = Coeficiente que depende de la oscilación de los conductores con el viento, según tabla 16 del Ec. 5.4.1.

L = Longitud de la cadena de suspensión (m). Si la cadena es de amarre L=0.

F = Flecha máxima (m).

k' = 0,75.

D_{pp} = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido, según tabla 15 del Ec. 5.2 (m).

DISTANCIA DE LOS CONDUCTORES AL APOYO.

La distancia mínima de los conductores al apoyo "ds" será de:

$$ds = D_{el} \text{ (m), mínimo de 0,2 m.}$$

Siendo:

D_{el} = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra en sobretensiones de frente lento o rápido, según tabla 15 del Ec. 5.2 (m).

4.8. ANGULO DE DESVIACION DE LA CADENA DE SUSPENSION.

Debido al esfuerzo del viento sobre los conductores, las cadenas de suspensión en apoyos de alineación y de ángulo sufren una desviación respecto a la vertical. El ángulo máximo de desviación de la cadena "γ" no podrá ser superior al ángulo "μ" máximo permitido para que se mantenga la distancia del conductor al apoyo.

$$\operatorname{tg} \gamma = (P_v + E_{ca}/2) / (P_{-X^{\circ}C+V/2} + P_{ca}/2) = E_{tv} / P_t, \text{ en apoyos de alineación.}$$

$$\operatorname{tg} \gamma = (P_v \cdot \cos[(180-\alpha)/2] + R_{av} + E_{ca}/2) / (P_{-X^{\circ}C+V/2} + P_{ca}/2) = E_{tv} / P_t, \text{ en apoyos de ángulo.}$$

Siendo:

$\operatorname{tg} \gamma$ = Tangente del ángulo que forma la cadena de suspensión con la vertical, al desviarse por la acción del viento.

P_v = Esfuerzo de la mitad de la presión de viento sobre el conductor (120 km/h) (daN).

E_{ca} = Esfuerzo de la mitad de la presión de viento sobre la cadena de aisladores y herrajes (120 km/h) (daN).

$P_{-X^{\circ}C+V/2}$ = Peso total del conductor que gravita sobre el apoyo en las condiciones de una Tª X (-5 °C en zona A, -10 °C en zona B, -15 °C en zona C) con sobrecarga mitad de la presión de viento (120 km/h) (daN).

P_{ca} = Peso de la cadena de aisladores y herrajes (daN).

α = Ángulo que forman los conductores de la línea (gr. sexa.).

R_{av} = Resultante de ángulo en las condiciones de -5 °C en zona A, -10 °C en zona B y -15 °C en zona C con sobrecarga mitad de la presión de viento (120 km/h) (daN).

Si el valor del ángulo de desviación de la cadena "γ" es mayor del ángulo máximo permitido "μ", se deberá colocar un contrapeso de valor:

$$G = E_{tv} / \operatorname{tg} \mu - P_t$$

4.9. DESVIACION HORIZONTAL DE LAS CATENARIAS POR LA ACCION DEL VIENTO.

$$d_H = z \cdot \operatorname{sen} \alpha$$

Siendo:

d_H = Desviación horizontal de las catenarias por la acción del viento (m).

z = Distancia entre el punto de la catenaria y la recta de unión de los puntos de sujeción (m).

α = Ángulo que forma la resultante del viento con el peso propio del conductor.

5. DISTANCIAS DE SEGURIDAD.

5.1. DISTANCIA DE LOS CONDUCTORES AL TERRENO.

La altura de los apoyos será la necesaria para que los conductores, con su máxima flecha vertical, queden situados por encima de cualquier punto del terreno o superficies de agua no navegables a una altura mínima de.

$$dst = D_{add} + D_{el} = 5,3 + 0,16 = 5,46 \text{ m.; mínimo 6m.}$$

$$dst = 6 \text{ m.}$$

Siendo:

D_{add} = Distancia de aislamiento adicional, para asegurar el valor D_{el} con el terreno.

D_{el} = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra en sobretensiones de frente lento o rápido.

5.2. DISTANCIA DE LOS CONDUCTORES ENTRE SÍ.

La distancia de los conductores entre sí D debe ser como mínimo:

$$D = k \cdot \sqrt{(F + L)} + k' \cdot D_{pp}$$

Siendo:

k = Coeficiente que depende de la oscilación de los conductores con el viento, según tabla 16 del Ec. 5.4.1.

L = Longitud de la cadena de suspensión (m). Si la cadena es de amarre L=0.

F = Flecha máxima (m).

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

Apoyo N1	$D = 0.65 \cdot \sqrt{(4.71 + 0)} + 0.75 \cdot 0.2 = 1.56 \text{ m}$
Apoyo N2	$D = 0.65 \cdot \sqrt{(4.71 + 1.05)} + 0.75 \cdot 0.2 = 1.71 \text{ m}$
Apoyo N3	$D = 0.65 \cdot \sqrt{(4.71 + 1.05)} + 0.75 \cdot 0.2 = 1.71 \text{ m}$
Apoyo N4	$D = 0.65 \cdot \sqrt{(4.71 + 1.05)} + 0.75 \cdot 0.2 = 1.71 \text{ m}$
Apoyo N5	$D = 0.65 \cdot \sqrt{(2.86 + 0)} + 0.75 \cdot 0.2 = 1.25 \text{ m}$
Apoyo N6	$D = 0.65 \cdot \sqrt{(2.36 + 1.05)} + 0.75 \cdot 0.2 = 1.35 \text{ m}$
Apoyo N7	$D = 0.65 \cdot \sqrt{(6.01 + 0)} + 0.75 \cdot 0.2 = 1.74 \text{ m}$
Apoyo N8	$D = 0.65 \cdot \sqrt{(6.01 + 0)} + 0.75 \cdot 0.2 = 1.74 \text{ m}$
Apoyo N9	$D = 0.65 \cdot \sqrt{(3.49 + 1.05)} + 0.75 \cdot 0.2 = 1.53 \text{ m}$
Apoyo N10	$D = 0.65 \cdot \sqrt{(3.80 + 0)} + 0.75 \cdot 0.2 = 1.42 \text{ m}$
Apoyo N11	$D = 0.65 \cdot \sqrt{(4.77 + 1.05)} + 0.75 \cdot 0.2 = 1.72 \text{ m}$
Apoyo N12	$D = 0.65 \cdot \sqrt{(4.77 + 0)} + 0.75 \cdot 0.2 = 1.57 \text{ m}$
Apoyo N18	$D = 0.65 \cdot \sqrt{(5.39 + 0)} + 0.75 \cdot 0.2 = 1.66 \text{ m}$

5.3. DISTANCIA DE LOS CONDUCTORES AL APOYO.

La distancia mínima de los conductores al apoyo d_{sa} será de:

$$d_{sa} = Del = 0.16 \text{ m.}; \text{mínimo } 0,2 \text{ m.}$$

$$d_{sa} = 0.2 \text{ m.}$$

Siendo:

Del = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra en sobretensiones de frente lento o rápido.

6. ANGULO DE DESVIACION DE LA CADENA DE SUSPENSION.

Debido al esfuerzo del viento sobre los conductores, las cadenas de suspensión en los apoyos sufren una desviación respecto a la vertical. El ángulo máximo de desviación de la cadena no podrá ser superior al ángulo máximo permitido para que se mantenga la distancia del conductor al apoyo.

$$\text{tg } \gamma = (P_v + E_{ca}/2) / (P_{-X^{\circ}C+V/2} + P_{ca}/2) = E_{tv} / P_t, \text{ en apoyos de alineación.}$$

$$\text{tg } \gamma = (P_v \cdot \cos[(180-\alpha)/2] + R_{av} + E_{ca}/2) / (P_{-X^{\circ}C+V/2} + P_{ca}/2) = E_{tv} / P_t, \text{ en apoyos de ángulo.}$$

Siendo:

tg γ = Tangente del ángulo que forma la cadena de suspensión con la vertical, al desviarse por la acción del viento.

P_v = Esfuerzo de la mitad de la presión de viento sobre el conductor (120 km/h) (daN).

E_{ca} = Esfuerzo de la mitad de la presión de viento sobre la cadena de aisladores y herrajes (120 km/h) (daN).

P_{-X^oC+V/2} = Peso total del conductor que gravita sobre el apoyo en las condiciones de una T^a X (-5 °C en zona A, -10 °C en zona B, -15 °C en zona C) con sobrecarga mitad de la presión de viento (120 km/h) (daN).

P_{ca} = Peso de la cadena de aisladores y herrajes (daN).

α = Ángulo que forman los conductores de la línea (gr. sexa.).

R_{av} = Resultante de ángulo en las condiciones de -5 °C en zona A, -10 °C en zona B y -15 °C en zona C con sobrecarga mitad de la presión de viento (120 km/h) (daN).

Si el valor del ángulo de desviación de la cadena "γ" es mayor del ángulo máximo permitido "μ", se deberá colocar un contrapeso de valor:

$$G = E_{tv} / \text{tg } \mu - P_t$$

APOYOS CON CADENAS DE SUSPENSION.

Apoyo N2

$$\text{tg } \gamma = (P_v + E_{ca}/2) / (P_{-10^{\circ}C+V/2} + P_{ca}/2) = (38.32 + 5.33/2) / (23.82 + 1.8/2) = 1.66.$$

$$\gamma = 58.9^{\circ}$$

$$\mu = 79.02^{\circ}$$

Apoyo N3

$$\operatorname{tg} \gamma = (P_v + E_{ca}/2) / (P_{-10^\circ C+V/2} + P_{ca}/2) = (38.32 + 5.33/2) / (20.57 + 1.8/2) = 1.91.$$

$$\gamma = 62.35^\circ$$

$$\mu = 79.02^\circ$$

Apoyo N4

$$\operatorname{tg} \gamma = (P_v + E_{ca}/2) / (P_{-10^\circ C+V/2} + P_{ca}/2) = (40.17 + 5.33/2) / (34.07 + 1.8/2) = 1.22.$$

$$\gamma = 50.77^\circ$$

$$\mu = 79.02^\circ$$

Apoyo N6

$$\operatorname{tg} \gamma = (P_v + E_{ca}/2) / (P_{-10^\circ C+V/2} + P_{ca}/2) = (31.22 + 5.33/2) / (10.37 + 1.8/2) = 3.01.$$

$$\gamma = 71.61^\circ$$

$$\mu = 79.02^\circ$$

Apoyo N9

$$\operatorname{tg} \gamma = (P_v + E_{ca}/2) / (P_{-10^\circ C+V/2} + P_{ca}/2) = (32.23 + 5.33/2) / (10.17 + 1.8/2) = 3.15.$$

$$\gamma = 72.41^\circ$$

$$\mu = 79.02^\circ$$

Apoyo N11

$$\operatorname{tg} \gamma = (P_v + E_{ca}/2) / (P_{-10^\circ C+V/2} + P_{ca}/2) = (43.1 + 5.33/2) / (44.06 + 1.8/2) = 1.02.$$

$$\gamma = 45.51^\circ$$

$$\mu = 79.02^\circ$$

7. TABLAS RESUMEN.

TENSIONES Y FLECHAS EN HIPOTESIS REGLAMENTARIAS.

Vano	Longit. (m)	Desni. (m)	Vano Regula. (m)	Hipótesis de Tensión Máxima						
				-5°C+V Toh(daN)	-10°C+V Toh(daN)	-15°C+V Toh(daN)	-15°C+H Toh(daN)	-20°C+H Toh(daN)	-15°C+H+V Toh(daN)	-20°C+H+V Toh(daN)
N12-N11	160.24	8.55	152.35		446.5		535.8			
N11-N10	143	-6.9	152.35		446.5		535.8			
N10-N9	134	-8.15	118.92		453.7		536.7			
N9-N8	93	0.25	118.92		453.7		536.7			
N8-N7	180	-18.3	180		437.6		529.3			
N7-N6	109.91	-6.75	109.95		457.1		537.9			
N6-N5	110	-0.55	109.95		457.1		537.9			
N5-N4	124	3.75	143.03		450.6		538.6			
N4-N3	159	-2.95	143.03		450.6		538.6			
N3-N2	111	1	143.03		450.6		538.6			
N2-N1	159	2.6	143.03		450.6		538.6			

Vano	Longit. (m)	Desni. (m)	Vano Regula. (m)	Hipótesis de Flecha Máxima						Hipótesis Flecha Mínima		
				15°C+V		50°C		0°C+H		-5°C F(m)	-15°C F(m)	-20°C F(m)
				Th(daN)	F(m)	Th(daN)	F(m)	Th(daN)	F(m)			
N12-N11	160.24	8.55	152.35	404.2	4.75	124.7	4.77	506.4	4.69			
N11-N10	143	-6.9	152.35	404.2	3.78	124.7	3.8	506.4	3.73		2.62	
N10-N9	134	-8.15	118.92	393.2	3.41	120.3	3.46	495.7	3.35		1.84	
N9-N8	93	0.25	118.92	393.2	1.64	120.3	1.66	495.7	1.61		0.89	
N8-N7	180	-18.3	180	405.8	5.99	125.5	6.01	506.9	5.94		4.66	
N7-N6	109.91	-6.75	109.95	389.8	2.32	118.9	2.36	492.7	2.27		1.13	
N6-N5	110	-0.55	109.95	389.8	2.32	118.9	2.35	492.7	2.27		1.12	
N5-N4	124	3.75	143.03	403.5	2.84	124.4	2.86	506.2	2.81		1.86	
N4-N3	159	-2.95	143.03	403.5	4.68	124.4	4.71	506.2	4.62		3.06	
N3-N2	111	1	143.03	403.5	2.28	124.4	2.29	506.2	2.25		1.49	
N2-N1	159	2.6	143.03	403.5	4.68	124.4	4.71	506.2	4.62		3.06	
N12-N11	160.24	8.55	152.35	404.2	4.75	124.7	4.77	506.4	4.69		3.29	

Vano	Longit. (m)	Desni. (m)	Vano Regula. (m)	Hipótesis de Cálculo Apoyos					Desviación Cadenas Aisladores			Desviación horizontal viento (m)	
				-5°C+V Th(daN)	-10°C+V Th(daN)	-15°C+V Th(daN)	-15°C+H Th(daN)	-20°C+H Th(daN)	-5°C+V/2 Th(daN)	-10°C+V/2 Th(daN)	-15°C+V/2 Th(daN)		
N12-N11	160.24	8.55	152.35		446.5		535.8				286.2		
N11-N10	143	-6.9	152.35		446.5		535.8				286.2		
N10-N9	134	-8.15	118.92		453.7		536.7				312.6		
N9-N8	93	0.25	118.92		453.7		536.7				312.6		
N8-N7	180	-18.3	180		437.6		529.3				270.5		
N7-N6	109.91	-6.75	109.95		457.1		537.9				324.2		
N6-N5	110	-0.55	109.95		457.1		537.9				324.2		
N5-N4	124	3.75	143.03		450.6		538.6				294		
N4-N3	159	-2.95	143.03		450.6		538.6				294		
N3-N2	111	1	143.03		450.6		538.6				294		
N2-N1	159	2.6	143.03		450.6		538.6				294		
N12-N11	160.24	8.55	152.35		446.5		535.8				286.2		

TENSIONES Y FLECHAS DE TENDIDO.

Vano	Long. (m)	Desni. (m)	V.Reg. (m)	-20°C		-15°C		-10°C		-5°C		0°C		5°C		10°C		15°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)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)
N12-N11	160.24	8.55	152.35			180.7	3.29	174	3.42	167.9	3.54	162.3	3.67	157.1	3.79	152.4	3.9	148	4.02
N11-N10	143	-6.9	152.35			180.7	2.62	174	2.72	167.9	2.82	162.3	2.92	157.1	3.02	152.4	3.11	148	3.2
N10-N9	134	-8.15	118.92			226	1.84	210.6	1.98	197.1	2.11	185.3	2.25	175	2.38	165.8	2.51	157.8	2.64
N9-N8	93	0.25	118.92			226	0.89	210.6	0.95	197.1	1.01	185.3	1.08	175	1.14	165.8	1.21	157.8	1.27
N8-N7	180	-18.3	180			161.9	4.66	158.1	4.77	154.4	4.88	151	4.99	147.8	5.1	144.8	5.21	141.9	5.31
N7-N6	109.91	-6.75	109.95			248.8	1.13	229.1	1.22	211.8	1.32	196.8	1.42	183.8	1.52	172.5	1.62	162.6	1.72
N6-N5	110	-0.55	109.95			248.8	1.12	229.1	1.22	211.8	1.32	196.8	1.42	183.8	1.52	172.5	1.62	162.6	1.72
N5-N4	124	3.75	143.03			191.4	1.86	182.9	1.95	175.2	2.03	168.3	2.11	162	2.2	156.3	2.28	151.1	2.36
N4-N3	159	-2.95	143.03			191.4	3.06	182.9	3.2	175.2	3.34	168.3	3.48	162	3.61	156.3	3.74	151.1	3.87
N3-N2	111	1	143.03			191.4	1.49	182.9	1.56	175.2	1.63	168.3	1.69	162	1.76	156.3	1.82	151.1	1.89
N2-N1	159	2.6	143.03			191.4	3.06	182.9	3.2	175.2	3.34	168.3	3.48	162	3.61	156.3	3.74	151.1	3.87

Vano	Long. (m)	Desni. (m)	V.Reg. (m)	20°C		25°C		30°C		35°C		40°C		45°C		50°C		EDS
				T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	
N12-N11	160.24	8.55	152.35	143.9	4.14	140.2	4.24	136.7	4.35	133.4	4.46	130.3	4.57	127.5	4.67	124.7	4.77	9.09
N11-N10	143	-6.9	152.35	143.9	3.29	140.2	3.38	136.7	3.47	133.4	3.55	130.3	3.64	127.5	3.72	124.7	3.8	9.09
N10-N9	134	-8.15	118.92	150.6	2.76	144.2	2.89	138.4	3.01	133.3	3.12	128.5	3.24	124.3	3.35	120.3	3.46	9.69
N9-N8	93	0.25	118.92	150.6	1.33	144.2	1.39	138.4	1.45	133.3	1.5	128.5	1.56	124.3	1.61	120.3	1.66	9.69
N8-N7	180	-18.3	180	139.2	5.42	136.6	5.52	134.2	5.62	131.8	5.72	129.6	5.82	127.5	5.92	125.5	6.01	8.71
N7-N6	109.91	-6.75	109.95	153.9	1.82	146.3	1.91	139.5	2.01	133.5	2.1	128.1	2.19	123.3	2.27	118.9	2.36	9.98
N6-N5	110	-0.55	109.95	153.9	1.82	146.3	1.91	139.5	2.01	133.5	2.1	128.1	2.19	123.3	2.27	118.9	2.35	9.98
N5-N4	124	3.75	143.03	146.4	2.43	142	2.51	137.9	2.58	134.2	2.65	130.7	2.72	127.4	2.79	124.4	2.86	9.28
N4-N3	159	-2.95	143.03	146.4	4	142	4.12	137.9	4.24	134.2	4.36	130.7	4.48	127.4	4.59	124.4	4.71	9.28
N3-N2	111	1	143.03	146.4	1.95	142	2.01	137.9	2.07	134.2	2.12	130.7	2.18	127.4	2.24	124.4	2.29	9.28
N2-N1	159	2.6	143.03	146.4	4	142	4.12	137.9	4.24	134.2	4.36	130.7	4.48	127.4	4.59	124.4	4.71	9.28

CALCULO DE APOYOS.

Apoyo	Tipo	Ang. Rel. gr.sex.	Hipótesis 1ª (Viento) (-5:A/-10:B/-15:C)°C+V				Hipótesis 2ª (Hielo) (-15:B/-20:C)°C+H			
			V (daN)	T (daN)	L (daN)	Lt (daN)	V (daN)	T (daN)	L (daN)	Lt (daN)
N12	Fin Línea		27.8	168.7	1339.5		97.4		1607.4	
N11	Alin. Susp.		132.2	290.7			506.2			
N10	Ang. Am.	81.8; apo.N11	93.5	680.7	21.4		338.9	456.1	2.7	
N9	Alin. Susp.		41.6	225.4			154.8			
N8	Ang. Am.	80.7; apo.N7	129.7	726.4	47.7		481.4	516.8	21.9	
N7	Ang. Am.	78.7; apo.N6	76.3	831.8	57.4		270.8	625.8	25.3	
N6	Alin. Susp.		42.5	219.3			158.2			
N5	Ang. Am.	76.8; apo.N4	61	879.8	19		213.2	737.5	2	
N4	Alin. Susp.		104.6	273.1			398.5			
N3	Alin. Susp.		68.9	262			260.2			
N2	Alin. Susp.		77.3	262			293			
N1	Fin Línea		56.5	167.5	1351.8		208.4		1615.8	

Apoyo	Tipo	Ang. Rel. gr.sexa.	Hipótesis 3ª (Desequilibrio de tracciones) (-5:A)°C+V (-15:B/-20:C)°C+H				Hipótesis 4ª (Rotura de conductores) (-5:A)°C+V (-15:B/-20:C)°C+H				Dist.Cond. (m)	Dist.Lt (m)
			V (daN)	T (daN)	L (daN)	Lt (daN)	V (daN)	T (daN)	L (daN)	Lt (daN)		
			N12	Fin Línea					66.7			
N11	Alin. Susp.		506.2		128.6					1.72	3	
N10	Ang. Am.	81.8; apo.N11	338.9	422.3	239.1					1.42	3	
N9	Alin. Susp.		154.8		128.8					1.53	3	
N8	Ang. Am.	80.7; apo.N7	481.4	481.4	238.3					1.74	3	
N7	Ang. Am.	78.7; apo.N6	270.8	583.5	237.4					1.74	3	
N6	Alin. Susp.		158.2		129.1					1.35	3	
N5	Ang. Am.	76.8; apo.N4	213.2	682.6	236					1.25	3	
N4	Alin. Susp.		398.5		129.3					1.71	3	
N3	Alin. Susp.		260.2		129.3					1.71	3	
N2	Alin. Susp.		293		129.3					1.71	3	

APOYOS ADOPTADOS.

Apoyo	Tipo	Constitución	Coefic. Segur.	Angulo gr.sexa.	Altura Total (m)	Esf. Nominal (daN)	Esf. Secund. (daN)	Esf.punta c.Tors. (daN)	Esf.Ver. s.Tors. (daN)	Esf.Ver. c.Tors. (daN)	Esfuer. Torsión (daN)	Dist. Torsión (m)	Peso (daN)
N12	Fin Línea	Celosia recto	R		14	3000			800	800	1397	1.5	
N11	Alin. Susp.	Celosia recto	R		12	1000			600	600	700	1.5	
N10	Ang. Am.	Celosia recto	R	163.7	12	2000			600	600	1400	1.5	
N9	Alin. Susp.	Celosia recto	R		10	1000			600	600	700	1.5	
N8	Ang. Am.	Celosia recto	R	161.4	10	2000			600	600	1400	1.5	
N7	Ang. Am.	Celosia recto	R	157.5	10	2000			600	600	1400	1.5	
N6	Alin. Susp.	Celosia recto	R		10	1000			600	600	700	1.5	
N5	Ang. Am.	Celosia recto	R	153.6	10	2000			600	600	1400	1.5	
N4	Alin. Susp.	Celosia recto	R		14	1000			600	600	700	1.5	
N3	Alin. Susp.	Celosia recto	R		12	1000			600	600	700	1.5	
N2	Alin. Susp.	Celosia recto	R		12	1000			600	600	700	1.5	

CRUCETAS ADOPTADAS.

Apoyo	Tipo	Constitución	Montaje	D.Cond. Cruceta (m)	a Brazo Superior (m)	b Brazo Medio (m)	c Brazo Inferior (m)	d D.Vert. Brazos (m)	e Altura Tirante (m)	Peso (daN)
N12	Fin Línea	Celosia recto	Montaje O	1.75	1.75					100
N11	Alin. Susp.	Celosia recto	Boveda R.	3	3			1.5		270
N10	Ang. Am.	Celosia recto	Boveda R.	3	3			1.5		270
N9	Alin. Susp.	Celosia recto	Boveda R.	3	3			1.5		270
N8	Ang. Am.	Celosia recto	Boveda R.	3	3			1.5		270
N7	Ang. Am.	Celosia recto	Boveda R.	3	3			1.5		270
N6	Alin. Susp.	Celosia recto	Boveda R.	3	3			1.5		270
N5	Ang. Am.	Celosia recto	Boveda R.	3	3			1.5		270
N4	Alin. Susp.	Celosia recto	Boveda R.	3	3			1.5		270
N3	Alin. Susp.	Celosia recto	Boveda R.	3	3			1.5		270
N2	Alin. Susp.	Celosia recto	Boveda R.	3	3			1.5		270
N1	Fin Línea	Celosia recto	Montaje O	1.75	1.75					100

CALCULO DE CIMENTACIONES.

Apoyo	Tipo	Esf.Util Punta (daN)	Alt.Res. conduc. (m)	Mom.Producido por el conduc. (daN.m)	Esf.Vie. Apoyos (daN)	Alt.Vie. Apoyos (m)	Mom.Producido Viento Apoyos (daN.m)	Momento Total Fuerzas externas (daN.m)
N12	Fin Línea	3000	11.75	35250	375.7	5.41	2034	37284
N11	Alin. Susp.	1000	10.9	10900	308.4	4.71	1453	12353
N10	Ang. Am.	2000	11.6	23200	339.4	4.57	1549.5	24749.5
N9	Alin. Susp.	1000	8.95	8950	242.1	3.94	953.3	9903.3
N8	Ang. Am.	2000	9.6	19200	267.6	3.76	1006.8	20206.8
N7	Ang. Am.	2000	9.6	19200	267.6	3.76	1006.8	20206.8
N6	Alin. Susp.	1000	8.95	8950	242.1	3.94	953.3	9903.3
N5	Ang. Am.	2000	9.6	19200	267.6	3.76	1006.8	20206.8
N4	Alin. Susp.	1000	12.85	12850	382.1	5.5	2101.4	14951.4
N3	Alin. Susp.	1000	10.9	10900	308.4	4.71	1453	12353
N2	Alin. Susp.	1000	10.9	10900	308.4	4.71	1453	12353
N1	Fin Línea	3000	13.7	41100	443.5	6.23	2763	43863

Apoyo	Tipo	Ancho Cimen. A(m)	Alto Cimen. H(m)	MONOBLOQUE		ZAPATAS AISLADAS										
				Coefic. Comp.	Mom.Absorbido por la cimentac. (daN.m)	Volum. Horm. (m ³)	Peso Horm. (daN)	Volum. Tierra (m ³)	Dens. Tierra (Kg/m ³)	Peso Tierra (daN)	Esf.Roz. Tierra (daN)	Esf. Montan. (daN)	Esf. Vert. (daN)	Coef. Seg.	Res.Cálc. Tierra (daN/cm ²)	
N12	Fin Línea	1.09	2.5	10	62774											
N11	Alin. Susp.	1.21	1.8	10	21211.8											
N10	Ang. Am.	1.25	2.15	10	41661.1											
N9	Alin. Susp.	1.1	1.75	10	16926.9											
N8	Ang. Am.	1.05	2.15	10	33818.8											
N7	Ang. Am.	1.05	2.15	10	33818.8											
N6	Alin. Susp.	1.1	1.75	10	16926.9											
N5	Ang. Am.	1.05	2.15	10	33818.8											
N4	Alin. Susp.	1.3	1.85	10	25706.8											
N3	Alin. Susp.	1.21	1.8	10	21211.8											
N2	Alin. Susp.	1.21	1.8	10	21211.8											
N1	Fin Línea	1.18	2.55	10	73976.2											

CALCULO DE CADENAS DE AISLADORES.

Apoyo	Tipo	Denom.	Qa (daN)	Diam. Aisl. (mm)	Lif (mm)	Long. Aisl. (m)	Peso Aisl. (daN)
N12	Fin Línea	U70YB20AC	7000	175	720	0.87	1.8
N11	Alin. Susp.	U70YB20AC	7000	175	720	0.87	1.8
N10	Ang. Am.	U70YB20AC	7000	175	720	0.87	1.8
N9	Alin. Susp.	U70YB20AC	7000	175	720	0.87	1.8
N8	Ang. Am.	U70YB20AC	7000	175	720	0.87	1.8
N7	Ang. Am.	U70YB20AC	7000	175	720	0.87	1.8
N6	Alin. Susp.	U70YB20AC	7000	175	720	0.87	1.8
N5	Ang. Am.	U70YB20AC	7000	175	720	0.87	1.8
N4	Alin. Susp.	U70YB20AC	7000	175	720	0.87	1.8
N3	Alin. Susp.	U70YB20AC	7000	175	720	0.87	1.8
N2	Alin. Susp.	U70YB20AC	7000	175	720	0.87	1.8


Apoyo	Tipo	N.Cad.	Denom.	N.Ais.	Nia (cm/KV)	Lca (m)	L.Alarg. (m)	Pca (daN)	Eca (daN)	Pv+Pca (daN)	Csmv	Toh· ncf (daN)	Csmh
N12	Fin Línea	3 C.Am.	U70YB20AC	1	1.7	1.05		1.8	10.66	32.45	215.7	535.8	13.06
N11	Alin. Susp.	3 C.Su.	U70YB20AC	1	1.7	1.05		1.8	10.66	168.74	41.48	0	70000
N10	Ang. Am.	6 C.Am.	U70YB20AC	1	1.7	1.05		1.8	10.66	84.16	83.17	536.7	13.04
N9	Alin. Susp.	3 C.Su.	U70YB20AC	1	1.7	1.05		1.8	10.66	51.61	135.64	0	70000
N8	Ang. Am.	6 C.Am.	U70YB20AC	1	1.7	1.05		1.8	10.66	122.86	56.97	536.7	13.04
N7	Ang. Am.	6 C.Am.	U70YB20AC	1	1.7	1.05		1.8	10.66	75.59	92.61	537.9	13.01
N6	Alin. Susp.	3 C.Su.	U70YB20AC	1	1.7	1.05		1.8	10.66	52.73	132.74	0	70000
N5	Ang. Am.	6 C.Am.	U70YB20AC	1	1.7	1.05		1.8	10.66	39.75	176.09	538.6	13
N4	Alin. Susp.	3 C.Su.	U70YB20AC	1	1.7	1.05		1.8	10.66	132.84	52.7	0	70000
N3	Alin. Susp.	3 C.Su.	U70YB20AC	1	1.7	1.05		1.8	10.66	86.75	80.69	0	70000
N2	Alin. Susp.	3 C.Su.	U70YB20AC	1	1.7	1.05		1.8	10.66	97.66	71.68	0	70000
N1	Fin Línea	3 C.Am.	U70YB20AC	1	1.7	1.05		1.8	10.66	69.46	100.77	538.6	13

CALCULO DE ESFUERZOS VERTICALES SIN SOBRECARGA.

Apoyo	Tipo	Esf.Vert. -20°C (daN)	Esf.Vert. -15°C (daN)	Esf.Vert. -5°C (daN)
N12	Fin Línea		20.99	23.04
N11	Alin. Susp.		144.94	141.06
N10	Ang. Am.		102.91	99.5
N9	Alin. Susp.		25.38	30.89
N8	Ang. Am.		138.29	135.78
N7	Ang. Am.		87.97	83.45
N6	Alin. Susp.		24.37	30.63
N5	Ang. Am.		54.66	56.69
N4	Alin. Susp.		112.08	109.72
N3	Alin. Susp.		64.54	65.89
N2	Alin. Susp.		76.16	76.53
N1	Fin Línea		58.98	58.2

11. CONCLUSION AL ANEJO.

Con lo expuesto anteriormente, ha quedado perfectamente recogido lo concerniente a los CÁLCULOS MECÁNICOS DE LOS POSTES N1 AL N12 necesarios para la separata: PROYECTO ELÉCTRICO MT "LAMT del CSM al CTC", que forma parte del "Proyecto actualizado de transformación en regadío de la C.R. "La Llana" de Huércanos (La Rioja), con lo que se somete a la autoridad competente para su aprobación, si procede.

Logroño, Noviembre de 2017

Fdo. Antonio Gurría de la Torre
Ingeniero Agrónomo





ANEJO III
CÁLCULOS ELÉCTRICOS POSTE N1 AL N12

ANEJO III

CÁLCULOS ELÉCTRICOS LAMT POSTES N1 AL N12

- 1.- CARACTERÍSTICAS DEL CONDUCTOR
- 2.- INTENSIDAD NOMINAL DE DISEÑO
- 3.- DENSIDAD MÁXIMA DE CORRIENTE
- 4.- RESISTENCIA
- 5.- REACTANCIA APARENTE
- 6.- CAIDA DE TENSIÓN
- 7.- POTENCIA MÁXIMA A TRANSPORTAR
- 8.- POTENCIA MÁXIMA A TRANSPORTAR EN FUNCIÓN DE LA INTENSIDAD ADMISIBLE
- 9.- POTENCIA MÁXIMA A TRANSPORTAR EN FUNCIÓN DE LA CAÍDA DE TENSIÓN
- 10.- PÉRDIDAS DE POTENCIA
- 11.- CONCLUSIÓN AL ANEJO

**ANEJO III:
CÁLCULOS ELÉCTRICOS LAMT POSTES N1 AL N12**

1. CARACTERÍSTICAS DEL CONDUCTOR.

El conductor empleado es el 47-AL1/8ST1A (LA 56), de aluminio-acero de 54,6 mm² de sección, según norma UNE-EN 50182, el cual está recogido en la norma NI 54.63.01 cuyas características principales se encuentran recogidas en el siguiente cuadro.

Los valores de la tabla anterior, serán aplicados en el cálculo eléctrico de la línea de media tensión objeto del presente documento.

Designación	47-AL1/8ST1A (LA 56)
Sección de aluminio, mm ²	46,8
Sección de acero, mm ²	7,79
Sección total, mm ²	54,6
Composición	6 / 1
Diámetro de los alambres, mm	3,15
Diámetro aparente, mm	9,45
Carga mínima de rotura, daN	1629
Módulo de elasticidad, daN/mm ²	7900
Coefficiente de dilatación lineal, °C ⁻¹	0,0000191
Masa aproximada, kg/km.	188,8
Resistencia eléctrica a 20°C, Ω/km.	0,6129
Densidad de corriente, A/mm ²	0,361

2. INTENSIDAD NOMINAL DE DISEÑO.

El cálculo de la intensidad nominal para el diseño de esta línea de alta tensión, objeto de este proyecto, se obtiene resolviendo la siguiente expresión:

$$I_n = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_o \cdot \cos \phi}$$

Donde:

- ✦ I_n ≡ Intensidad nominal compuesta en A.
- ✦ P ≡ Potencia activa transportada en KW.
- ✦ U_o ≡ Tensión compuesta en cabeza de línea expresada en KV.
- ✦ $\cos \phi$ ≡ Factor de potencia.

La potencia aparente del transformador es: $P = 1.000 \text{ KVA}$

Consideraremos, para este proyecto, un factor de potencia de: $\cos \phi = 0,9$

De este factor de potencia obtenemos el ángulo de desfase entre la tensión y la intensidad. Este ángulo de desfase tiene como valor: $\phi = \arccos(0,9) = 25,84^\circ$

Aplicando estos valores obtendremos una potencia activa de:

$$P = S \cdot \cos \phi = 900 \text{ KW}$$

La intensidad nominal para el diseño de este proyecto tendrá un valor de:

$$I_n = \frac{900}{\sqrt{3} \cdot 13,20 \cdot 0,90} = 43,74 \text{ A}$$

3. DENSIDAD MÁXIMA DE CORRIENTE.

La densidad máxima de corriente admisible en régimen permanente para corriente alterna y frecuencia de 50 Hz se deduce del apartado 4.2 de la ITC-LAY 07 del RLAT.

Para el conductor aéreo denominado LA-56, utilizado en nuestro proyecto, dicho valor es:

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

Por lo tanto si su sección es de:

$$S = 54,60 \text{ mm}^2.$$

Su intensidad máxima admisible será:

$$I_{LAmax} = \sigma \cdot S = 3,897 \cdot 54,60 = 199,35 \text{ A.}$$

4. RESISTENCIA.

Las pruebas realizadas, por el fabricante, al conductor LA-56 nos dicen que su resistencia óhmica por kilómetro tiene un valor:

$$R_{LA} = 0,61 \frac{\Omega}{\text{Km}}$$

La longitud de la línea aérea de alta tensión es: $1,483 \text{ Km.}$

En este proyecto la resistencia total de la línea aérea de alta tensión será:

$$R_{TLA} = R_{LA} \cdot I_{LA} = 0,61 \cdot 1,483 = 0,905 \Omega$$

5. REACTANCIA APARENTE.

La reactancia aparente de la línea viene expresada por la siguiente fórmula:

$$X_{LA} = 2 * \pi * f * L$$

Donde:

- ✚ $X_{LA} \equiv$ Reactancia Aparente en Ω/Km .
- ✚ $f \equiv$ Frecuencia de la red en Hz.
- ✚ $L \equiv$ Coeficiente de autoinducción en H/Km.

Para el cálculo del coeficiente de autoinducción "L" utilizamos la fórmula:

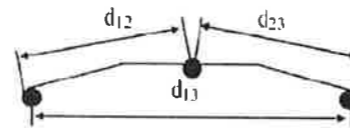
$$L = \left(0,5 + 4,605 \log \frac{D}{R} \right) * 10^{-4}$$

Donde:

- ✚ $L \equiv$ Coeficiente de autoinducción en H/Km.
- ✚ $D \equiv$ Separación media geométrica entre conductores en mm.
- ✚ $R \equiv$ Radio del conductor en mm.

La separación media geométrica entre conductores "D", expresada en milímetros, viene determinada por:

$$D = \sqrt[3]{d_1 \cdot d_2 \cdot d_3}$$



Donde:

- ✚ $D \equiv$ Separación media geométrica entre conductores en mm.
- ✚ $d1 \equiv$ distancia entre el conductor situado en el exterior y el situado en el centro expresado en mm.
- ✚ $d2 \equiv$ distancia entre el conductor situado en el exterior y el situado en el centro expresado en mm.
- ✚ $d3 \equiv$ distancia entre conductores exteriores expresada en mm.

Estas nuevas variables (d1, d2 y d3) relaciona las distancias entre conductores proporcionadas por las crucetas elegidas y representadas en los planos.

Separación entre conductores m	Tipo de Cruceta	d ₁₂ mm	d ₂₃ mm	d ₁₃ mm	D mm	L H/km	X Ω/km
1	Recta	1000	1000	2000	1.260	0,001167	0,3667
1,25	Recta	1250	1250	2500	1.575	0,001212	0,3807
1,5	Recta	1500	1500	3000	1.890	0,001248	0,3921
2	Recta o bóveda celosía	2000	2000	4000	2.520	0,001306	0,4102
1,75	Bóveda poste	1750	1750	3456	2.205	0,001279	0,4018
2	Bóveda poste	2000	2000	3715	2.520	0,001306	0,4102

De acuerdo a la tabla anterior, obtenida del Proyecto Tipo de Iberdrola MT 2.21.60 (10-07), las crucetas utilizadas en los apoyos de alineación tienen las distancias:

$$d_{12} = 3.000 \text{ mm}$$

$$d_{23} = 3.000 \text{ mm}$$

$$d_{13} = 6.000 \text{ mm}$$

D tendrá un valor: 3.779,76 mm.

Sustituyendo resultados de las variables calculadas en la expresión del coeficiente de autoinducción:

$$L = \left(0,5 + 4,605 \log \frac{3.779,76}{4,725} \right) * 10^{-4} = 0,00139 \text{ H / Km}$$

El valor de la reactancia aparente es por tanto:

$$X_{LA} = 2 * \pi * 50 * 0,00139 = 0,437 \Omega / Km$$

La reactancia aparente total de la línea aérea de alta tensión será:

$$X_{TLA} = 0,437 * 1,483 = 0,648 \Omega$$

6. CAÍDA DE TENSIÓN.

La caída de tensión será función de la impedancia total de la línea, es decir, teniendo en cuenta su resistencia y su reactancia, pero sin considerar los efectos que producen la capacitancia y la perditancia en dicha línea.

Esta caída de tensión viene expresada por:

$$\Delta U_{LA} = I_n * L_{LA} * Z_{LA} = I_n * L_{LA} * (R_{LA} \cos \phi + X_{sen \phi}) * L$$

Donde:

- ✚ $\Delta U_{LA} \equiv$ Caída de la tensión compuesta en el tramo de línea aérea en V.
- ✚ $I_n \equiv$ Intensidad nominal de la línea en A.
- ✚ $Z_{LA} \equiv$ Impedancia de la línea aérea en Ω/km .
- ✚ $R_{LA} \equiv$ Resistencia por fase de la línea aérea en Ω/km .
- ✚ $\phi \equiv$ Angulo de desfase en grados sexagesimales.
- ✚ $L_{LA} \equiv$ Longitud de la línea aérea de alta tensión en Km.
- ✚ $X_{LA} \equiv$ Reactancia por fase en Ω/km .

Sustituyendo los datos en la formula, se obtiene una caída de tensión de valor:

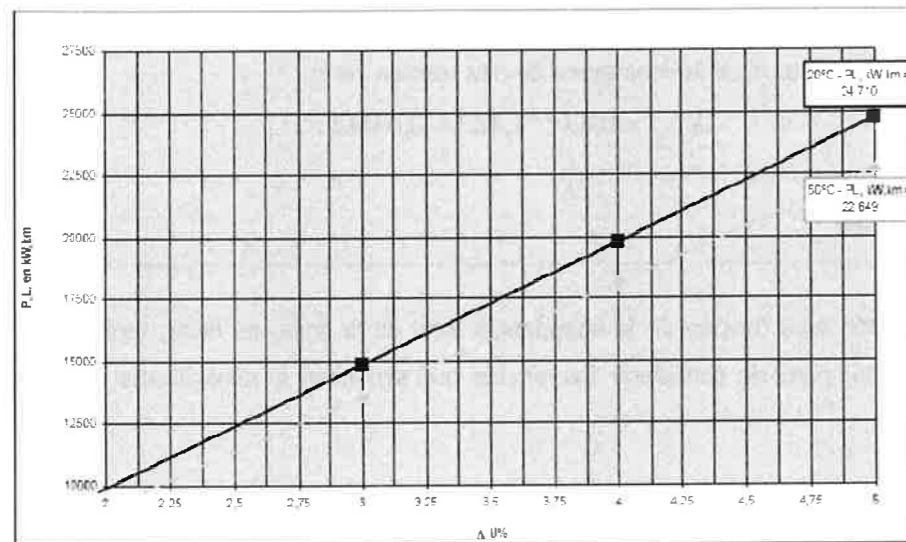
$$\Delta U_{LA} = 43,74 * 1,483 * (0,61 * 0,9 + 0,437 * 0,435) = 47,94V$$

La caída de tensión en tanto por ciento se obtiene utilizando la fórmula:

$$\Delta U_{LA} \% = \frac{P * L_{LA}}{10 * U_0} (R_{LA} + X \operatorname{tg} \phi)$$

Donde :

- ↓ $\Delta U_{LA} \% \equiv$ Caída de la tensión compuesta del tramo de línea aérea en %.
- ↓ $P \equiv$ Potencia activa transportada en *KW*.
- ↓ $L_{LA} \equiv$ Longitud de la línea aérea de alta tensión en *Km*.
- ↓ $U_0 \equiv$ Tensión compuesta en cabeza del tramo de línea aérea expresada en *KV*.
- ↓ $R_{LA} \equiv$ Resistencia del conductor LA-56 en Ω/Km .
- ↓ $\cos \phi \equiv$ Factor de potencia.
- ↓ $X_{LA} \equiv$ Reactancia del conductor LA-56 en Ω/Km .
- ↓ $\operatorname{tg} \phi \equiv$ Tangente del ángulo de desfase en grados sexagesimales.



Sustituyendo: $\Delta U_{LA} \% = 9,95 \%$

Debido a esta caída de tensión, la tensión inicial y final del tramo aéreo no coincidirán. Estas tensiones se obtienen de la siguiente forma:

$$U_0 - U_1 = \Delta U_{LA}$$

Donde :

- ↓ $U_0 \equiv$ Tensión compuesta en cabeza del tramo de línea aérea expresada en *KV*.
- ↓ $U_1 \equiv$ Tensión compuesta de línea al final del tramo aéreo expresada en *KV*.
- ↓ $\Delta U_{LA} \equiv$ Caída de la tensión compuesta en el tramo de línea aérea en *KV*.

La tensión al final del tramo aéreo será de:

$$U_1 = U_0 - \Delta U_{LA} = 13,20 \text{ Kv} - 0,01 \text{ Kv} \approx 11,89 \text{ KV.}$$

Como era de suponer, al tratarse de una distancia de cálculo muy pequeña, la caída de tensión es casi inapreciable.

7. POTENCIA MÁXIMA A TRANSPORTAR.

La potencia que puede transportar la línea aérea está limitada atendiendo a dos condiciones fundamentales:

- ✓ La intensidad máxima admisible que puede soportar el conductor.
- ✓ Caída de tensión producida por en la línea. Esta dependerá de la longitud del tramo de línea, no debiendo exceder dicha caída de tensión del 5%.

8. POTENCIA MÁXIMA A TRANSPORTAR EN FUNCIÓN DE LA INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE.

La potencia máxima a transportar por el conductor LA-56 viene limitada por la intensidad máxima admisible que este puede soportar.

Para conocer dicha potencia utilizaremos: $P_{LA \max} = \sqrt{3} * U_0 * I_{LA \max} * \cos \phi$

Donde:

- ↓ $P_{LA \max} \equiv$ Potencia máxima a transportar por el conductor LA-56 en *KW*.
- ↓ $U_0 \equiv$ Tensión compuesta en cabeza del tramo de línea aérea expresada en *KV*.
- ↓ $I_{LA \max} \equiv$ Intensidad máxima admisible por el conductor LA-56, medida en *A*.
- ↓ $\cos \phi \equiv$ Factor de potencia.

La potencia máxima que nos permite transportar el LA-56 es:

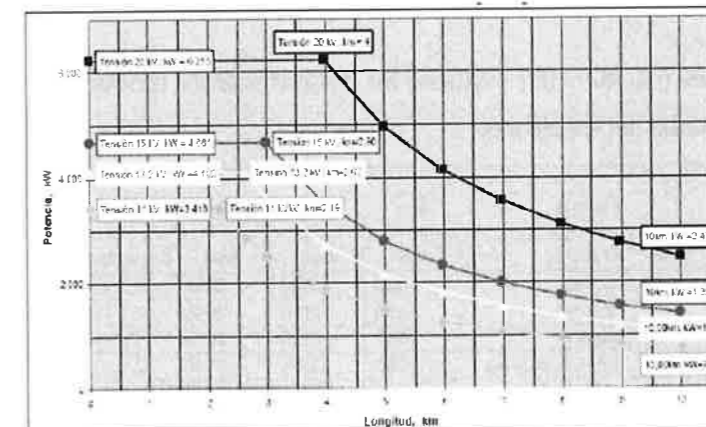
$$P_{LA \max} = 1,73 * 13,20 * 199,35 * 0,9 = 4.101,98 \text{ KW}$$

Recordando que la potencia transportada en este proyecto era:

$$P = S * \cos \phi = 1.000 * 0,9 = 900 \text{ KW}$$

Donde:

$P \equiv$ Potencia activa transportada en *KW*. $S \equiv$ Potencia aparente expresada en *KVA*.



Como se puede apreciar, la potencia máxima que nos permite transportar el conductor aéreo LA-56 es superior que la potencia transportada en este proyecto.

$$P_{LAmax} = 4.101,98 \text{ KW} > 900 \text{ KW}$$

9. POTENCIA MÁXIMA A TRANSPORTAR EN FUNCIÓN DE LA CAÍDA DE TENSIÓN.

La caída de tensión máxima que nos permite la compañía es del 5%.

La potencia que puede transportar la línea dependiendo de la longitud y la caída de tensión producida la obtenemos resolviendo la fórmula:

$$P_{LAmax} = \frac{10 * U_0^2}{(R_{LA} + X_{LA} \operatorname{tg} \phi) * L_{LA}} * \Delta U_{max} \%$$

Donde:

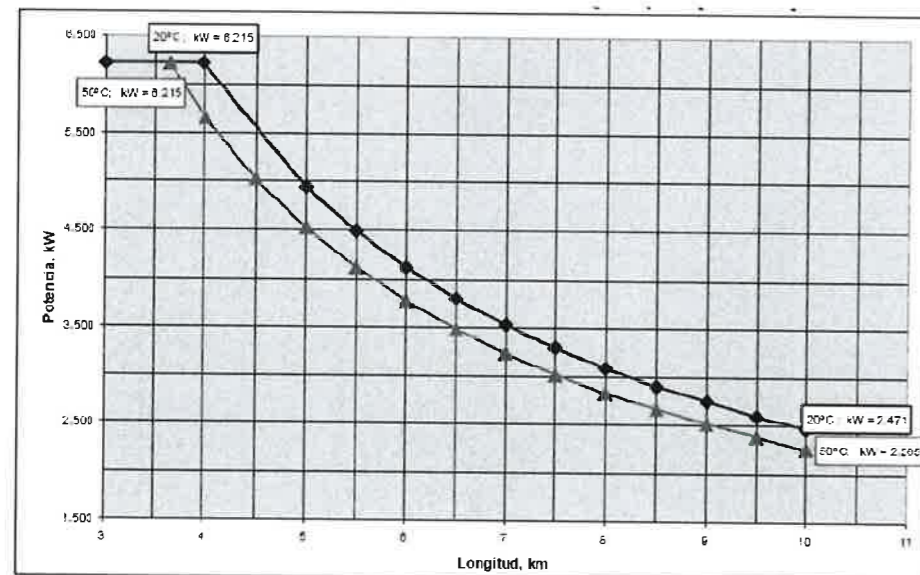
- ↓ P_{Lamax} ≡ Potencia máxima a transportar por el conductor LA-56 en KW.
- ↓ U_0 ≡ Tensión compuesta en cabeza del tramo de línea aérea expresada en KV.
- ↓ R_{LA} ≡ Resistencia por fase de la línea aérea en Ω/km .
- ↓ X_{LA} ≡ Reactancia por fase en Ω/km .
- ↓ $\Delta U_{vmax} \%$ ≡ Caída de tensión máxima permitida por la compañía expresada en %, que es 5.

Sustituyendo las variables conseguimos una potencia máxima de transporte de:

$$P_{Lamax} = 5972,9 \text{ KW}$$

Se considerará como potencia máxima admisible en el conductor LA-56 la siguiente:

↓ **Conductor LA-56: $P_{Lamax} = 4.101,98 \text{ KW}$.**



10. PÉRDIDAS DE POTENCIA.

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

$$\Delta P = 3 * R * L * I^2$$

En el LA-56, la pérdida de potencia será:

$$\Delta P_{LA} = 3 * R_{LA} * L_{LA} * I_n^2$$

Donde:

- ↓ ΔP_{LA} ≡ Pérdida de potencia en la línea aérea expresada en W.
- ↓ R_{LA} ≡ Resistencia por fase de la línea aérea en Ω/km .
- ↓ L_{LA} ≡ Longitud de la línea aérea de alta tensión en Km.
- ↓ I_n ≡ Intensidad nominal de la línea en A.

Valiendo esta: $\Delta P_{LA} = 3 * 0,61 * 1,483 * 43,74^2 = 5.192,20 \text{ KW}$

La pérdida de potencia producida en la línea aérea debida al efecto Joule expresada en % viene definida por:

$$\Delta P_{LA} \% = \frac{P * R_{LA} * L_{LA}}{10 * U_0^2 * (\cos \phi)^2}$$

Donde:

- ↓ $\Delta P_{LA} \%$ ≡ Pérdida de potencia en la línea aérea expresada en %.
- ↓ R_{LA} ≡ Resistencia por fase de la línea aérea en Ω/km .
- ↓ L_{LA} ≡ Longitud de la línea aérea de alta tensión en Km.
- ↓ U_0 ≡ Tensión compuesta en cabeza del tramo de línea aérea expresada en KV.
- ↓ $\cos \phi$ ≡ Factor de potencia.

Dando como resultado: $\Delta P_{LA} \% = 0,577 \%$

11. CONCLUSION AL ANEJO.

Con lo expuesto anteriormente, ha quedado perfectamente recogido lo concerniente al CÁLCULO ELÉCTRICO LAMT POSTES N1 AL N12 necesario para la separata: PROYECTO ELÉCTRICO MT "LAMT del CSM al CTC", que forma parte del "Proyecto actualizado de transformación en regadío de la C.R. "La Llana" de Huércanos (La Rioja), con lo que se somete a la autoridad competente para su aprobación, si procede.

Logroño, Noviembre de 2017

 AG&BM INGENIERIA S.L.
 Fdo. Antonio Gurría de la Torre
 Ingeniero Agrónomo





**ANEJO IV
CALCULOS CTC**

ANEJO IV
CÁLCULOS ELÉCTRICOS DEL CTC

1.- INTENSIDAD DE MEDIA TENSIÓN

2.- INTENSIDAD DE BAJA TENSIÓN

3.- CORTOCIRCUITOS

3.1.- OBSERVACIONES

3.2.- CÁLCULO DE LAS INTENSIDADES DE CORTOCIRCUITO

3.3.- CORTOCIRCUITO EN EL LADO DE MEDIA TENSIÓN

3.4.- CORTOCIRCUITO EN EL LADO DE BAJA TENSIÓN

4.- DIMENSIONADO DEL EMBARRADO

4.1.- COMPROBACIÓN POR DENSIDAD DE CORRIENTE

4.2.- COMPROBACIÓN POR SOLICITACIÓN ELECTRODINÁMICA

4.3.- COMPROBACIÓN POR SOLICITACIÓN TÉRMICA

5.- PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGAS Y CORTOCIRCUITOS

5.1.- TRANSFORMADOR

5.2.- TERMÓMETRO

6.- DIMENSIONAMIENTO DE LOS PUENTES

6.1.- INTERCONEXIONES DE MT

6.2.- INTERCONEXIONES DE BT

7.- DIMENSIONADO DE LA VENTILACIÓN DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

8.- DIMENSIONAMIENTO DEL POZO APAGAFUEGOS

9.- CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA

9.1.- INVESTIGACIÓN DE LAS CARÁCTERÍSTICAS DEL SUELO

9.2.- DETERMINACIÓN DE LAS CORRIENTES MÁXIMAS DE PUESTA A TIERRA

9.3.- DISEÑO PRELIMINAR DE LA INSTALACIÓN DE TIERRA

9.4.- CÁLCULO DE LA RESISTENCIA DEL SISTEMA DE TIERRA

9.5.- CÁLCULO DE LAS TENSIONES DE PASO EN EL INTERIOR DE LA INSTALACIÓN

9.6.- CÁLCULO DE LAS TENSIONES DE PASO EN EL EXTERIOR DE LA INSTALACIÓN

9.7.- CÁLCULO DE LAS TENSIONES APLICADAS

9.8.- INVESTIGACIÓN DE LAS TENSIONES TRANSFERIBLES AL EXTERIOR

9.9.- CORRECCIÓN Y AJUSTE DEL DISEÑO INICIAL

10.- CONCLUSIÓN AL ANEJO

**ANEJO IV:
CÁLCULOS ELÉCTRICOS CTC**

1. INTENSIDAD DE MEDIA TENSIÓN.

La intensidad primaria en un transformador trifásico viene dada por la expresión:

$$I_p = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_p} \quad (1)$$

donde:

- P potencia del transformador [kVA]
- U_p tensión primaria [kV]
- I_p intensidad primaria [A]

En el caso que nos ocupa, la tensión primaria de alimentación es de 13,2 kV.

Para el único transformador de este Centro de Transformador, la potencia es:

Transformador	Potencia (kVA)	U _p (kV)	I _p (A)
trafo	1.000	13,2	43,70

2. INTENSIDAD DE BAJA TENSIÓN.

Para el único transformador de este Centro de Transformador, la potencia es de 1000 kVA, y la tensión secundaria es de 420 V en vacío.

La intensidad secundaria en un transformador trifásico viene dada por la expresión:

$$I_s = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_s} \quad (2.1)$$

Donde:

- P potencia del transformador [kVA]
- U_s tensión en el secundario [kV]
- I_s intensidad en el secundario [A]

Sustituyendo valores:

Transformador	Potencia (kVA)	U _s (V)	I _s (A)
Trafo	1.000	420	1.374,60

3. CORTOCIRCUITOS.

3.1. OBSERVACIONES.

Para el cálculo de las intensidades que origina un cortocircuito, se tendrá en cuenta la potencia de cortocircuito de la red de MT, valor especificado por la compañía eléctrica.

3.2. CÁLCULO DE LAS INTENSIDADES DE CORTOCIRCUITO.

Para el cálculo de la corriente de cortocircuito en la instalación, se utiliza la expresión:

$$I_{ccp} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} \cdot U_p} \quad (3.2.a)$$

Donde:

- S_{cc} potencia de cortocircuito de la red [MVA]
- U_p tensión de servicio [kV]
- I_{ccp} corriente de cortocircuito [kA]

Para los cortocircuitos secundarios, se va a considerar que la potencia de cortocircuito disponible es la teórica de los transformadores de MT-BT, siendo por ello más conservadores que en las consideraciones reales.

La corriente de cortocircuito del secundario de un transformador trifásico, viene dada por la expresión:

$$I_{ccs} = \frac{100 \cdot P}{\sqrt{3} \cdot E_{cc} \cdot U_s} \quad (3.2.b)$$

Donde:

- P potencia de transformador [kVA]
- E_{cc} tensión de cortocircuito del transformador [%]
- U_s tensión en el secundario [V]
- I_{ccs} corriente de cortocircuito [kA]

3.3. CORTOCIRCUITO EN EL LADO DE MEDIA TENSIÓN.

Utilizando la expresión 3.2.a, en el que la potencia de cortocircuito es de 350 MVA y la tensión de servicio 13,2 kV, la intensidad de cortocircuito es :

Scc (MVA)	Up (kV)	Iccp (kA)
350	13,20	15,30

3.4. CORTOCIRCUITO EN EL LADO DE BAJA TENSIÓN.

Para el único transformador de este Centro de Transformación, la potencia es de 1000 kVA, la tensión porcentual del cortocircuito del 6%, y la tensión secundaria es de 420 V en vacío

La intensidad de cortocircuito en el lado de BT con 420 V en vacío será, según la fórmula 3.2.b:

Transformador	Potencia (kVA)	Us (V)	Ucc (%)	Iccs (kA)
Trafo	1.000	400	5	22,90

4. DIMENSIONADO DEL EMBARRADO.

Las celdas fabricadas por ORMAZABAL han sido sometidas a ensayos para certificar los valores indicados en las placas de características, por lo que no es necesario realizar cálculos teóricos ni hipótesis de comportamiento de celdas.

4.1. COMPROBACIÓN POR DENSIDAD DE CORRIENTE.

La comprobación por densidad de corriente tiene por objeto verificar que el conductor indicado es capaz de conducir la corriente nominal máxima sin superar la densidad máxima posible para el material conductor. Esto, además de mediante cálculos teóricos, puede comprobarse realizando un ensayo de intensidad nominal, que con objeto de disponer de suficiente margen de seguridad, se considerará que es la intensidad del bucle, que en este caso es de 400 A.

4.2. COMPROBACIÓN POR SOLICITACIÓN ELECTRODINÁMICA.

La intensidad dinámica de cortocircuito se valora en aproximadamente 2,5 veces la intensidad eficaz de cortocircuito calculada en el apartado 3.2.a de este capítulo, por lo que:

$$I_{cc}(\text{din}) = 38,3 \text{ kA}$$

4.3. COMPROBACIÓN POR SOLICITACIÓN TÉRMICA.

La comprobación térmica tiene por objeto comprobar que no se producirá un calentamiento excesivo de la aparatada por defecto de un cortocircuito. Esta comprobación se puede realizar mediante cálculos teóricos, pero preferentemente se debe realizar un ensayo según la normativa en vigor. En este caso, la intensidad considerada es la eficaz de cortocircuito, cuyo valor es:

$$I_{cc}(\text{ter}) = 15,3 \text{ kA.}$$

5. PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGAS Y CORTOCIRCUITOS.

5.1. TRANSFORMADOR.

Los transformadores están protegidos tanto en MT como en BT. En MT la protección la efectúan las celdas asociadas a esos transformadores, mientras que en BT la protección se incorpora en los cuadros de las líneas de salida.

5.2. TERMÓMETRO.

El termómetro verifica que la temperatura del dieléctrico del transformador no supera los valores máximos admisibles.

6. DIMENSIONADO DE LOS PUENTES.

Los cables que se utilizan en esta instalación, descritos en la memoria, deberán ser capaces de soportar los parámetros de la red.

6.1. INTERCONEXIONES DE MT.

Puentes MT Transformador 1: *Cables MT 12/20 kV*

Cables MT 12/20 kV del tipo RHZ1-10L, unipolares, con conductores de sección y material 1x150 Al.

6.2. INTERCONEXIONES DE BT.

Puentes BT - B2 Transformador 1: *Puentes transformador-cuadro*

Juego de puentes de cables de BT, de sección y material 0,6/1 kV tipo RZ1 de 1x240Al sin armadura, y todos los accesorios para la conexión, formados por un grupo de cables en la cantidad 5xfase + 3xneutro.

7. DIMENSIONADO DE LA VENTILACIÓN DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

Para el cálculo de la superficie mínima de las rejillas de entrada de aire en el edificio del centro de transformación, se utiliza la siguiente expresión:

$$S_r = (W_{cu} + W_{fe}) / (0,24 \cdot k \cdot \sqrt{(h \cdot \Delta T^3)})$$

Donde:

- ✦ W_{cu} = Pérdidas en el cobre del transformador, en kW.
- ✦ W_{fe} = Pérdidas en el hierro del transformador, en kW.
- ✦ k = Coeficiente en función de la forma de las rejillas de entrada de aire, 0,5.
- ✦ h = Distancia vertical entre centros de las rejillas de entrada y salida, en m.
- ✦ ΔT = Diferencia de temperatura entre el aire de salida y el de entrada, 15°C.
- ✦ S_r = Superficie mínima de la rejilla de entrada de ventilación del transformador, en m².

No obstante, puesto que se utilizan edificios prefabricados de Ormazabal, éstos han sufrido ensayos de homologación en cuanto al dimensionado de la ventilación del centro de transformación por lo que cumplen con lo exigente.

8. DIMENSIONADO DEL POZO APAGAFUEGOS.

Se dispone de un foso de recogida de aceite de 600 l de capacidad por cada transformador cubierto de grava para la absorción del fluido y para prevenir el vertido del mismo hacia el exterior y minimizar el daño en caso de fuego.

9. CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA

9.1. INVESTIGACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO.

El Reglamento de Alta Tensión indica que para instalaciones de tercera categoría, y de intensidad de cortocircuito a tierra inferior o igual a 16 kA no será imprescindible realizar la citada investigación previa de la resistividad del suelo, bastando el examen visual del terreno y pudiéndose estimar su resistividad, siendo necesario medirla para corrientes superiores.

Según la investigación previa del terreno donde se instalará este Centro de Transformación, se determina la resistividad media en 150 Ohm·m.

9.2. DETERMINACIÓN DE LAS CORRIENTES MÁXIMAS DE PUESTA A TIERRA Y DEL TIEMPO MÁXIMO CORRESPONDIENTE A LA ELIMINACIÓN DEL DEFECTO.

En las instalaciones de MT de tercera categoría, los parámetros que determinan los cálculos de faltas a tierra son las siguientes:

Tipo de neutro:

El neutro de la red puede estar aislado, rígidamente unido a tierra, unido a esta mediante resistencias o impedancias. Esto producirá una limitación de la corriente de la falta, en función de las longitudes de líneas o de los valores de impedancias en cada caso.

Tipo de protecciones:

Cuando se produce un defecto, éste se eliminará mediante la apertura de un elemento de corte que actúa por indicación de un dispositivo relé de intensidad, que puede actuar en un tiempo fijo (tiempo fijo), o según una curva de tipo inverso (tiempo dependiente). Adicionalmente, pueden existir reenganches posteriores al primer disparo, que sólo influirán en los cálculos si se producen en un tiempo inferior a los 0,5 segundos.

No obstante, y dada la casuística existente dentro de las redes de cada compañía suministradora, en ocasiones se debe resolver este cálculo considerando la intensidad máxima empírica y un tiempo máximo de ruptura, valores que, como los otros, deben ser indicados por la compañía eléctrica.

9.3. DISEÑO PRELIMINAR DE LA INSTALACIÓN DE TIERRA.

Para los cálculos a realizar se emplearán los procedimientos del "Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación de tercera categoría", editado por UNESA.

TIERRA DE PROTECCIÓN.

Se conectarán a este sistema las partes metálicas de la instalación que no estén en tensión normalmente pero pueden estarlo por defectos de aislamiento, averías o causas fortuitas, tales como chasis y bastidores de los aparatos de maniobra, envolventes metálicas de las cabinas prefabricadas y carcasas de los transformadores.

TIERRA DE SERVICIO.

Se conectarán a este sistema el neutro del transformador y la tierra de los secundarios de los transformadores de tensión e intensidad de la celda de medida.

Para la puesta a tierra de servicio se utilizarán picas en hilera de diámetro 14 mm. y longitud 2 m., unidas mediante conductor desnudo de Cu de 50 mm² de sección. El valor de la resistencia de puesta a tierra de este electrodo deberá ser inferior a 37 Ω.

La conexión desde el centro hasta la primera pica del electrodo se realizará con cable de Cu de 50 mm², aislado de 0,6/1 kV bajo tubo plástico con grado de protección al impacto mecánico de 7 como mínimo.

9.4. CÁLCULO DE LA RESISTENCIA DEL SISTEMA DE TIERRA.

Características de la red de alimentación:

- Tensión de servicio: $U_r = 13,2$ kV

Puesta a tierra del neutro:

- Limitación de la intensidad a tierra $I_{dm} = 300$ A

Nivel de aislamiento de las instalaciones de BT:

- $V_{bt} = 6000$ V

Características del terreno:

- Resistencia de tierra $R_o = 150$ Ohm·m
- Resistencia del hormigón $R'o = 3000$ Ohm

La resistencia máxima de la puesta a tierra de protección del edificio, y la intensidad del defecto salen de la siguiente expresión:

$$I_d \cdot R_t \leq V_{bt} \quad (9.4.a)$$

Donde:

- ✚ I_d intensidad de falta a tierra [A]
- ✚ R_t resistencia total de puesta a tierra [Ohm]
- ✚ V_{bt} tensión de aislamiento en baja tensión [V]

La intensidad del defecto se calcula de la siguiente forma:

$$I_d = \frac{U_n}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{(R_n + R_t)^2 + X_n^2}} \quad (9.4.b)$$

Donde:

- ✚ U_n tensión de servicio [V]
- ✚ R_n resistencia de puesta a tierra del neutro [Ohm]
- ✚ R_t resistencia total de puesta a tierra [Ohm]
- ✚ X_n reactancia de puesta a tierra del neutro [Ohm]
- ✚ I_d intensidad de falta a tierra [A]

Operando en este caso, el resultado preliminar obtenido es: $I_d = 187,96$ A

La resistencia total de puesta a tierra preliminar: $R_t = 31,92$ Ohm

Se selecciona el electrodo tipo (de entre los incluidos en las tablas, y de aplicación en este caso concreto, según las condiciones del sistema de tierras) que cumple el requisito de tener una K_r más cercana inferior o igual a la calculada para este caso y para este centro.

Valor unitario de resistencia de puesta a tierra del electrodo:

$$K_r \leq \frac{R_t}{R_o} \quad (9.4.c)$$

donde:

- ✚ R_t resistencia total de puesta a tierra [Ohm]
- ✚ R_o resistividad del terreno en [Ohm·m]
- ✚ K_r coeficiente del electrodo

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN:

Para nuestro caso particular, y según los valores antes indicados:

- $K_r \leq 0,2128$

La configuración adecuada para este caso tiene las siguientes propiedades:

- Configuración seleccionada: 50-25/5/42
- Geometría del sistema: Anillo rectangular
- Distancia de la red: 5.0x2.5 m
- Profundidad del electrodo horizontal: 0,5 m
- Número de picas: cuatro
- Longitud de las picas: 2 metros

Parámetros característicos del electrodo:

- De la resistencia $K_r = 0,097$
- De la tensión de paso $K_p = 0,0221$
- De la tensión de contacto $K_c = 0,0483$

Medidas de seguridad adicionales para evitar tensiones de contacto.

Para que no aparezcan tensiones de contacto exteriores ni interiores, se adaptan las siguientes medidas de seguridad:

- Las puertas y rejillas metálicas que dan al exterior del Edificio/s no tendrán contacto eléctrico con masas conductoras susceptibles de quedar a tensión debido a defectos o averías.
- En el piso del Centro de Transformación se instalará un mallazo cubierto por una capa de hormigón de 10 cm, conectado a la puesta a tierra del mismo.
- En el caso de instalar las picas en hilera, se dispondrán alineadas con el frente del edificio.

El valor real de la resistencia de puesta a tierra del edificio será:

$$R'_t = K_r \cdot R_o \quad (9.4.d)$$

Donde:

- ↳ K_r coeficiente del electrodo
- ↳ R_o resistividad del terreno en [Ohm·m]
- ↳ R'_t resistencia total de puesta a tierra [Ohm]

por lo que para el Centro de Transformación: $R'_t = 14,55$ Ohm

y la intensidad de defecto real, tal y como indica la fórmula (9.4.b): $I'_d = 263,47$ A

9.5. CÁLCULO DE LAS TENSIONES DE PASO EN EL INTERIOR DE LA INSTALACIÓN.

Adoptando las medidas de seguridad adicionales, no es preciso calcular las tensiones de paso y contacto en el interior en los edificios de maniobra interior, ya que éstas son prácticamente nulas.

La tensión de defecto vendrá dada por:

$$V'_d = R'_t \cdot I'_d \quad (9.5.a)$$

Donde:

- ↳ R'_t resistencia total de puesta a tierra [Ohm]
- ↳ I'_d intensidad de defecto [A]
- ↳ V'_d tensión de defecto [V]

por lo que en el Centro de Transformación: $V'_d = 3833,46$ V

La tensión de paso en el acceso será igual al valor de la tensión máxima de contacto siempre que se disponga de una malla equipotencial conectada al electrodo de tierra según la fórmula:

$$V'_c = K_c \cdot R_o \cdot I'_d \quad (9.5.b)$$

- K_c coeficiente
- R_o resistividad del terreno en [Ohm·m]
- I'_d intensidad de defecto [A]
- V'_c tensión de paso en el acceso [V]

por lo que tendremos en el Centro de Transformación: $V'_c = 1908,83$ V

9.6. CÁLCULO DE LAS TENSIONES DE PASO EN EL EXTERIOR DE LA INSTALACIÓN.

Adoptando las medidas de seguridad adicionales, no es preciso calcular las tensiones de contacto en el exterior de la instalación, ya que éstas serán prácticamente nulas.

Tensión de paso en el exterior:

$$V'_p = K_p \cdot R_o \cdot I'_d \quad (9.6.a)$$

donde:

- K_p coeficiente
- R_o resistividad del terreno en [Ohm·m]
- I'_d intensidad de defecto [A]
- V'_p tensión de paso en el exterior [V]

por lo que, para el Centro de Transformación: $V'_p = 873,4$ V en

9.7. CÁLCULO DE LAS TENSIONES APLICADAS.

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN:

Los valores admisibles son para una duración total de la falta igual a: $t = 0,2$ s

Tensión de paso en el exterior:

$$U_p = 10 * U_{ca} \left[1 + \frac{2 * R_{a1} + 6 * R_0}{1000} \right] \quad (9.7.a)$$

Donde:

- ↓ Uca valor admisible de la tensión de contacto aplicada que es función de la duración de la corriente de falta
- ↓ R₀ resistividad del terreno en [Ohm·m]
- ↓ R_{a1} Resistencia del calzado, superficies de material aislante, etc. [Ohm]

por lo que, para este caso $V_p = 31152 \text{ V}$

La tensión de paso en el acceso al edificio:

$$U_{pacc} = 10 * U_{ca} \left[1 + \frac{2 * R_{a1} + 3 * R_0 + 3 * R'_0}{1000} \right] \quad (9.7.b)$$

Donde:

- ↓ Vca valor admisible de la tensión de contacto aplicada que es función de la duración de la corriente de falta
- ↓ R₀ resistividad del terreno en [Ohm·m]
- ↓ R'₀ resistividad del hormigón en [Ohm·m]
- ↓ R_{a1} Resistencia del calzado, superficies de material aislante, etc. [Ohm]

por lo que, para este caso $V_p(acc) = 76296 \text{ V}$

Comprobamos ahora que los valores calculados para el caso de este Centro de Transformación son inferiores a los valores admisibles:

- Tensión de paso en el exterior del centro: $V_p = 873,4 \text{ V} < V_p = 31152 \text{ V}$
- Tensión de paso en el acceso al centro: $V_p(acc) = 1908,83 \text{ V} < V_p(acc) = 76296 \text{ V}$
- Tensión de defecto: $V'd = 3833,46 \text{ V} < V_{bt} = 6000 \text{ V}$
- Intensidad de defecto: $I_a = 50 \text{ A} < I_d = 263,47 \text{ A} < I_{dm} = 300 \text{ A}$

9.8. INVESTIGACIÓN DE LAS TENSIONES TRANSFERIBLES AL EXTERIOR.

Para garantizar que el sistema de tierras de protección no transfiera tensiones al sistema de tierra de servicio, evitando así que afecten a los usuarios, debe establecerse una separación entre los electrodos más próximos de ambos sistemas, siempre que la tensión de defecto supere los 1000V.

En este caso es imprescindible mantener esta separación, al ser la tensión de defecto superior a los 1000 V indicados.

La distancia mínima de separación entre los sistemas de tierras viene dada por la expresión:

$$D = \frac{R_0 \cdot I'_d}{2000 \cdot \pi} \quad (2.9.8.a)$$

Donde:

- ↓ R₀ resistividad del terreno en [Ohm·m]
- ↓ I'_d intensidad de defecto [A]
- ↓ D distancia mínima de separación [m]

Para este Centro de Transformación: $D = 6,29 \text{ m}$

Se conectará a este sistema de tierras de servicio el neutro del transformador, así como la tierra de los secundarios de los transformadores de tensión e intensidad de la celda de medida.

Las características del sistema de tierras de servicio son las siguientes:

- Identificación: 5/22 (según método UNESA)
- Geometría: Picas alineadas
- Número de picas: dos
- Longitud entre picas: 2 metros
- Profundidad de las picas: 0,5 m

Los parámetros según esta configuración de tierras son:

- Kr = 0,201
- Kc = 0,0392

El criterio de selección de la tierra de servicio es no ocasionar en el electrodo una tensión superior a 24 V cuando existe un defecto a tierra en una instalación de BT protegida contra contactos indirectos por un diferencial de 650 mA. Para ello la resistencia de puesta a tierra de servicio debe ser inferior a 37 Ohm.

$$R_{tserv} = K_r \cdot R_0 = 0,201 \cdot 150 = 30,15 < 37 \text{ Ohm}$$

Para mantener los sistemas de puesta a tierra de protección y de servicio independientes, la puesta a tierra del neutro se realizará con cable aislado de 0,6/1 kV, protegido con tubo de PVC de grado de protección 7 como mínimo, contra daños mecánicos.

9.9. CORRECCIÓN Y AJUSTE DEL DISEÑO INICIAL

Según el proceso de justificación del electrodo de puesta a tierra seleccionado, no se considera necesaria la corrección del sistema proyectado.

No obstante, se puede ejecutar cualquier configuración con características de protección mejores que las calculadas, es decir, atendiendo a las tablas adjuntas al Método de Cálculo de Tierras de UNESA, con valores de "Kr" inferiores a los calculados, sin necesidad de repetir los cálculos, independientemente de que se cambie la profundidad de enterramiento, geometría de la red de tierra de protección, dimensiones, número de picas o longitud de éstas, ya que los valores de tensión serán inferiores a los calculados en este caso.

10. CONCLUSION AL ANEJO.

Con lo expuesto anteriormente, ha quedado perfectamente recogido lo concerniente al CÁLCULO ELÉCTRICO DEL CTC necesario para la separata: PROYECTO ELÉCTRICO MT "LAMT del CSM al CTC", que forma parte del "Proyecto actualizado de transformación en regadío de la C.R. "La Llana" de Huércanos (La Rioja), con lo que se somete a la autoridad competente para su aprobación, si procede.

Logroño, Noviembre de 2017

AG&BM INGENIERIA S.L.

B-50645951
Fdo. Antonio Gurría de la Torre
Ingeniero Agrónomo





**ANEJO V
GESTIÓN DE RESIDUOS**



**ANEJO V
GESTIÓN DE RESIDUOS**

1.- INTRODUCCIÓN

2.- RESIDUOS GENERADOS

3.- TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS

4.- PRESUPUESTO

**ANEJO V:
GESTIÓN DE RESIDUOS**

1. INTRODUCCIÓN.

De acuerdo a la Estrategia Regional de Residuos de la Comunidad de La Rioja, y atendiendo a lo expuesto en el RD 105/2008, de 1 de febrero, los proyectos de inversión deben considerar la generación de residuos de cualquier tipo e incluso valorar su gestión.

Con este fin se redacta el presente documento, en el que quedarán plasmados los posibles residuos que se generan en la fase de ejecución de las obras y la forma óptima de gestión del mismo.

2. RESIDUOS GENERADOS.

En la realización de las obras de referencia, los residuos más importantes que son susceptibles de generación son los siguientes:

Código CER	Residuo
1501 completo	Envases
1502 completo	Trapos de limpieza, ropa de trabajo
200127	Pinturas y pegamentos

3. TRATAMIENTO PARA LOS RESIDUOS GENERADOS.

Teniendo en cuenta el residuo generado, la empresa que realice las obras se verá obligada a tener previsto el tratamiento que dará a ese residuo. A modo informativo y orientativo, puesto que el tratamiento definitivo puede ser diferente del aquí expuesto pero deberá ser aprobado por la Dirección de las obras, el tratamiento posible para los residuos expuestos será:

Código CER	Residuo	Tratamiento
1501 completo	Envases	Gestor autorizado Punto limpio
1502 completo	Trapos de limpieza, absorbentes, ropa de trabajo	Gestor autorizado Punto limpio
200127	Pinturas y pegamentos	Punto limpio Gestor autorizado

Será la empresa contratista la que preverá la partida necesaria para hacer frente a la gestión de los residuos generados. Dicho planteamiento deberá ser aprobado por la Dirección de las obras. En dicho planteamiento se incluirá una partida para la formación básica de los trabajadores de la obra, con el fin de concienciar al personal de la necesidad de gestionar los residuos de manera adecuada.

Teniendo en cuenta que las obras planteadas se fundamentan en el movimiento de tierras se reduce exclusivamente a la excavación de las zapatas de cimentación, ya que el CTC es prefabricado, puede concluirse que las cantidades de residuos de construcción y demolición que genera esta obra son mínimas.

Con el fin de prever la recogida de los residuos determinados, se prevé la colocación de pequeños contenedores que puedan albergar los residuos generados hasta la posterior recogida de cada uno de ellos por el gestor autorizado.

4. PRESUPUESTO.

A modo meramente indicativo, y teniendo en cuenta que al ser una obra que prácticamente no genera residuos de construcción y demolición puesto que es un trabajo de instalación de una línea aérea de media tensión, se plantea un presupuesto para la recogida de los diferentes residuos que pueden generarse. Dado que el coste es mínimo, éste se encontrará recogido en el 1% del PEM siempre que la dirección de las obras lo estime oportuno. Se adjunta valoración de la gestión de los residuos que se prevé en el anejo:

Residuos	Unidades	Precio unitario	Precio total
Envases y trapos	4	75,00	300,00
Pinturas y pegamentos	2	100,00	200,00
TOTAL			500,00

Logroño, Noviembre de 2017
E-30045951
El Ingeniero Agrónomo
Fdo: Antonio Gurría de la Torre





ANEJO VI
ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO VI
ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Memoria

- 1.- PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES
 - 1.1.- INTRODUCCIÓN
 - 1.2.- DERECHOS Y OBLIGACIONES
 - 1.3.- SERVICIOS DE PREVENCIÓN
 - 1.4.- CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES

- 2.- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO
 - 2.1.- DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO
 - 2.2.- DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO MÓVILES
 - 2.3.- DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA ELEVACIÓN DE CARGAS
 - 2.4.- DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MAQUINARIA PESADA EN GENERAL
 - 2.5.- DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LA MAQUINARIA HERRAMIENTA

- 3.- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.
 - 3.1.- RIESGOS MÁS FRECUENTES EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN
 - 3.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL
 - 3.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER PARTICULAR PARA CADA OFICIO

- 4.- MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA TRABAJOS EN LA PROXIMIDAD DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN

Planos

Pliegos de condiciones

- 1.- LEGISLACIÓN VIGENTE
 - 1.1.- NORMAS DE ÁMBITO GENERAL
 - 1.1.- NORMAS DE ÁMBITO LOCAL

- 2.- REGLAMENTOS TÉCNICOS DE LOS ELEMENTOS AUXILIARES

- 3.- NORMAS DERIVADAS DEL CONVENIO PROVINCIAL

- 4.- MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- 5.- INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

ANEJO VI: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

MEMORIA

1. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

1.1. INTRODUCCIÓN.

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

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

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

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

Al tratarse de una obra con las siguientes condiciones:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450.759,08 euros.
- b) La duración estimada es inferior a 30 días laborables, no utilizándose en ningún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, es inferior a 500.

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

1.2. DERECHOS Y OBLIGACIONES.

1.2.1. DERECHO A LA PROTECCIÓN FRENTE A LOS RIESGOS LABORALES.

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

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

1.2.2. PRINCIPIOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA.

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

- ↓ Evitar los riesgos y evaluar los riesgos que no se pueden evitar.
- ↓ Combatir los riesgos en su origen.
- ↓ Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- ↓ Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- ↓ Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.
- ↓ Adoptar las medidas necesarias a fin de garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.
- ↓ Prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador.

1.2.3. EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS.

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

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

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

- ✚ Insuficiente instrucción del personal en materia de seguridad.

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

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

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

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

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

1.2.4. EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN.

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

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

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

1.2.5. INFORMACIÓN, CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

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

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

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

1.2.6. FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

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

1.2.7. IDENTIFICACION DE TRABAJADORES EXPUESTOS EN LA OBRA.

Tanto en el caso de intervenir en la obra trabajadores de distintas empresa como de una sola empresa se deberá dejar constancia documental de sus datos nominales, cargo, experiencia así como de posible sensibilidad y características personales.

Trabajador	Cargo	Nº SS	Experiencia	Contrato
	Jefe de equipo			
	Oficial			
	Oficial			
	Oficial			

1.2.8. MEDIDAS DE EMERGENCIA.

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

1.2.9. RIESGO GRAVE E INMINENTE.

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

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

1.2.10. VIGILANCIA DE LA SALUD.

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

1.2.11. DOCUMENTACIÓN.

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

- ↓ Evaluación de los riesgos para la seguridad y salud en el trabajo, y planificación de la acción preventiva.
- ↓ Medidas de protección y prevención a adoptar.
- ↓ Resultado de los controles periódicos de las condiciones de trabajo.
- ↓ Práctica de los controles del estado de salud de los trabajadores.
- ↓ Relación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que hayan causado al trabajador una incapacidad laboral superior a un día de trabajo.

1.2.12. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES.

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

1.2.13. PROTECCIÓN DE TRABAJADORES ESPECIALMENTE SENSIBLES A DETERMINADOS RIESGOS.

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

1.2.14. RELACIONES DE TRABAJO TEMPORALES, DE DURACIÓN DETERMINADA Y EN ETT.

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

1.2.15. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS.

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

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

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

1.3. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

1.3.1. PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES.

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

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

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

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

1.3.2. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

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

Se entenderá como servicio de prevención el conjunto de medios humanos y materiales necesarios para realizar las actividades preventivas a fin de garantizar la adecuada protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, asesorando y asistiendo para ello al empresario, a los trabajadores y a sus representantes y a los órganos de representación especializados.

1.4. CONSULTA Y PARTICIPACION DE LOS TRABAJADORES.

1.4.1. CONSULTA DE LOS TRABAJADORES.

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

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

1.4.2. DERECHOS DE PARTICIPACIÓN Y REPRESENTACIÓN.

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

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

1.4.3. DELEGADOS DE PREVENCIÓN.

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

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

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

2. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

2.1. DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

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

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

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

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

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

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

Las zonas y puntos de trabajo o mantenimiento de un equipo de trabajo deberán estar adecuadamente iluminadas en función de las tareas que deban realizarse así como las partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas o muy bajas deberán estar protegidas cuando corresponda contra los riesgos de contacto o la proximidad de los trabajadores.

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

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

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

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

2.2. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO MOVILES.

Los equipos con trabajadores transportados deberán evitar el contacto de éstos con ruedas y orugas y el aprisionamiento por las mismas. Dispondrán de una estructura de protección que impida que el equipo de trabajo incline más de un cuarto de vuelta o una estructura que garantice un espacio suficiente alrededor de los trabajadores transportados cuando el equipo pueda inclinarse más de un cuarto de vuelta. No se requerirán estas estructuras de protección cuando el equipo de trabajo se encuentre estabilizado durante su empleo.

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

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

2.3. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA ELEVACION DE CARGAS.

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

Deberá figurar claramente la carga nominal.

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

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

2.4. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MAQUINARIA PESADA EN GENERAL.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2.5. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LA MAQUINARIA HERRAMIENTA.

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

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

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

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

Para todas las tareas se dispondrá una iluminación adecuada, cuando sea necesaria, siendo el valor en torno a 100 lux.

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

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

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

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

En la soldadura oxiacetilénica (oxicorte) no se mezclarán botellas de gases distintos, éstas se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, no se ubicarán al sol ni en posición inclinada y los mecheros estarán dotados de válvulas antirretroceso de la llama. Si se desprenden pinturas se trabajará con mascarilla protectora y se hará al aire libre o en un local ventilado.

3. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.

3.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.

Los oficios más comunes en las obras de construcción son los siguientes:

- ↓ Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas. Relleno de tierras.
- ↓ Encofrados.
- ↓ Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.
- ↓ Trabajos de manipulación del hormigón.
- ↓ Montaje de estructura metálica
- ↓ Montaje de prefabricados.
- ↓ Albañilería.
- ↓ Cubiertas.
- ↓ Carpintería de madera, metálica y cerrajería.
- ↓ Pintura y barnizados.
- ↓ Instalación eléctrica definitiva y provisional de obra.

Los riesgos más frecuentes durante estos oficios son los descritos a continuación:

- ↓ Deslizamientos, desprendimientos de tierras por diferentes motivos (no emplear el talud adecuado, por variación de la humedad del terreno, etc).
- ↓ Riesgos derivados del manejo de máquinas-herramienta y maquinaria pesada en general.
- ↓ Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras.
- ↓ Caídas al mismo o distinto nivel de personas, materiales y útiles.
- ↓ Los derivados de los trabajos pulverulentos.
- ↓ Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos, etc).

- ↓ Caída de los encofrados al vacío, caída de personal al caminar o trabajar sobre los fondillos de las vigas, pisadas sobre objetos punzantes, etc.
- ↓ Desprendimientos por mal apilado de la madera, planchas metálicas, etc.
- ↓ Cortes y heridas en manos y pies, aplastamientos, tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- ↓ Hundimientos, rotura o reventón de encofrados, fallos de entibaciones.
- ↓ Contactos con las energías eléctricas (directas e indirectas), electrocuciones, quemaduras, etc.
- ↓ Los derivados de la rotura fortuita de las planchas de vidrio.
- ↓ Cuerpos extraños en los ojos, etc.
- ↓ Agresión por ruido y vibraciones en todo el cuerpo.
- ↓ Microclima laboral (frío-calor), agresión por radiación ultravioleta, infrarroja.
- ↓ Agresión mecánica por proyección de partículas.
- ↓ Golpes.
- ↓ Cortes por objetos y/o herramientas.
- ↓ Incendio y explosiones.
- ↓ Riesgo por sobreesfuerzos musculares y malos gestos.
- ↓ Carga de trabajo física.
- ↓ Deficiente iluminación.
- ↓ Efecto psico-fisiológico de horarios y turno.

3.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL.

Se establecerán a lo largo de la obra letreros divulgativos y señalización de los riesgos (vuelo, atropello, colisión, caída en altura, corriente eléctrica, peligro de incendio, materiales inflamables, prohibido fumar, etc), así como las medidas preventivas previstas (uso obligatorio del casco, uso obligatorio de las botas de seguridad, uso obligatorio de guantes, uso obligatorio de cinturón de seguridad, etc).

Se habilitarán zonas o estancias para el acopio de material y útiles (ferralla, perfilera metálica, piezas prefabricadas, carpintería metálica y de madera, vidrio, pinturas, barnices y disolventes, material eléctrico, aparatos sanitarios, tuberías, aparatos de calefacción y climatización, etc).

Se procurará que los trabajos se realicen en superficies secas y limpias, utilizando los elementos de protección personal, fundamentalmente calzado antideslizante reforzado para protección de golpes en los pies, casco de protección para la cabeza y cinturón de seguridad.

El transporte aéreo de materiales y útiles se hará suspendiéndolos desde dos puntos mediante eslingas, y se guiarán por tres operarios, dos de ellos guiarán la carga y el tercero ordenará las maniobras.

El transporte de elementos pesados (sacos de aglomerante, ladrillos, arenas, etc) se hará sobre carretilla de mano y así evitar sobreesfuerzos.

Los andamios sobre borriquetas, para trabajos en altura, tendrán siempre plataformas de trabajo de anchura no inferior a 60 cm (3 tablonés trabados entre sí), prohibiéndose la formación de andamios mediante bidones, cajas de materiales, bañeras, etc.

Se tenderán cables de seguridad amarrados a elementos estructurales sólidos en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad de los operarios encargados de realizar trabajos en altura.

La distribución de máquinas, equipos y materiales en los locales de trabajo será la adecuada, delimitando las zonas de operación y paso, los espacios destinados a puestos de trabajo, las separaciones entre máquinas y equipos, etc.

El área de trabajo estará al alcance normal de la mano, sin necesidad de ejecutar movimientos forzados.

Se vigilarán los esfuerzos de torsión o de flexión del tronco, sobre todo si el cuerpo está en posición inestable.

Se evitarán las distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte, así como un ritmo demasiado alto de trabajo.

Se tratará que la carga y su volumen permitan asirla con facilidad y se recomienda evitar los barrizales, en prevención de accidentes.

Se debe seleccionar la herramienta correcta para el trabajo a realizar, manteniéndola en buen estado y uso correcto de ésta. Después de realizar las tareas, se guardarán en lugar seguro.

La iluminación para desarrollar los oficios convenientemente oscilará en torno a los 100 lux.

Es conveniente que los vestidos estén configurados en varias capas al comprender entre ellas cantidades de aire que mejoran el aislamiento al frío. Empleo de guantes, botas y orejeras. Se resguardará al trabajador de vientos mediante apantallamientos y se evitará que la ropa de trabajo se empape de líquidos evaporables.

Si el trabajador sufriese estrés térmico se deben modificar las condiciones de trabajo, con el fin de disminuir su esfuerzo físico, mejorar la circulación de aire, apantallar el calor por radiación, dotar al trabajador de vestimenta adecuada (sombrero, gafas de sol, cremas y lociones solares), vigilar que la ingesta de agua tenga cantidades moderadas de sal y establecer descansos de recuperación si las soluciones anteriores no son suficientes.

El aporte alimentario calórico debe ser suficiente para compensar el gasto derivado de la actividad y de las contracciones musculares.

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

Para evitar el contacto eléctrico indirecto se utilizará el sistema de puesta a tierra de las masas (conductores de protección, líneas de enlace con tierra y electrodos artificiales) y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada a las condiciones de humedad y resistencia de tierra de la instalación provisional).

Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.

El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso, de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales, así como el número máximo de personas que puedan estar presentes en ellos.

En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello.

3.3. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER PARTICULAR PARA CADA OFICIO.

RELLENO DE TIERRAS.

Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.

Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas. Especialmente si se debe conducir por vías públicas, calles y carreteras.

Se instalará, en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.

Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m. en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.

Los vehículos de compactación y apisonado, irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.

ENCOFRADOS.

Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tablonas, sopandas, puntales y ferralla; igualmente se procederá durante la elevación de viguetas, nervios, armaduras, pilares, bovedillas, etc.

El ascenso y descenso del personal a los encofrados, se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.

Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de losas horizontales, para impedir la caída al vacío de las personas.

Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán o remacharán, según casos.

Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la ubicación de redes de protección.

TRABAJOS CON FERRALLA, MANIPULACIÓN Y PUESTA EN OBRA.

Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de las pilas superiores al 1'50 m.

Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco (o bancos, borriquetas, etc.) de trabajo.

Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras de pilares en posición vertical.

Se prohíbe trepar por las armaduras en cualquier caso.

Se prohíbe el montaje de zunchos perimetrales, sin antes estar correctamente instaladas las redes de protección.

Se evitará, en lo posible, caminar por los fondillos de los encofrados de jácenas o vigas.

TRABAJOS DE MANIPULACIÓN DEL HORMIGÓN.

Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.

Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m. del borde de la excavación.

Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.

Se procurará no golpear con el cubo los encofrados, ni las entibaciones.

La tubería de la bomba de hormigonado, se apoyará sobre caballetes, arriestrándose las partes susceptibles de movimiento.

Para vibrar el hormigón desde posiciones sobre la cimentación que se hormigona, se establecerán plataformas de trabajo móviles formadas por un mínimo de tres tablonas, que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.

El hormigonado y vibrado del hormigón de pilares, se realizará desde "castilletes de hormigonado"

En el momento en el que el forjado lo permita, se izará en torno a los huecos el peto definitivo de fábrica, en prevención de caídas al vacío.

Se prohíbe transitar pisando directamente sobre las bovedillas (cerámicas o de hormigón), en prevención de caídas a distinto nivel.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA.

El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.

El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar.

Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos.

La distribución general desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios o de planta, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.

El tendido de los cables y mangueras, se efectuará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.

Las mangueras de "alargadera" por ser provisionales y de corta estancia pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.

Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien a "pies derechos" firmes.

Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico general se efectuarán subidas a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante.

Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie.

La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar los contactos eléctricos directos.

Los interruptores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

- ↓ 300 mA. Alimentación a la maquinaria.
- ↓ 30 mA. Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
- ↓ 30 mA. Para las instalaciones eléctricas de alumbrado.

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.

El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.

El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.

La iluminación mediante portátiles cumplirá la siguiente norma:

- ↓ Portalámparas estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentados a 24 V.
- ↓ La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.
- ↓ La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.
- ↓ Las zonas de paso de la obra, estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

No se permitirá las conexiones a tierra a través de conducciones de agua.

No se permitirá el tránsito de carretillas y personas sobre mangueras eléctricas, pueden pelarse y producir accidentes.

No se permitirá el tránsito bajo líneas eléctricas de las compañías con elementos longitudinales transportados a hombro (pértigas, reglas, escaleras de mano y asimilables). La inclinación de la pieza puede llegar a producir el contacto eléctrico.

4. MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA TRABAJOS EN LA PROXIMIDAD DE INSTALACIONES ELECTRICAS DE ALTA TENSION.

Los **Oficios más comunes** en las instalaciones de alta tensión son los siguientes:

- ↓ Instalación de apoyos metálicos o de hormigón.
- ↓ Instalación de conductores desnudos.
- ↓ Instalación de aisladores cerámicos.
- ↓ Instalación de crucetas metálicas.
- ↓ Instalación de aparatos de seccionamiento y corte (interruptores, seccionadores, fusibles, etc).
- ↓ Instalación de limitadores de sobretensión (autoválvulas pararrayos).
- ↓ Instalación de transformadores tipo intemperie sobre apoyos.
- ↓ Instalación de dispositivos antivibraciones.
- ↓ Medida de altura de conductores.
- ↓ Detección de partes en tensión.
- ↓ Instalación de conductores aislados en zanjas o galerías.
- ↓ Instalación de envolventes prefabricadas de hormigón.
- ↓ Instalación de celdas eléctricas (seccionamiento, protección, medida, etc).
- ↓ Instalación de transformadores en envolventes prefabricadas a nivel del terreno.

- ✚ Instalación de cuadros eléctricos y salidas en B.T.
- ✚ Interconexión entre elementos.
- ✚ Conexión y desconexión de líneas o equipos.
- ✚ Puestas a tierra y conexiones equipotenciales.
- ✚ Reparación, conservación o cambio de los elementos citados.

Los **Riesgos más frecuentes** durante estos oficios son los descritos a continuación.

- ✚ Deslizamientos, desprendimientos de tierras por diferentes motivos (no emplear el talud adecuado, por variación de la humedad del terreno, etc).
- ✚ Riesgos derivados del manejo de máquinas-herramienta y maquinaria pesada en general.
- ✚ Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras.
- ✚ Caídas al mismo o distinto nivel de personas, materiales y útiles.
 - ✚ Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos, etc).
 - ✚ Golpes.
 - ✚ Cortes por objetos y/o herramientas.
 - ✚ Arco eléctrico.
 - ✚ Incendio y explosiones. Electroclusiones y quemaduras.
 - ✚ Ventilación e Iluminación.
 - ✚ Riesgo por sobreesfuerzos musculares y malos gestos.
- ✚ Contacto o manipulación de los elementos aislantes de los transformadores (aceites minerales, aceites a la silicona y piraleno). El aceite mineral tiene un punto de inflamación relativamente bajo (130º) y produce humos densos y nocivos en la combustión. El aceite a la silicona posee un punto de inflamación más elevado (400º). El piraleno ataca la piel, ojos y mucosas, produce gases tóxicos a temperaturas normales y arde mezclado con otros productos.
- ✚ Contacto directo con una parte del cuerpo humano y contacto a través de útiles o herramientas.
- ✚ Contacto a través de maquinaria de gran altura.
- ✚ Maniobras en centros de transformación privados por personal con escaso o nulo conocimiento de la responsabilidad y riesgo de una instalación de alta tensión.
- ✚ Agresión de animales.

Las **Medidas Preventivas** de carácter general se describen a continuación:

- ✚ Se realizará un diseño seguro y viable por parte del técnico proyectista, así como se inspeccionará el estado del terreno.
- ✚ Se realizará el ascenso y descenso a zonas elevadas con medios y métodos seguros (escaleras adecuadas y sujetas por su parte superior).
- ✚ Se evitarán posturas inestables con calzado y medios de trabajo adecuados.
- ✚ Se utilizarán cuerdas y poleas (si fuese necesario) para subir y bajar materiales.

- ✚ Se evitarán zonas de posible caída de objetos, respetando la señalización y delimitación.
- ✚ No se almacenarán objetos en el interior del CT.
- ✚ Se ubicarán protecciones frente a sobretensiones y conrainscendios: fosos de recogida de aceites, muros cortafuegos, paredes, tabiques, pantallas, extintores fijos, etc.
- ✚ Se evitarán derrames, suelos húmedos o resbaladizos (canalizaciones, desagües, pozos de evacuación, aislamientos, calzado antideslizante, etc).
- ✚ Se utilizará un sistema de iluminación adecuado: focos luminosos correctamente colocados, interruptores próximos a las puertas de acceso, etc.
- ✚ Se utilizará un sistema de ventilación adecuado: entradas de aire por la parte inferior y salidas en la superior, huecos de ventilación protegidos, salidas de ventilación que no molesten a los usuarios, etc.

La señalización será la idónea: puertas con rótulos indicativos, máquinas, celdas, paneles de cuadros y circuitos diferenciados y señalizados, carteles de advertencia de peligro en caso necesario, esquemas unifilares actualizados e instrucciones generales de servicio, carteles normalizados (normas de trabajo A.T., distancias de seguridad, primeros auxilios, etc).

Los trabajadores recibirán una formación específica referente a los riesgos en alta tensión.

Para evitar el riesgo de contacto eléctrico se alejarán las partes activas de la instalación a distancia suficiente del lugar donde las personas habitualmente se encuentran o circulan, se recubrirán las partes activas con aislamiento apropiado, de tal forma que conserven sus propiedades indefinidamente y que limiten la corriente de contacto a un valor inocuo (1 mA) y se interpondrán obstáculos aislantes de forma segura que impidan todo contacto accidental.

La distancia de seguridad para líneas eléctricas aéreas de alta tensión y los distintos elementos, como maquinaria, grúas, etc no será inferior a 3 m. Respecto a las edificaciones no será inferior a 5 m.

Conviene determinar con la suficiente antelación, al comenzar los trabajos o en la utilización de maquinaria móvil de gran altura, si existe el riesgo derivado de la proximidad de líneas eléctricas aéreas. Se indicarán dispositivos que limiten o indiquen la altura máxima permisible.

Será obligatorio el uso del cinturón de seguridad para los operarios encargados de realizar trabajos en altura.

Todos los apoyos, herrajes, autoválvulas, seccionadores de puesta a tierra y elementos metálicos en general estarán conectados a tierra, con el fin de evitar las tensiones de paso y de contacto sobre el cuerpo humano. La puesta a tierra del neutro de los transformadores será independiente de la especificada para herrajes. Ambas serán motivo de estudio en proyecto.

Es aconsejable que en centros de transformación el pavimento sea de hormigón ruleteado antideslizante y se ubique una capa de grava alrededor de ellos (en ambos casos se mejoran las tensiones de paso y de contacto).

Se evitará aumentar la resistividad superficial del terreno.

En centros de transformación tipo intemperie se revestirán los apoyos con obra de fábrica y mortero de hormigón hasta una altura de 2 m y se aislarán las empuñaduras de los mandos.

En centros de transformación interiores o prefabricados se colocarán suelos de láminas aislantes sobre el acabado de hormigón.

Las pantallas de protección contra contacto de las celdas, aparte de esta función, deben evitar posibles proyecciones de líquidos o gases en caso de explosión, para lo cual deberán ser de chapa y no de malla.

Los mandos de los interruptores, seccionadores, etc, deben estar emplazados en lugares de fácil manipulación, evitándose posturas forzadas para el operador, teniendo en cuenta que éste lo hará desde el banquillo aislante.

Se realizarán enclavamientos mecánicos en las celdas, de puerta (se impide su apertura cuando el aparato principal está cerrado o la puesta a tierra desconectada), de maniobra (impide la maniobra del aparato principal y puesta a tierra con la puerta abierta), de puesta a tierra (impide el cierre de la puesta a tierra con el interruptor cerrado o viceversa), entre el seccionador y el interruptor (no se cierra el interruptor si el seccionador está abierto y conectado a tierra y no se abrirá el seccionador si el interruptor está cerrado) y enclavamiento del mando por candado.

Como recomendación, en las celdas se instalarán detectores de presencia de tensión y mallas protectoras quitamiedos para comprobación con pértiga.

En las celdas de transformador se utilizará una ventilación optimizada de mayor eficacia situando la salida de aire caliente en la parte superior de los paneles verticales. La dirección del flujo de aire será obligada a través del transformador.

El alumbrado de emergencia no estará concebido para trabajar en ningún centro de transformación, sólo para efectuar maniobras de rutina.

Los centros de transformación estarán dotados de cerradura con llave que impida el acceso a personas ajenas a la explotación.

Las maniobras en alta tensión se realizarán, por elemental que puedan ser, por un operador y su ayudante. Deben estar advertidos que los seccionadores no pueden ser maniobrados en carga. Antes de la entrada en un recinto en tensión deberán comprobar la ausencia de tensión mediante pértiga adecuada y de forma visible la apertura de un elemento de corte y la puesta a tierra y en cortocircuito del sistema. Para realizar todas las maniobras será obligatorio el uso de, al menos y a la vez, dos elementos de protección personal: pértiga, guantes y banqueta o alfombra aislante, conexión equipotencial del mando manual del aparato y plataforma de maniobras.

Se colocarán señales de seguridad adecuadas, delimitando la zona de trabajo.

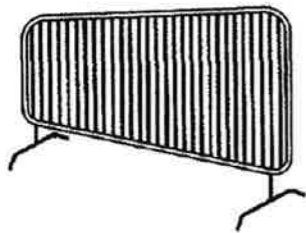
ANEJO VI:
ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

PLANOS

SEÑALIZACIÓN



CONO BALIZAMIENTO



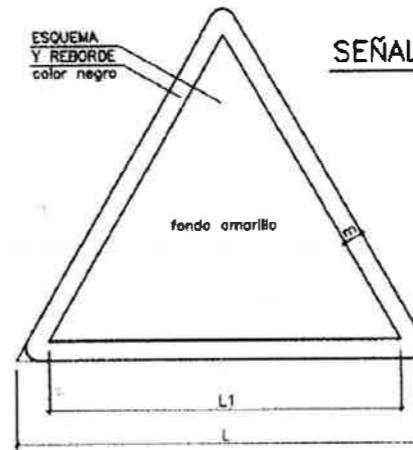
VALLAS DESVIO TRAFICO



CINTA BALIZAMIENTO



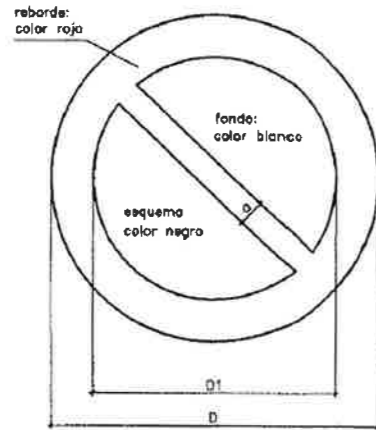
CORDON BALIZAMIENTO



SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO

DIMENSIONES EN mm		
L	L ₁	m
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

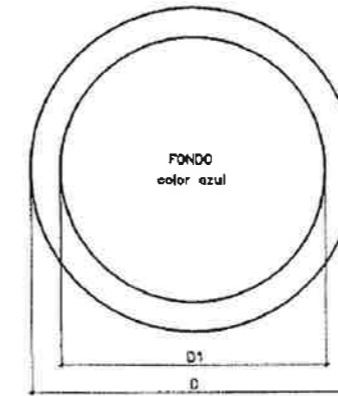
RIESGO INCENDIO	RIESGO EXPLOSION	RIESGO RADIACION	RIESGO CARGAS SUSPENDIDAS
RIESGO INTOXICACION	RIESGO CORROSION	RIESGO ELECTRICO	PELIGRO INDETERMINADO
CADA DE OBJETOS	DESPRENDIMIENTOS	MAQUINA PESADA EN MOVIMIENTO	CADAS A DISTINTOS NIVEL
CADAS AL MISMO NIVEL	ALTA TEMPERATURA	BAJA TEMPERATURA	ALTA PRESION
RADIACIONES LASER	PASO DE CARRETLAS	TIERRAS PUESTAS	



SEÑALES DE PROHIBICION

DIMENSIONES EN mm		
D	D ₁	a
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8

SEÑALES DE OBLIGACION



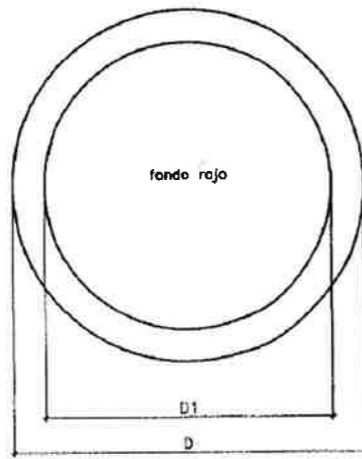
RESORTE Y ESQUEMA color blanco

DIMENSIONES EN mm		
D	D ₁	a
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5

AGUA NO POTABLE	PROHIBIDO APAGAR CON AGUA	PROHIBIDO ENCENDER FUEGO	PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO A PERSONAS
PROHIBIDO EL PASO A LOS PEATONES	PROHIBIDA LA ENTRADA	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO ACCIÓNAR
ALTO NO PASAR	PROHIBIDO ACOMPAÑANTES EN CARRETILLA	PROHIBIDO DEPOSITAR MATERIALES MANTENER LIBRE EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A CARRETILLA	PROHIBIDO EMPUJAR
NO CONECTAR	NO MANIOBRAR SE ESTA TRABAJANDO	NO MANIOBRAR	NO MANIOBRAR TRABAJOS EN TENSION	

USO MASCARILLA	USO CASCO	USO PROTECTORES AUDITIVOS	USO GAFAS
USO GUANTES	USO GUANTES XXXXXX	USO BOTAS	USO BOTAS XXXELECTRICO
XXXXXXXX	USO CINTURON DE SEGURIDAD	USO CINTURON DE SEGURIDAD	USO CALZADO ANTIESTATICO
USO DE GAFAS O PANTALLAS	USO DE PANTALLA	OBLIGACION LAVARSE LAS MANOS	USO DE PROTECTOR AJUSTABLE

SEÑALES DE PRESCRIPCIÓN IMPERATIVAS Y DE PELIGRO



DIMENSIONES EN mm		
D	D _i	m
584	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5

RIESGO ELECTRICO	RIESGO ELECTRICO	RIESGO ELECTRICO	RIESGO DE EXPLOXION
RIESGO DE INTOXICACION	RIESGO DE RADIACION	RIESGO DE INCENDIO	RIESGO ELECTRICO
RIESGO DE CORROSION	TIERRAS PUESTAS	RIESGO ELECTRICO	RIESGO DE EXPLOXION

EN CASO DE ACCIDENTE
PRIMEROS AUXILIOS

 QUEMADURAS LEVES QUE HACER CUBRIR LA QUEMADURA CON ALCOHOL O AGUA FRIA. Incluso con gasa y venda limpia acil.	 QUEMADURAS GRAVES QUE HACER APAGAR LAS LLAMAS con agua, mantas, tierra, rodando al quemado, etc. Usar agua fria y limpia en la zona quemada. CONSULTAR O AVISAR A NUESTROS SERVICIOS MEDICOS QUE NO HACER Tapar con gasa, pañuelos, jabones, etc. muy limpios o recién planchados. Arrancar o abrir las ampollas. Poner aceites, grasas, raspos justos, etc. SIEMPRE: Cualquier quemadura mayor que una palma de la mano, debe ser tratada SIEMPRE por nuestro servicio médico.	 HERIDAS QUE HACER Lavar las heridas con agua y jabón. Cubrirla con gasa o pañuelo limpio o recién planchado. CENTRO MEDICO Acudir al Servicio Médico. QUE NO HACER Poner pomadas, polvos algodón, barro, etc. Tapar con meomina, etc. sin lavado previo.	 ACCIDENTES GRAVES QUE HACER. Evitar el pánico, pedir ayuda, guardar serenidad. Despejar vías respiratorias con el dedo, sacar dentadura postiza, cuerpos extraños, etc. Si hay hemorragia, taponar, apretar, poner torniquete. Respiración boca a boca si es necesario. QUE NO HACER Inmovilizar y transportar rápidamente al Servicio Médico, pero si la impresión es de mucha gravedad: QUE EL SERVICIO MEDICO SEA QUIEN LLEGUE AL ACCIDENTADO en el propio sitio obligando bien al siniestrado. QUE NO HACER Perder la Serenidad. Tratar de cualquier forma al herido. Darle bebidas y comida. Tener más de 1 hora el torniquete colocado.	 FRACTURAS QUE HACER. Inmovilizar lo con una madera, bastón, paraguas, revistas, etc. y paraguas, revistas, etc. y Sujetar cualquier desviación sin maniobras violentas. Si en la fractura hay herida suministrar gasa con gasa o trapo limpio. Si sospecha de fractura de columna NO MOVER (Que vengon a buscarlo) QUE NO HACER Si sospecha de fractura de columna NO MOVER (Que No vende a tte con fuerza. No violente las posturas. No se entretenga en lavar o limpiar heridas. No se demore en la evacuación de fracturados.
---	--	--	---	---

**ANEJO VI:
ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

PLIEGO DE CONDICIONES

1.- LEGISLACION VIGENTE.

Serán de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

1.1.- NORMAS DE AMBITO GENERAL.

- ✓ Directiva 92/57/CEE de 24 de Junio (DO: 26/08/92). Disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse en las obras de construcción, temporales o móviles.
- ✓ Ley de Prevención de riesgos laborales. Ley 31/1995, de 8 de noviembre (B.O.E. 10 de noviembre de 1995).
- ✓ Reglamento de Servicios de Prevención. Real Decreto 39/1997, de 17 de enero (B.O.E. 31 de enero de 1997).
- ✓ Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. (B.O.E. 25 de octubre de 1997).
- ✓ Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. (B.O.E. 23 de abril de 1997).
- ✓ Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. (B.O.E. 23 de abril de 1997).
- ✓ Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. (B.O.E. 23 de abril de 1997).
- ✓ Real Decreto 488/1997, de 14 de abril sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización. (B.O.E. 23 de abril de 1997).
- ✓ Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo. (B.O.E. 24 de mayo de 1997).
- ✓ Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. (B.O.E. 24 de mayo de 1997).
- ✓ Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. (B.O.E. 12 de junio de 1997).

- ✓ Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. (B.O.E. 7 de agosto de 1997).
- ✓ Orden de 9 de marzo de 1971, por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo de 9 de marzo de 1971. (B.O.E. 16 y 17 de marzo de 1971).
- ✓ Orden de 16 de diciembre de 1987, nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo e instrucciones para su cumplimiento y tramitación. (B.O.E. 29 de diciembre de 1987).
- ✓ Real Decreto 836/2003 de 27 de junio, instrucción técnica complementaria MIE-AEM 2 del reglamento de aparatos de elevación y manutención referente a grúas-torre desmontables para obras.
- ✓ Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, disposiciones de aplicación de la Directiva 89/392/CEE, relativa a aproximación de legislaciones de los estados miembros sobre máquinas.
- ✓ Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, reglamento de seguridad en las máquinas.
- ✓ Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, de protección a los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.
- ✓ Orden de 9 de marzo de 1971, ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo, con sus correcciones y modificaciones.

1.2.- NORMAS DE AMBITO LOCAL.

Ordenanzas Municipales en cuanto se refieren a la Seguridad e Higiene del Trabajo y que no contradigan la normativa vigente de rango superior.

2.- REGLAMENTOS TECNICOS DE LOS ELEMENTOS AUXILIARES.

- A- Reglamento Electrotécnico de Alta y Baja Tensión.
- B- Reglamento de Aparatos Elevadores para Obras.
- C- Reglamento de aparatos de elevación y manutención e I.T.C.

3.- NORMAS DERIVADAS DEL CONVENIO COLECTIVO PROVINCIAL.

Las que tengan establecidas en el Convenio Colectivo Municipal correspondiente.
Régimen de responsabilidades y atribuciones en materia de seguridad e higiene:

Establecidas las previsiones del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, el Contratista de las obras elaborará un plan de Seguridad y Salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente Estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, Artículo 7.1.

El plan es el documento operativo y que se aplicará, de acuerdo con el Real Decreto, en la ejecución de esta obra cumpliendo con los pasos para su aprobación y con los mecanismos instituidos para su control.

4.- MEDIDAS DE PREVENCIÓN.

Será de obligado cumplimiento el Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero, sobre disposiciones Prevención de Riesgos Laborales y la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

5.- INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.

Será de obligado cumplimiento el Real Decreto 486/1997, de 14 de Abril, Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.

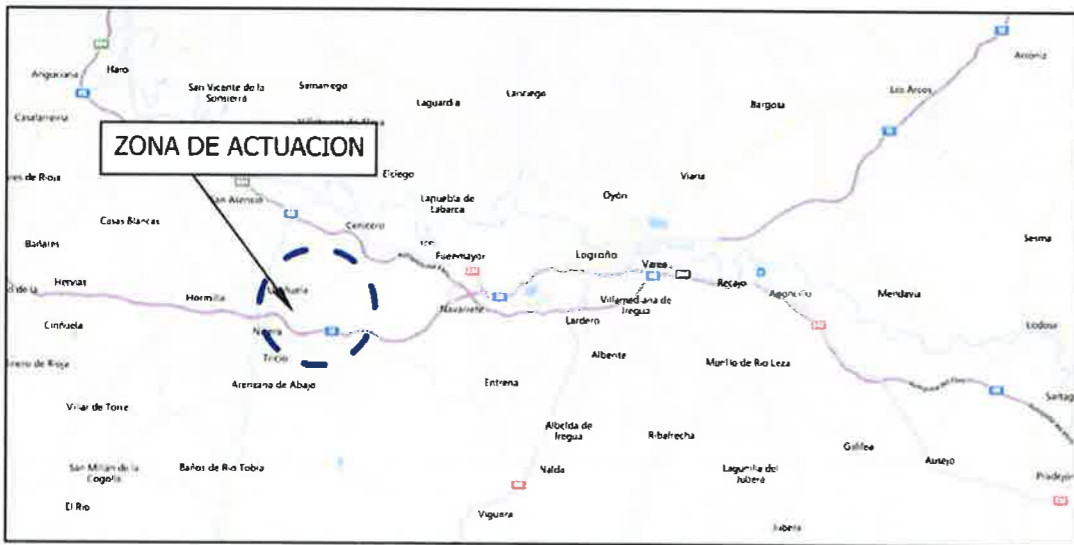
Logroño, Noviembre de 2017



AG&BM INGENIERIA S.L.
Fdo. Antonio Gurría de la Torre
Ingeniero Agrónomo

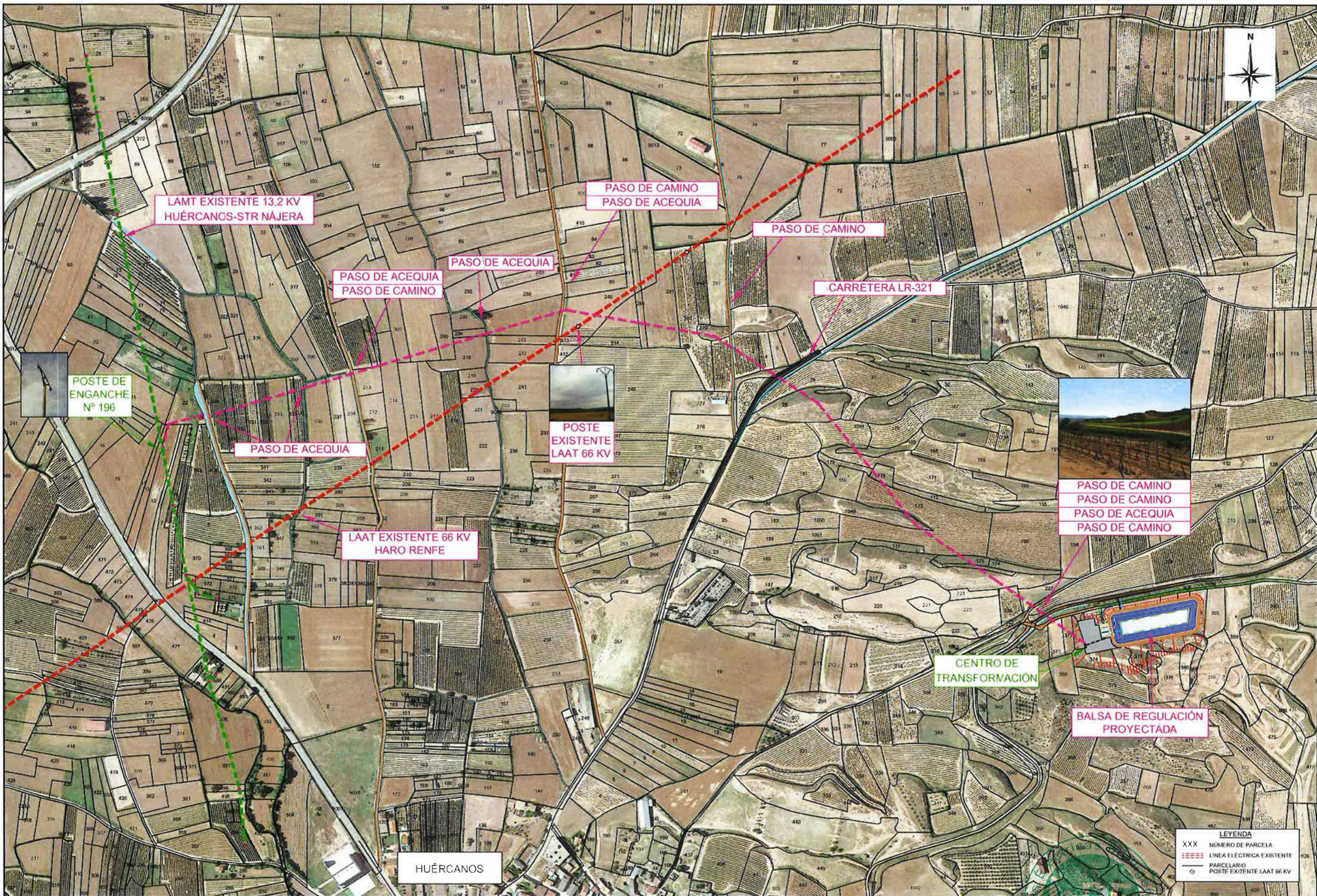




PLANOS







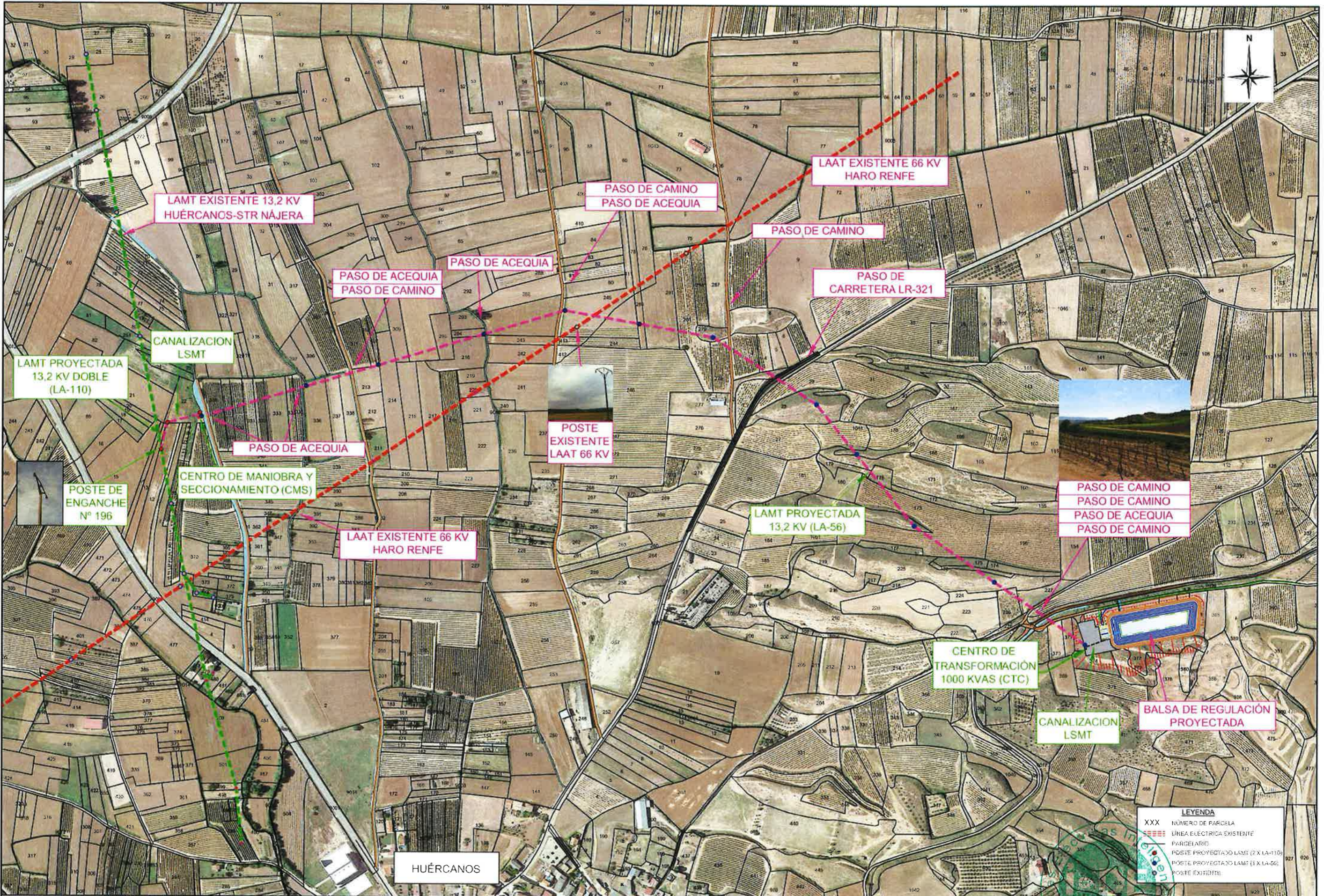
EL PROMOTOR COMUNIDAD DE REGANTES "LA LLANA"	LA INGENIERIA 	EL INGENIERO REDACTOR  D. Antonio Gurria de la Torre	PROYECTO: PROYECTO ACTUALIZADO DE TRANSFORMACIÓN EN REGADÍO DE LA C.R. "LA LLANA" DE HUÉRCANOS (LA RIOJA) PROYECTO ELÉCTRICO MT "LAMT DEL CMS AL CTC" SITUACIÓN: HUÉRCANOS (LA RIOJA)	ESCALA: S / E FECHA: NOVIEMBRE 2017	PLANO: LAMT. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.	Nº: PENT 1 Hoja 1 de 1
--	---	---	---	--	--	----------------------------------



LEYENDA

XXX	NÚMERO DE PARCELA
---	LÍNEA ELÉCTRICA EXISTENTE
---	PARCELARIO
⊙	POSTE EXISTENTE LAAT 66 KV

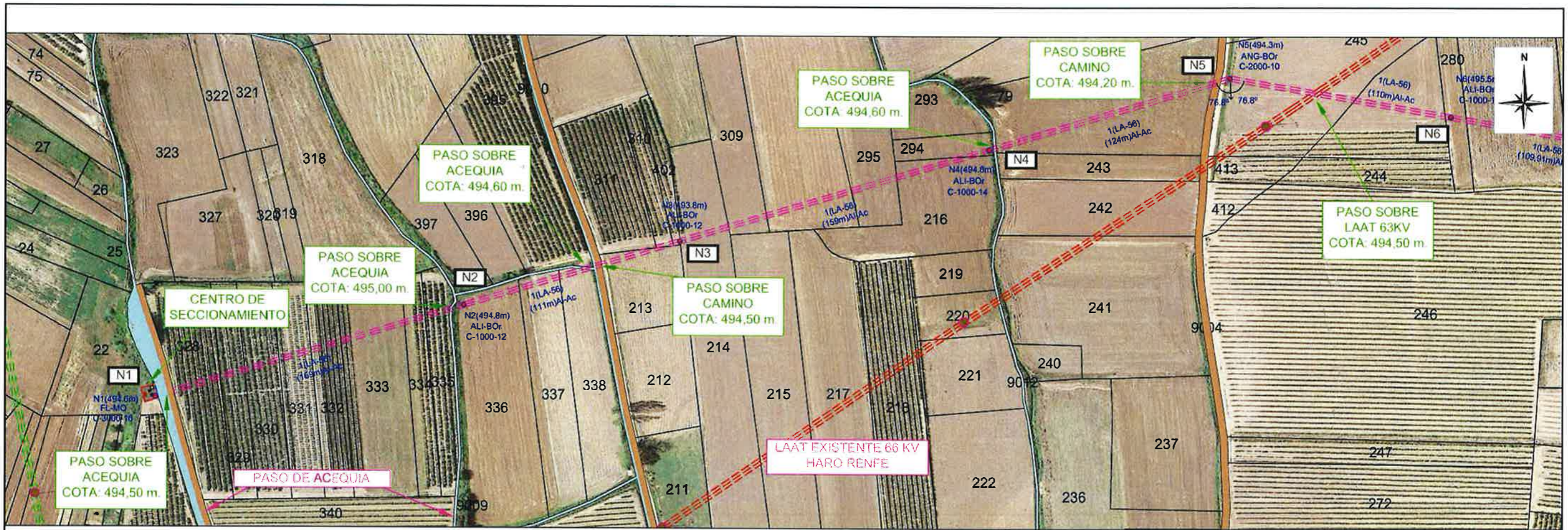
<p>EL PROMOTOR COMUNIDAD DE REGANTES "LA LLANA"</p> 	<p>LA INGENIERIA AG&BM</p> 	<p>EL INGENIERO REDACTOR D. Antonio Gurria de la Torre</p> 	<p>PROYECTO: PROYECTO ACTUALIZADO DE TRANSFORMACIÓN EN REGADÍO DE LA C.R. "LA LLANA" DE HUÉRCANOS (LA RIOJA) PROYECTO ELÉCTRICO MT "LAMT DEL CMS AL CTC"</p> <p>SITUACIÓN: HUÉRCANOS (LA RIOJA)</p>	<p>ESCALA: 1 / 5.000</p> <p>FECHA: NOVIEMBRE 2017</p>	<p>PLANO: PLANTA GENERAL. SITUACIÓN ACTUAL.</p> 	<p>Nº: PEMT 2.1</p> <p>Hoja 1 de 1</p>
--	---	--	--	---	--	---



LEYENDA

XXX	NÚMERO DE PARCELA
---	LÍNEA ELÉCTRICA EXISTENTE
---	PARCELARIO
---	POSTE PROYECTADO LAMT (2 X LA-110)
---	POSTE PROYECTADO LAMT (3 X LA-56)
---	POSTE EXISTENTE

EL PROMOTOR COMUNIDAD DE REGANTES "LA LLANA"	LA INGENIERIA 	EL INGENIERO REDACTOR D. Antonio Gurria de la Torre	PROYECTO: PROYECTO ACTUALIZADO DE TRANSFORMACIÓN EN REGADÍO DE LA C.R. "LA LLANA" DE HUÉRCANOS (LA RIOJA) PROYECTO ELÉCTRICO MT "LAMT DEL CMS AL CTC"	ESCALA: 1 / 5.000	PLANO: LAMT PLANTA GENERAL. SITUACIÓN PROYECTADA.	Nº: PEMT 2.2 Hoja 1 de 1
			SITUACIÓN: HUÉRCANOS (LA RIOJA)	FECHA: NOVIEMBRE 2017		

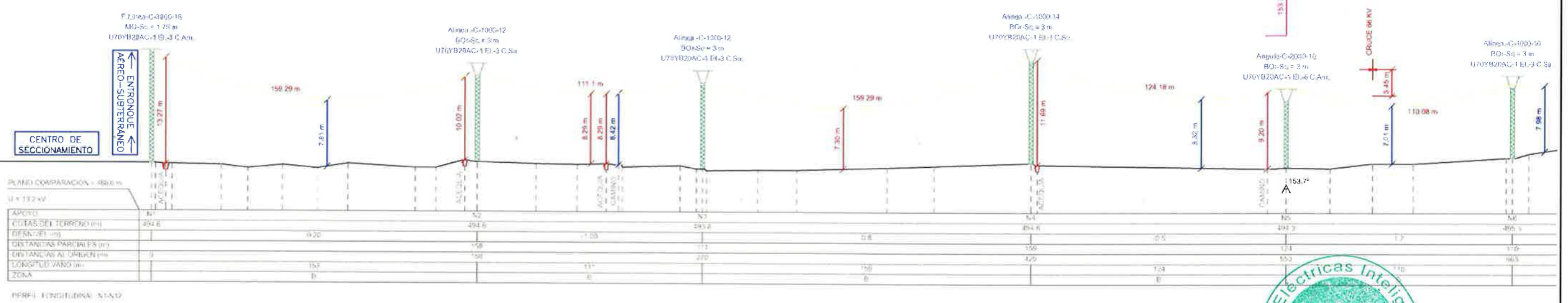


ESCALA: 1 / 2.000

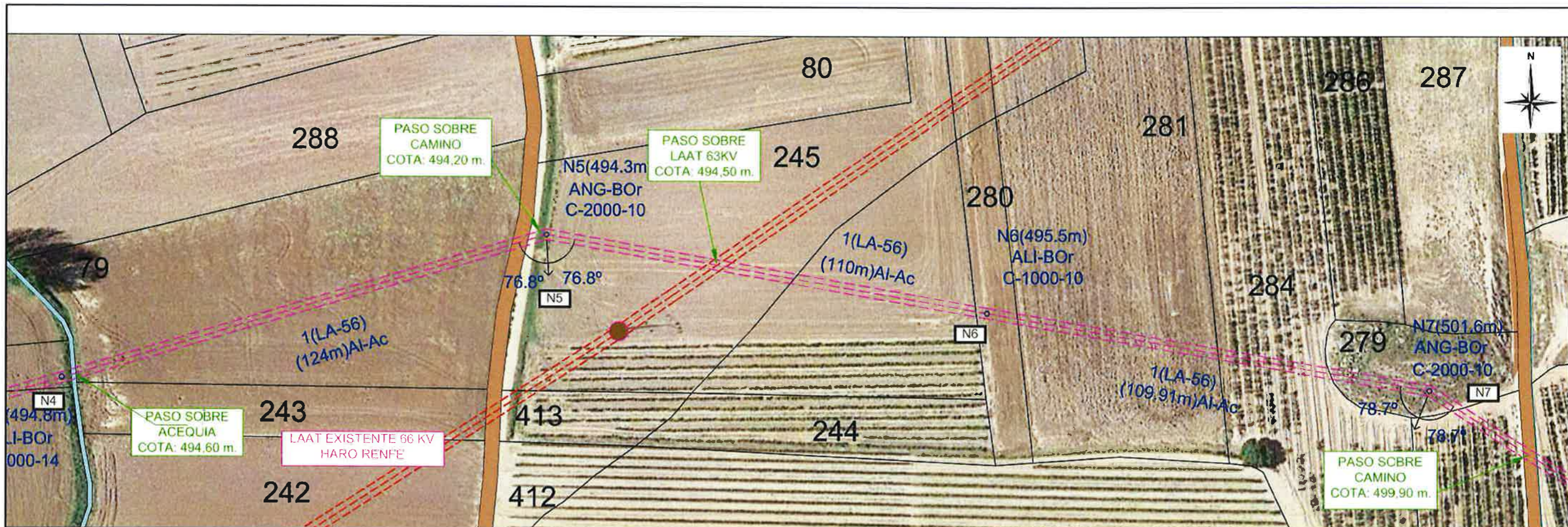
ESCALA:
H: 1 / 2.000
V: 1 / 500

**CUADRO COORDENADAS DE LOS POSTES:
SISTEMA: UTM ETRS89 ZONA 30**

POSTE N1	X: 524.596,89	Y: 4.698.256,05	POSTE N4	X: 525.007,90	Y: 4.698.378,00
POSTE N2	X: 524.749,01	Y: 4.698.301,32	POSTE N5	X: 525.126,79	Y: 4.698.413,22
POSTE N3	X: 524.855,44	Y: 4.698.332,84	POSTE N6	X: 525.235,15	Y: 4.698.394,31



EL PROMOTOR COMUNIDAD DE REGANTES "LA LLANA"	LA INGENIERIA 	EL INGENIERO REDACTOR D. Antonio Gurria de la Torre	PROYECTO: PROYECTO ACTUALIZADO DE TRANSFORMACIÓN EN REGADÍO DE LA C.R. "LA LLANA" DE HUÉRCANOS (LA RIOJA) PROYECTO ELÉCTRICO MT "LAMT DEL CMS AL CTC"	ESCALA: VARIOS	PLANO: LONGITUDINAL. LÍNEA LA-56.	Nº: PEMT 3 Hoja 1 de 5
			SITUACIÓN: HUÉRCANOS (LA RIOJA)	FECHA: NOVIEMBRE 2017		



ESCALA: 1 / 1.000

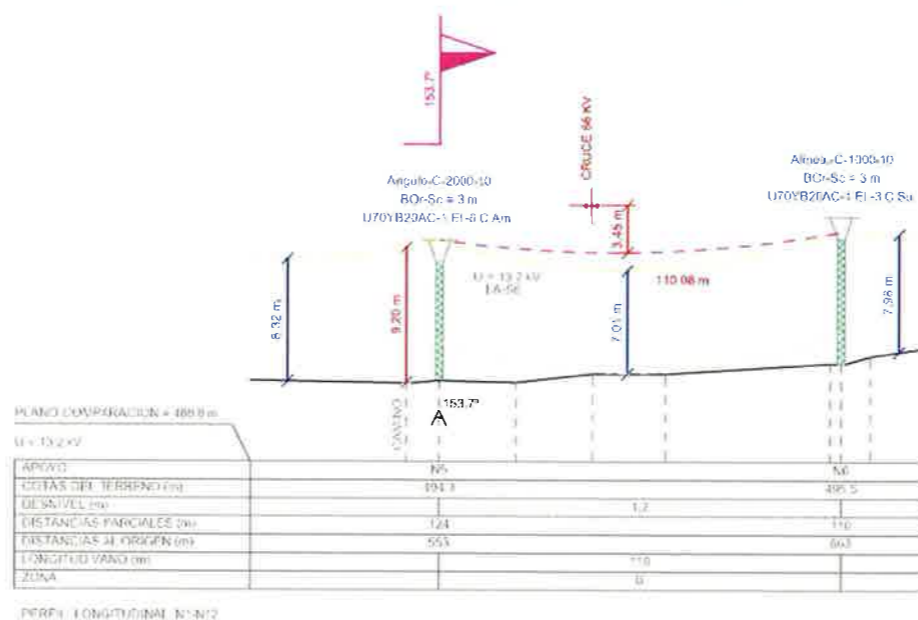
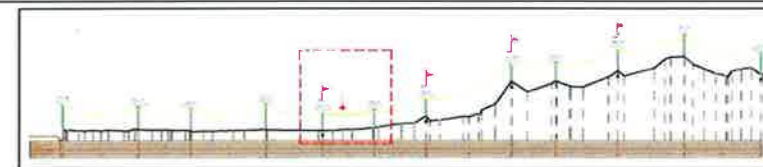
LEYENDA:

- Línea de altura máxima que puede adoptar la catenaria.
- Línea de la catenaria proyectada.
- Línea de distancia de 7 m. paralela a la catenaria proyectada.

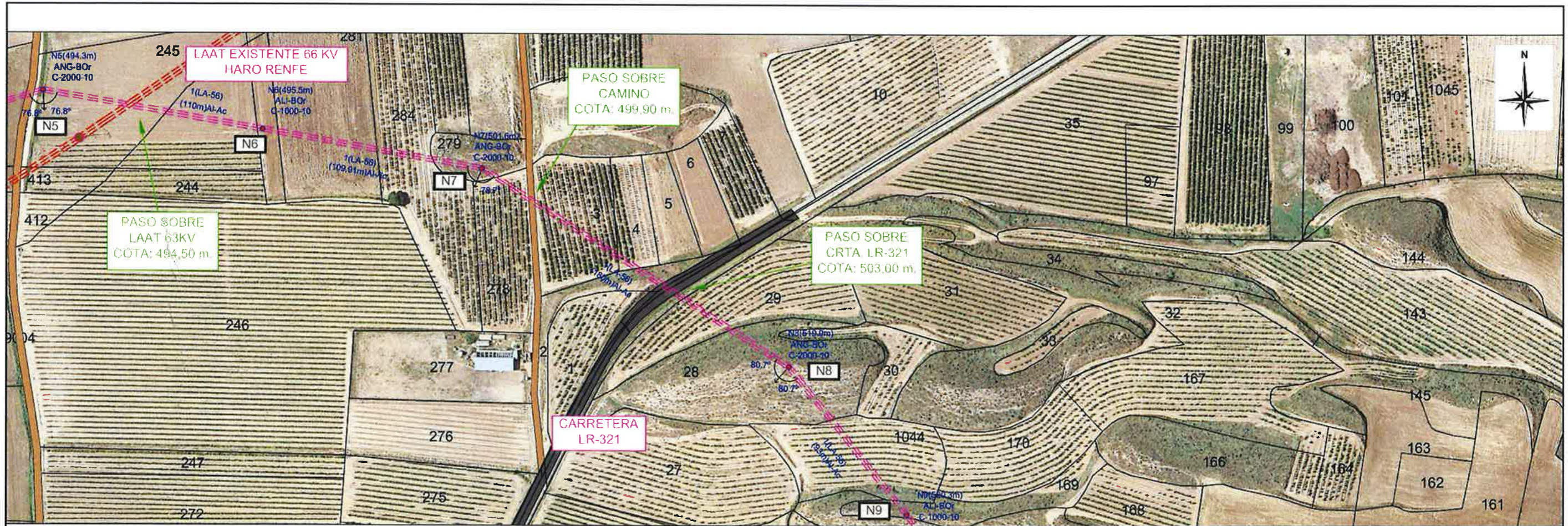
ESCALA:
H: 1 / 2.000
V: 1 / 500

CUADRO COORDENADAS DE LOS POSTES:
SISTEMA: UTM ETRS89 ZONA 30

POSTE N5 X: 525.126,79 Y: 4.698.413,22
POSTE N6 X: 525.235,15 Y: 4.698.394,31

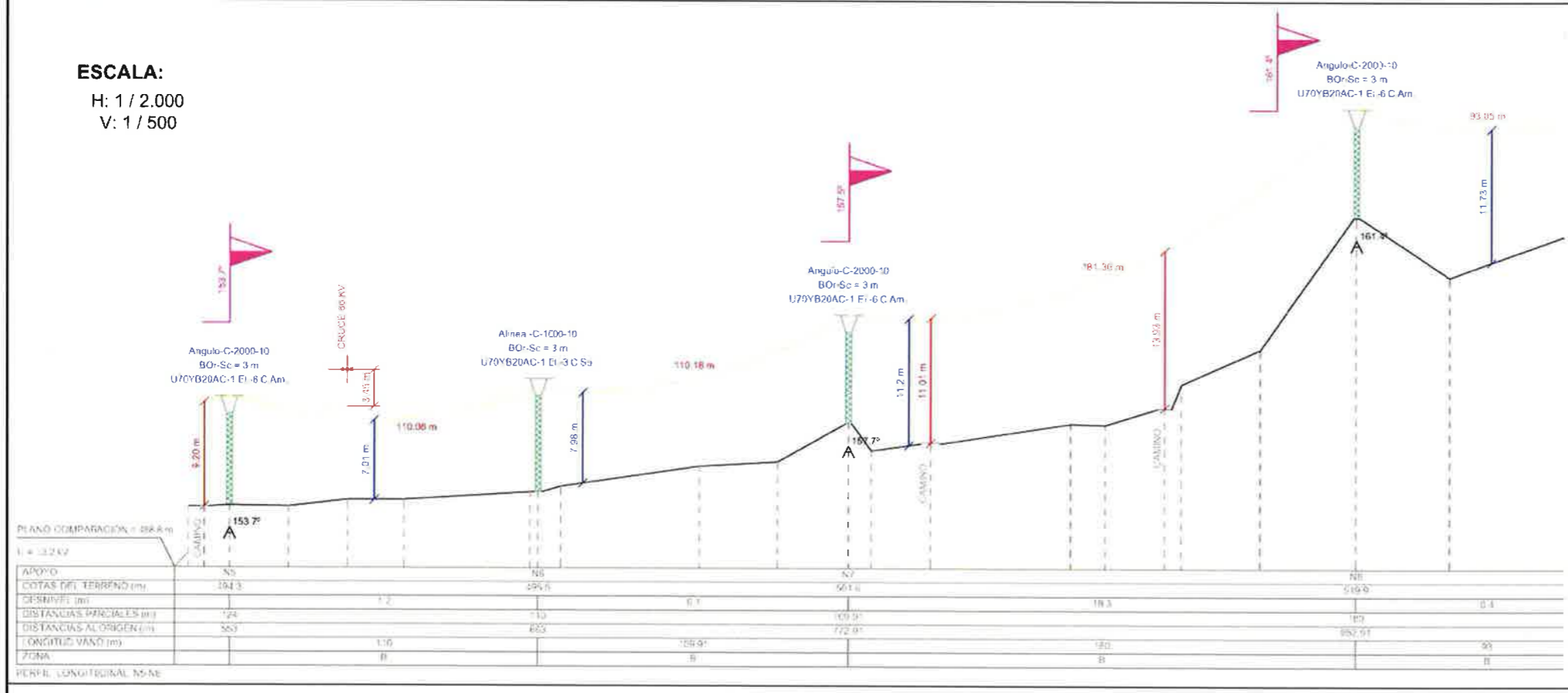


EL PROMOTOR COMUNIDAD DE REGANTES "LA LLANA"	LA INGENIERIA 	EL INGENIERO REDACTOR D. Antonio Guría de la Torre	PROYECTO: PROYECTO ACTUALIZADO DE TRANSFORMACIÓN EN REGADÍO DE LA C.R. "LA LLANA" DE HUÉRCANOS (LA RIOJA) PROYECTO ELÉCTRICO MT "LAMT DEL CMS AL CTC"	ESCALA: VARIOS	PLANO: LAMT. LONGITUDINAL. LÍNEA LA-56.	Nº: PEMT 3 Hoja 2 de 5
			SITUACIÓN: HUÉRCANOS (LA RIOJA)	FECHA: NOVIEMBRE 2017		



ESCALA: 1 / 2.000

ESCALA:
H: 1 / 2.000
V: 1 / 500

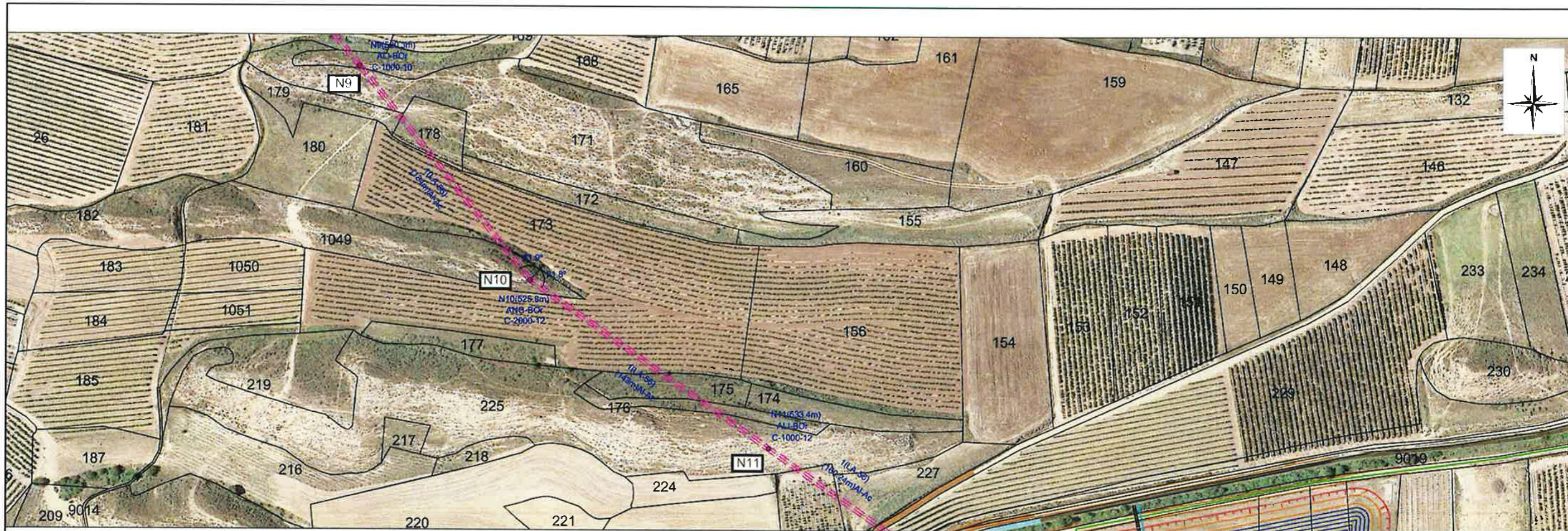


CUADRO COORDENADAS DE LOS POSTES:
SISTEMA: UTM ETRS89 ZONA 30

POSTE N5	X: 525.126,79	Y: 4.698.413,22
POSTE N6	X: 525.235,15	Y: 4.698.394,31
POSTE N7	X: 525.343,40	Y: 4.698.375,30
POSTE N8	X: 525.495,21	Y: 4.698.278,59
POSTE N9	X: 525.553,61	Y: 4.698.206,21

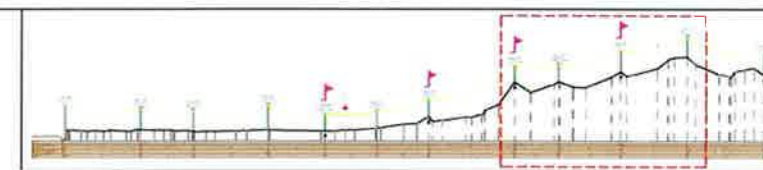
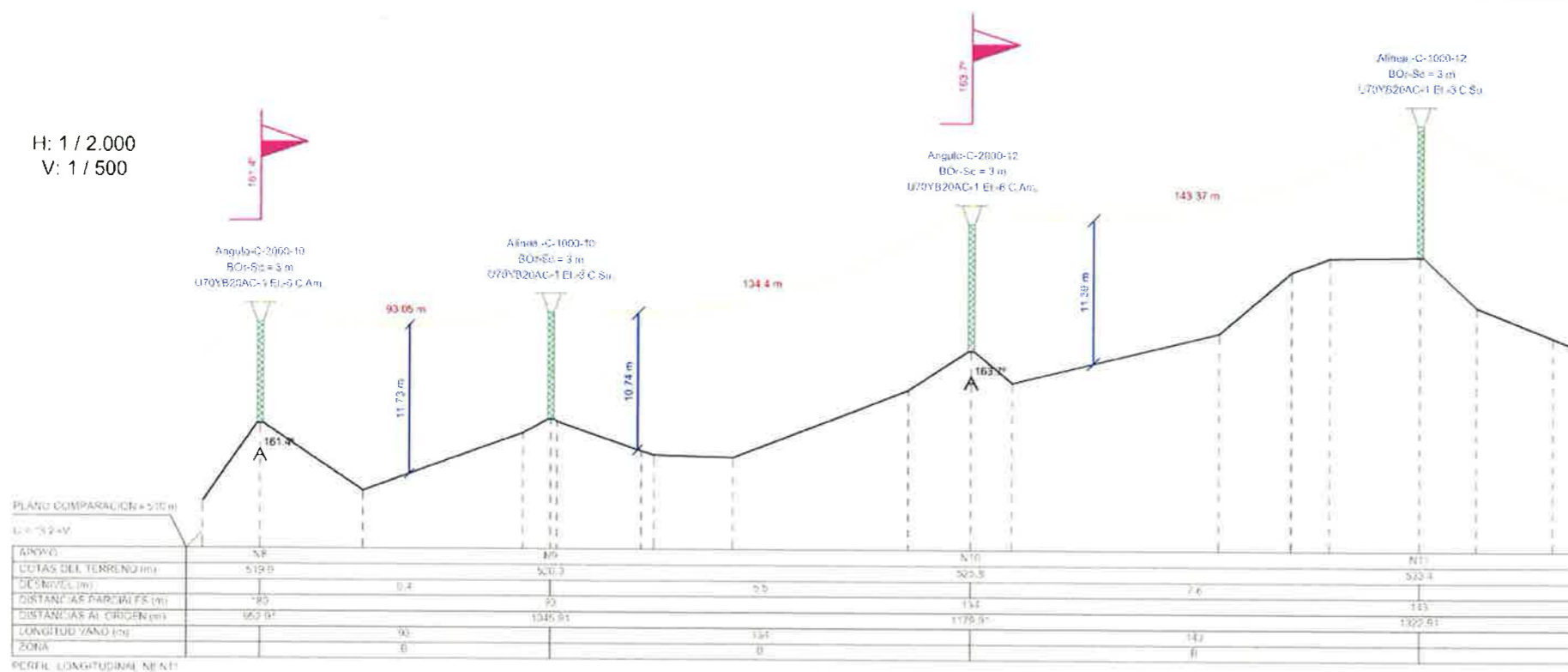


EL PROMOTOR COMUNIDAD DE REGANTES "LA LLANA"	LA INGENIERIA 	EL INGENIERO REDACTOR D. Antonio Gurria de la Torre	PROYECTO: PROYECTO ACTUALIZADO DE TRANSFORMACIÓN EN REGADÍO DE LA C.R. "LA LLANA" DE HUÉRCANOS (LA RIOJA) PROYECTO ELÉCTRICO MT "LAMT DEL CMS AL CTC"	ESCALA: VARIOS FECHA: NOVIEMBRE 2017	PLANO: LAMT. LONGITUDINAL. LÍNEA LA-56.	Nº: PENT 3 Hoja 3 de 5
SITUACIÓN: HUÉRCANOS (LA RIOJA)						



ESCALA: 1 / 2.000

H: 1 / 2.000
V: 1 / 500



**CUADRO COORDENADAS DE LOS POSTES:
SISTEMA: UTM ETRS89 ZONA 30**

POSTE N9	X: 525.553,61	Y: 4.698.206,21
POSTE N10	X: 525.637,76	Y: 4.698.101,93
POSTE N11	X: 525.775,18	Y: 4.698.020,32

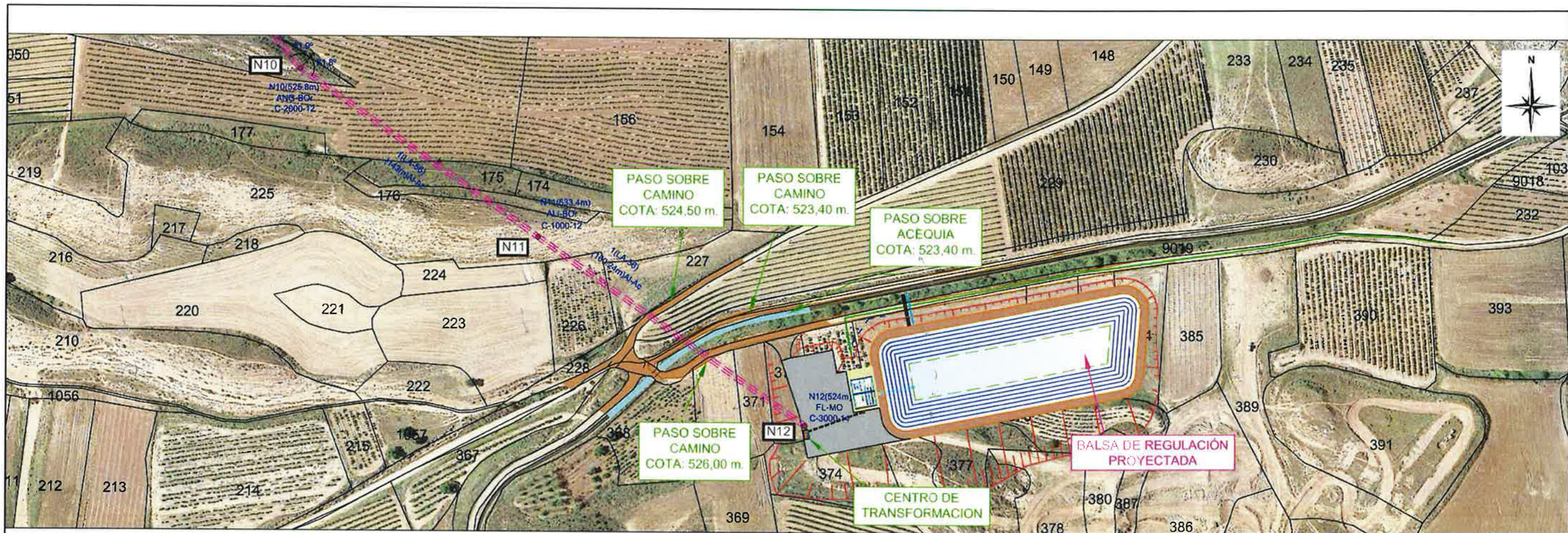


PLANO COMPARACION = 510 m
L: 15.2 m

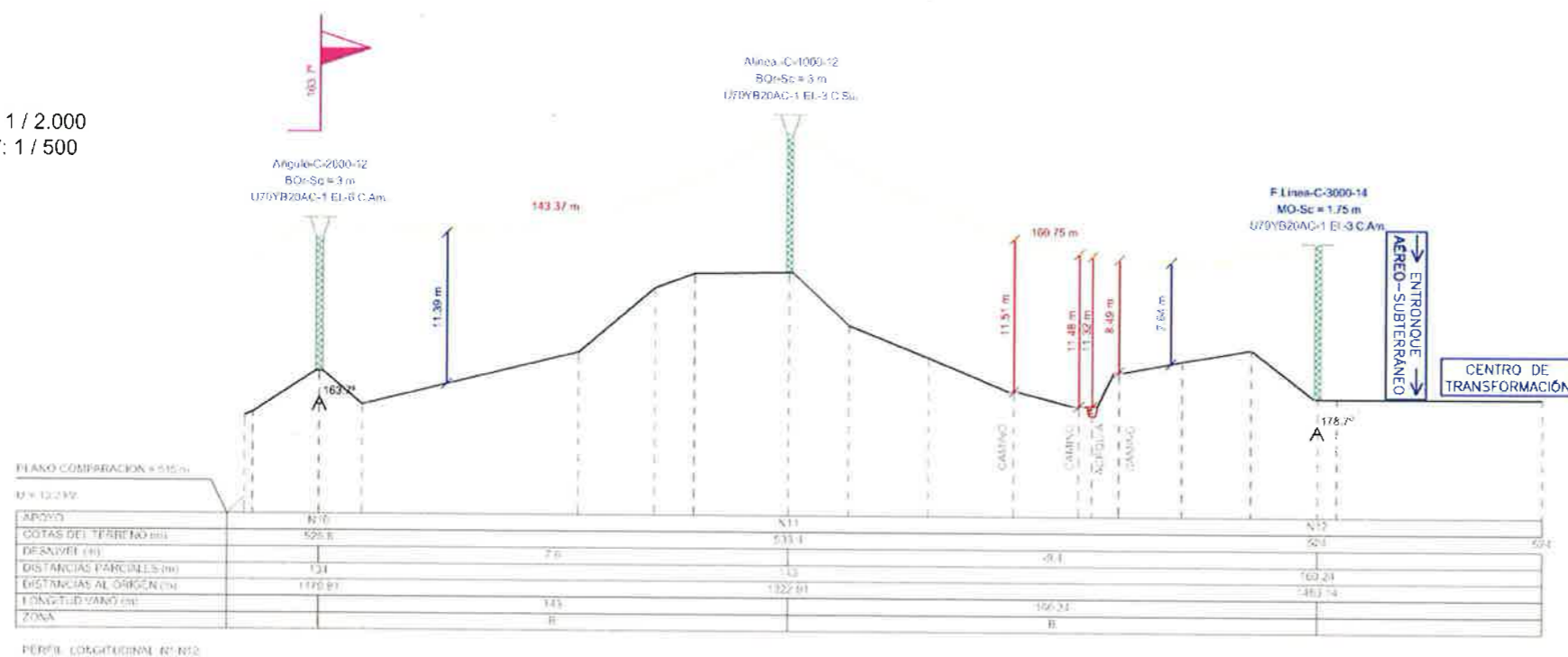
ANEXO	Nº	Y
COTAS DEL TERRENO (m)	519.9	520.3
SECTORES (m)	0.4	0.5
DISTANCIAS PARCIALES (m)	93	134
DISTANCIAS AL ORIGEN (m)	162.91	176.91
LONGITUD VANO (m)	90	142
ZONA	0	0

PERFIL LONGITUDINAL N11

EL PROMOTOR COMUNIDAD DE REGANTES "LA LLANA"	LA INGENIERIA 	EL INGENIERO REDACTOR D. Antonio Gurria de la Torre	PROYECTO: PROYECTO ACTUALIZADO DE TRANSFORMACIÓN EN REGADÍO DE LA C.R. "LA LLANA" DE HUÉRCANOS (LA RIOJA) PROYECTO ELÉCTRICO MT "LAMT DEL CMS AL CTC"	ESCALA: VARIOS	PLANO: LAMT. LONGITUDINAL. LÍNEA LA-56.	Nº: PEMT 3 Hoja 4 de 5
			SITUACIÓN: HUÉRCANOS (LA RIOJA)	FECHA: NOVIEMBRE 2017		



H: 1 / 2.000
V: 1 / 500

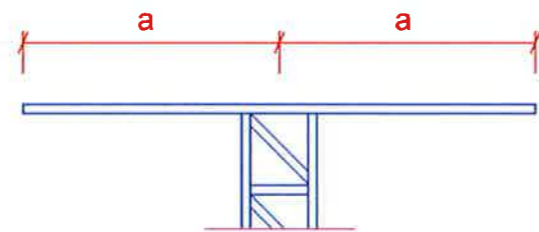


CUADRO COORDENADAS DE LOS POSTES:
SISTEMA: UTM ETRS89 ZONA 30

POSTE N10 X: 525.637,76 Y: 4.698.101,93
POSTE N11 X: 525.775,18 Y: 4.698.020,32
POSTE N12 X: 525.886,74 Y: 4.697.928,83

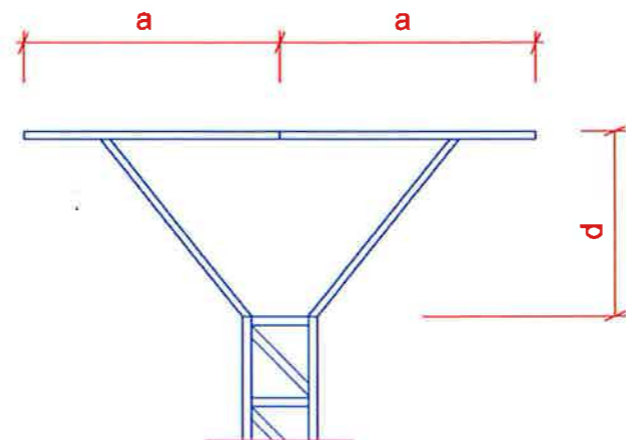


<p>EL PROMOTOR COMUNIDAD DE REGANTES "LA LLANA"</p>	<p>LA INGENIERIA AG&BM</p>	<p>EL INGENIERO REDACTOR D. Antonio Gurría de la Torre</p>	<p>PROYECTO: PROYECTO ACTUALIZADO DE TRANSFORMACIÓN EN REGADÍO DE LA C.R. "LA LLANA" DE HUÉRCANOS (LA RIOJA) PROYECTO ELÉCTRICO MT "LAMT DEL CMS AL CTC"</p> <p>SITUACIÓN: HUÉRCANOS (LA RIOJA)</p>	<p>ESCALA: VARIOS FECHA: NOVIEMBRE 2017</p>	<p>PLANO: LAMT. LONGITUDINAL. LÍNEA LA-56.</p>	<p>Nº: PEMT 3 Hoja 5 de 5</p>
--	---	---	---	---	---	--



Montaje 0 (Horizontal)

APOYOS	a(m)
N1	1.75
N12	1.75

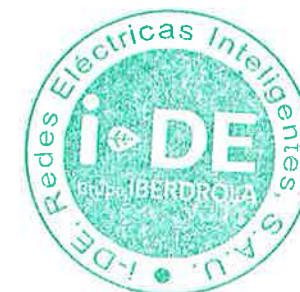


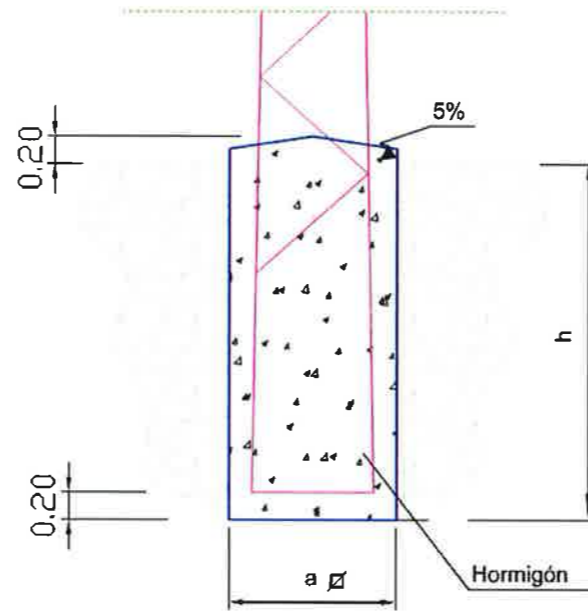
Montaje Bóveda Recta

APOYOS	a(m)	d(m)
N2	3	1.5
N3	3	1.5
N4	3	1.5
N5	3	1.5
N6	3	1.5
N7	3	1.5
N8	3	1.5
N9	3	1.5
N10	3	1.5
N11	3	1.5

Nota: Las crucetas deberán elegirse para que soporten los esfuerzos (horizontales, cargas verticales), obtenidos en el anexo de cálculo.

PROYECTO: PROYECTO ACTUALIZADO DE TRANSFORMACIÓN EN REGADÍO DE LA C.R. "LA LLANA" DE HUÉRCANOS (LA RIOJA) PROYECTO ELÉCTRICO MT "LAMT DEL CMS AL CTC"		PLANO: LAMT. POSTES PROYECTADOS. CRUCETAS.		Nº: 4.1 Hoja 1 de 1	
EL PROMOTOR: COMUNIDAD DE REGANTES "LA LLANA"		LA INGENIERIA: 		EL INGENIERO REDACTOR: ESCALA: S/E	
				FECHA: NOVIEMBRE 2017	





APOYO		CIMENTACIÓN			
Designación		a (m)	h (m)	Vol. excav. (m3)	Vol. horm. (m3)
N1	C3000-16E	1,16	2,64	3,55	3,75
N2	C1000-12E	1,00	1,99	1,99	2,14
N3	C1000-12E	1,00	1,99	1,99	2,14
N4	C1000-14E	1,08	2,06	2,40	2,57
N5	C2000-10E	0,92	2,06	1,74	1,87
N6	C1000-10E	0,93	1,72	1,49	1,62
N7	C2000-10E	0,92	2,06	1,74	1,87
N8	C2000-10E	0,92	2,06	1,74	1,87
N9	C1000-10E	0,93	1,72	1,49	1,62
N10	C2000-12E	1,00	2,30	2,30	2,45
N11	C1000-12E	1,00	1,99	1,99	2,14
N12	C3000-14E	1,09	2,58	3,07	3,25

PROYECTO:
 PROYECTO ACTUALIZADO DE TRANSFORMACIÓN EN REGADÍO
 DE LA C.R. "LA LLANA" DE HUÉRCANOS (LA RIOJA)
 PROYECTO ELÉCTRICO MT "LAMT DEL CMS AL CTC"

PLANO: LAMT. POSTES PROYECTADOS.
 CIMENTACIÓN LÍNEA LA-56.

Nº: **4.2**
 Hoja 1 de 1

EL PROMOTOR: COMUNIDAD DE REGANTES "LA LLANA"

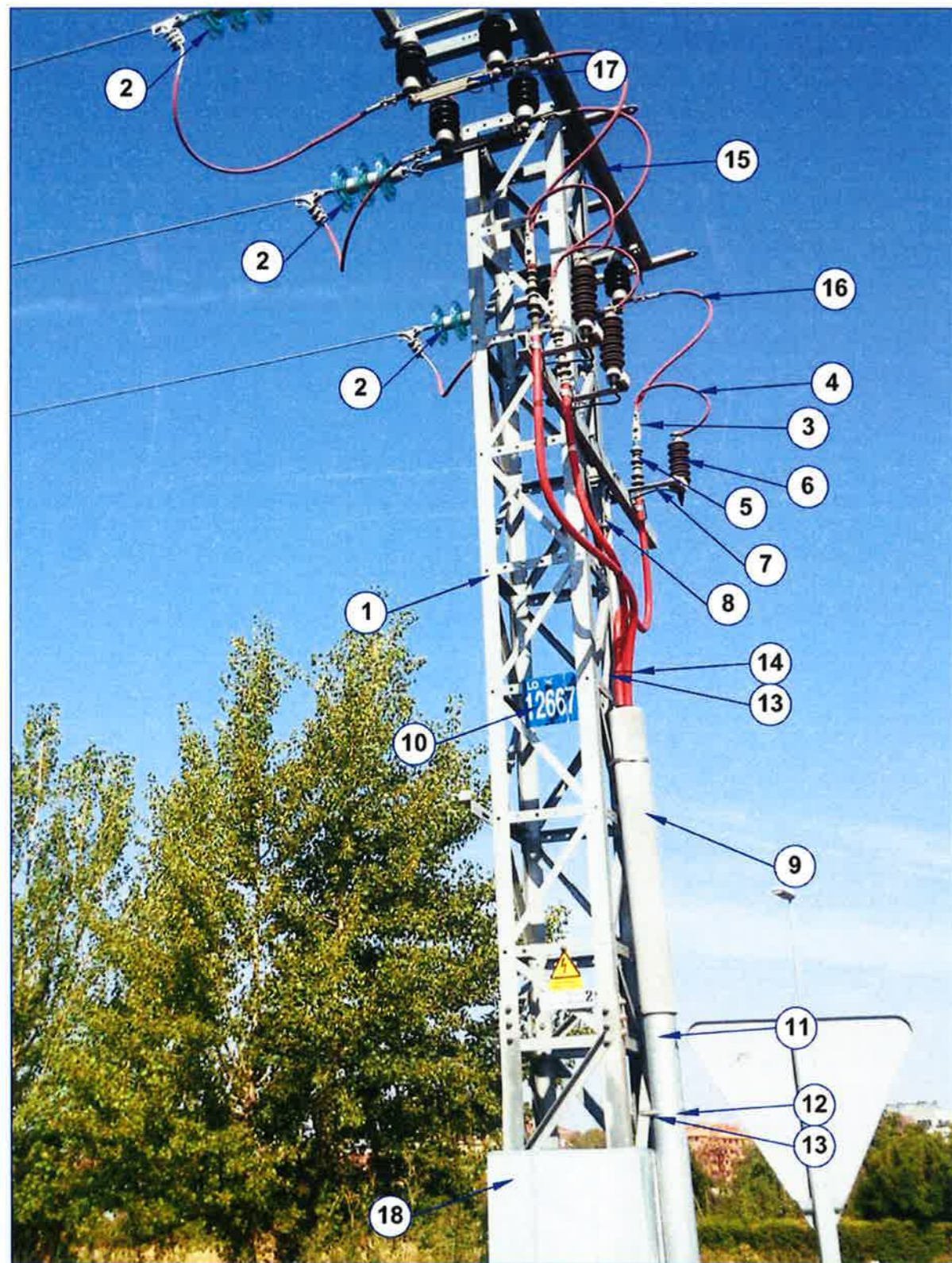

LA INGENIERIA


EL INGENIERO REDACTOR:
 D. Antonio Gurría de la Torre
 Ing. Agrónomo

ESCALA: S/E
 FECHA: NOVIEMBRE 2017

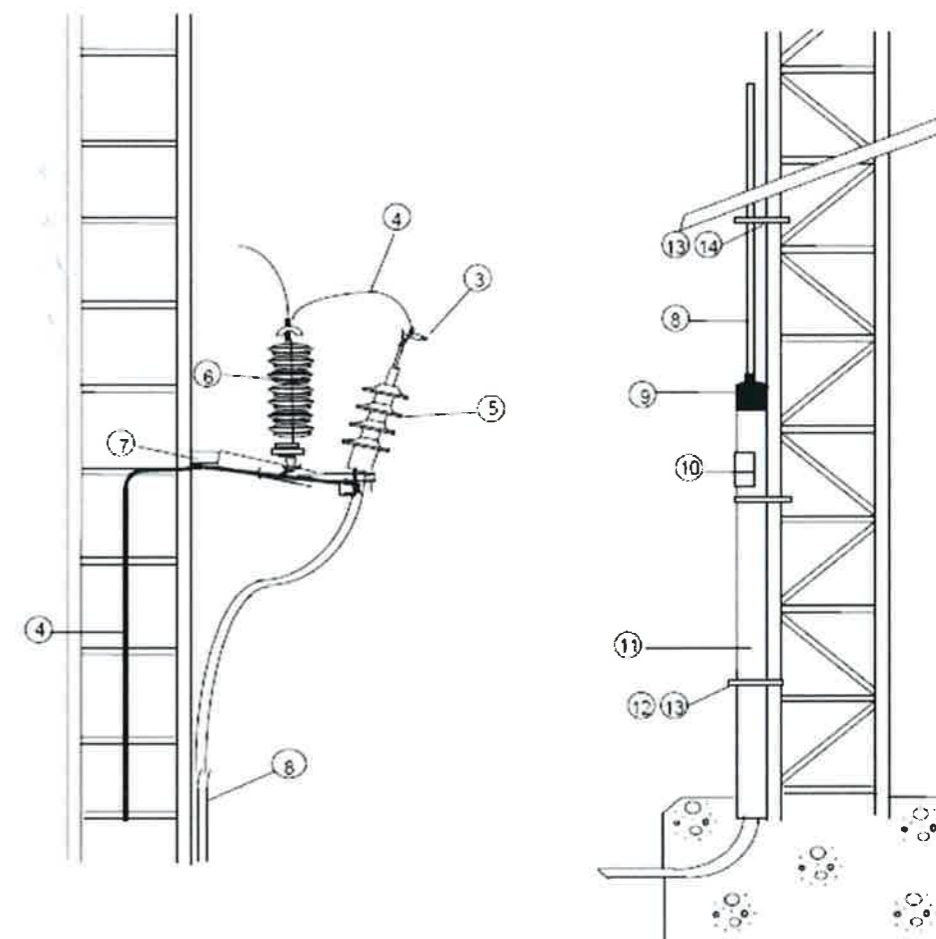


**ENTRONQUE AÉREO-SUBTERRÁNEO
PROYECTADO PARA LA LÍNEA LA-56 (POSTES N1 Y N12)**



Nota.- Los apoyos están dibujados a título informativo. Este plano trata de exponer la forma de la conexión a efectuar con un cable subterráneo. Los soportes y herrajes necesarios se encuentran especificados en NI 52.30.24 y su montaje en MT 2.23.17.

**PLANO N° 11.
ENTRONQUE AÉREO SUBTERRÁNEO. Sin Fibra óptica**



Plano procedente del PT Iberdrola MT 2.31.01 (Feb 2014).

NUM.	DENOMINACIÓN ELEMENTO	CANTIDAD
1	Poste metálico de celosía.	1
2	Cadena de amarre.	3
3	Punto fijo de puesta a tierra.	3
4	Cable Cu desnudo C50.	6
5	Terminal exterior.	3
6	Pararrayos de óxido metálico.	3
7	Soporte terminal / pararrayos con envolvente polimerizado.	1
8	Cable aislado.	-
9	Capuchón de protección.	1
10	Identificación de la línea.	1
11	Tubo - cajón de acero para protección.	1
12-13	Anclaje/Abrazadera sujeción de tubos.	2
13-14	Anclaje/Abrazadera sujeción de cable.	S / altura
15	Cruceta metálica con anclaje.	1
16	Puentes.	-
17	Equipo de maniobra Xs.	3
18	Sistema antiescalado.	1



EL PROMOTOR

COMUNIDAD DE REGANTES "LA LLANA"

LA INGENIERIA



EL INGENIERO REDACTOR

D. Antonio Gurria de la Torre

PROYECTO: PROYECTO ACTUALIZADO DE TRANSFORMACIÓN EN REGADÍO DE LA C.R. "LA LLANA" DE HUÉRCANOS (LA RIOJA)
PROYECTO ELÉCTRICO MT "LAMT DEL CMS AL CTC"

SITUACIÓN: HUÉRCANOS (LA RIOJA)

ESCALA:

S / E

FECHA:

NOVIEMBRE 2017

PLANO:

LAMT.
POSTES PROYECTADOS.
DETALLE ENTRONQUE A-S
PARA LÍNEA LA-56.

Nº: PENT

4.3

Hoja 1 de 1

		<u>NIVEL DE POLUCIÓN</u> <u>MEDIO (II)</u>		<u>NIVEL DE POLUCIÓN</u> <u>MUY FUERTE (IV)</u>	
		Suspensión normal		Suspensión normal	
Marca	Denominación	Marca	Denominación	Marca	Denominación
1	Aislador compuesto U70 YB 20	1	Aislador compuesto U70 YB 20 P	1	Aislador compuesto U70 YB 20 P
2	Alojamiento de rótula R16/17	2	Alojamiento de rótula R16/17	2	Alojamiento de rótula R16/17
3	Grapa suspensión GS-1 L = 480 mm	3	Grapa de suspensión GS-1-I L = 480 mm	3	Grapa de suspensión GS-1-I L = 480 mm
		Suspensión reforzada		Suspensión reforzada	
1	Aislador compuesto U70 YB 20	1	Aislador compuesto U70 YB 20 P	1	Aislador compuesto U70 YB 20 P
2	Alojamiento de rótula R16/17	2	Alojamiento de rótula R16/17	2	Alojamiento de rótula R16/17
3	Grapa suspensión GS-2	3	Grapa de suspensión GS-2-I	3	Grapa de suspensión GS-2-I
4	Varillas de protección VPP-56 L = 484 mm	4	Varillas de protección VPP-56 L = 484 mm	4	Varillas de protección VPP-56 L = 484 mm

Figura 1. Cadena de suspensión normal y reforzada, para niveles de polución II y IV

		<u>NIVEL DE POLUCIÓN MEDIO (II)</u>	
		Amarre	
Marca	Denominación	Marca	Denominación
1	Aislador compuesto U70 YB 20	1	Aislador compuesto U70 YB 20 P
2	Alojamiento de rótula R16/17P	2	Alojamiento de rótula R16/17P
3	Grapa de amarre GA-1 L = 575 mm	3	Grapa de amarre GA-1-I L = 575 mm
		<u>NIVEL DE POLUCIÓN MUY FUERTE (IV)</u>	
		Amarre	
1	Aislador compuesto U70 YB 20 P	1	Aislador compuesto U70 YB 20 P
2	Alojamiento de rótula R16/17P	2	Alojamiento de rótula R16/17P
3	Grapa de amarre GA-1-I L = 575 mm	3	Grapa de amarre GA-1-I L = 575 mm

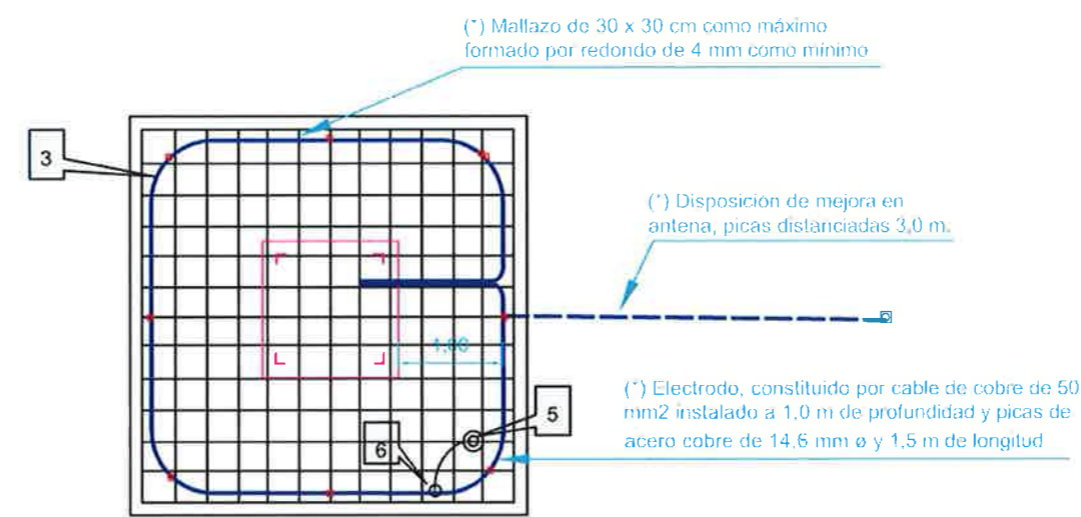
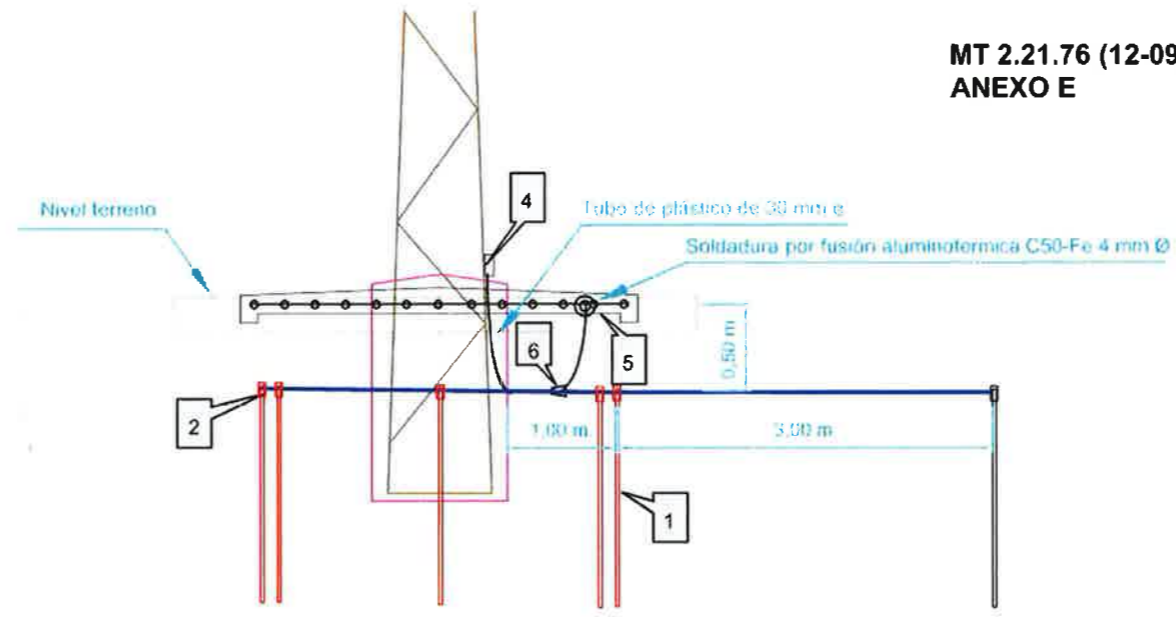
Figura 2. Cadena de amarre, para niveles de polución II y IV

PROYECTO: PROYECTO ACTUALIZADO DE TRANSFORMACIÓN EN REGADÍO DE LA C.R. "LA LLANA" DE HUÉRCANOS (LA RIOJA) PROYECTO ELÉCTRICO MT "LAMT DEL CMS AL CTC"		PLANO: LAMT. POSTES PROYECTADOS. CADENAS DE AMARRE Y SUSPENSIÓN.		No: 4.4 Hoja 1 de 1
EL PROMOTOR COMUNIDAD DE REGANTES "LA LLANA"		LA INGENIERIA 	EL INGENIERO REDACTOR: D. Antonio Gurria de la Torre Ing. Agrónomo	ESCALA: S/E FECHA: NOVIEMBRE 2017



PUESTA A TIERRA EN APOYOS. CIMENTACIÓN MONOBLOQUE EN TIERRA
 Zona frecuentada (F) de pública concurrencia (PC) y apoyos de maniobra (AM)

MT 2.21.76 (12-09)
 ANEXO E



(*) Ver MT 2.23.35

Marca	Designación	Denominación	Código	Norma
1	PL 14-1500	Pica cilíndrica acero-cobre de 14,6 mm de diámetro y 1,5 m. de longitud.	50 26 164	NI 50.26.01
2	GC-P14,6/C50	Grapa de conexión para pica cilíndrica y cable de 50 Cu.	58 26 631	NI 58 26 03
3	C 50	Cable de cobre de 50 mm ²	54 10 050	NI 54 10 01
4	GCP/C16	Grapa de conexión paralela para cable de Cu.	58 26 035	NI 58 26 04
5	S/n	Soldadura por fusión aluminotérmica C 50 con redondo de tetracero de 4 mm de Ø.		
6	DGP 50c/50c	Conector por cuña a presión para conductor de cobre de 50/50 mm ² .	58 21 510	NI 58.21.01

PROYECTO: PROYECTO ACTUALIZADO DE TRANSFORMACIÓN EN REGADÍO DE LA C.R. "LA LLANA" DE HUÉRCANOS (LA RIOJA) PROYECTO ELÉCTRICO MT "LAMT DEL CMS AL CTC"		PLANO: LAMT. POSTES PROYECTADOS. PUESTA A TIERRA.		Nº: 4.5 Hoja 1 de 1
EL PROMOTOR COMUNIDAD DE REGANTES "LA LLANA"	COMUNIDAD DE REGANTES "LA LLANA"	LA INGENIERIA AG&BM	EL INGENIERO REDACTOR: D. Antonio Gurria de la Torre Ing. Agrónomo	ESCALA: S/E FECHA: NOVIEMBRE 2017



MEDIDAS DE PREVENCIÓN CONTRA LA ELECTROCUCIÓN (según MT 2.21.60)

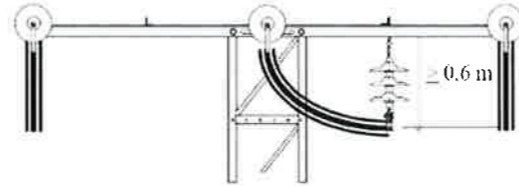
Las líneas aéreas construidas, en zonas protegidas, con crucetas y apoyos de materiales no aislados o que no tengan elementos disuasores de posada, como las instalaciones que corresponden al presente proyecto, deberán cumplir las siguientes prescripciones:

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

Los aisladores empleados, en la zona de La Rioja, serán de metal compuesto tipo U/=YB20 AC cumpliendo con el MT 2.22.01.

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

En cualquier caso, se procederá al aislamiento de los puentes de unión entre los elementos en tensión. Con el fin de dar respuesta a esta prescripción se deberán utilizar los elementos antielectrocución para el forrado de conductores, grapas, aisladores y herrajes, recogidos en la NI 52.59.03.

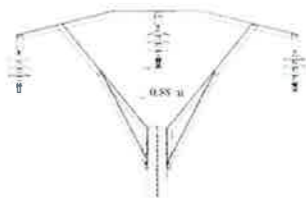


c) En el caso de circuitos en bandera y dobles circuitos, la distancia entre la semicruceta inferior y el conductor superior no será inferior a 1,5 m.

No es de aplicación, dado que este proyecto adopta configuraciones distintas a las mencionadas en este apartado.

d) Para crucetas o armados de tipo bóveda, la distancia entre la cabeza del fuste y el conductor central no será inferior a 0,88 m., o se aislará el conductor central 1 m. a cada lado del punto de enganche.

En suspensión:

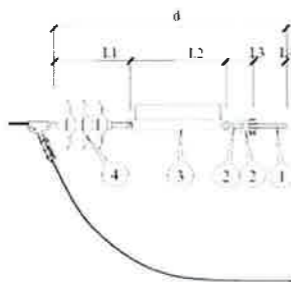


En aquellas crucetas normalizadas y proyectadas que no cumplan esta distancia, será necesario aislar el conductor central 1 m. a cada lado del punto de enganche (incluida la grapa). Para proceder a dicho aislamiento se utilizarán los materiales normalizados en la NI 52.59.03.

En amarre:

La distancia entre el conductor y la cruceta debe ser mayor de 1 m.

En aquellas crucetas normalizadas y proyectadas que no cumplan esta distancia, para conseguir dicha distancia es necesaria la utilización de alargaderas. Dichas alargaderas responderán a las recogidas en la NI 52.51.60.



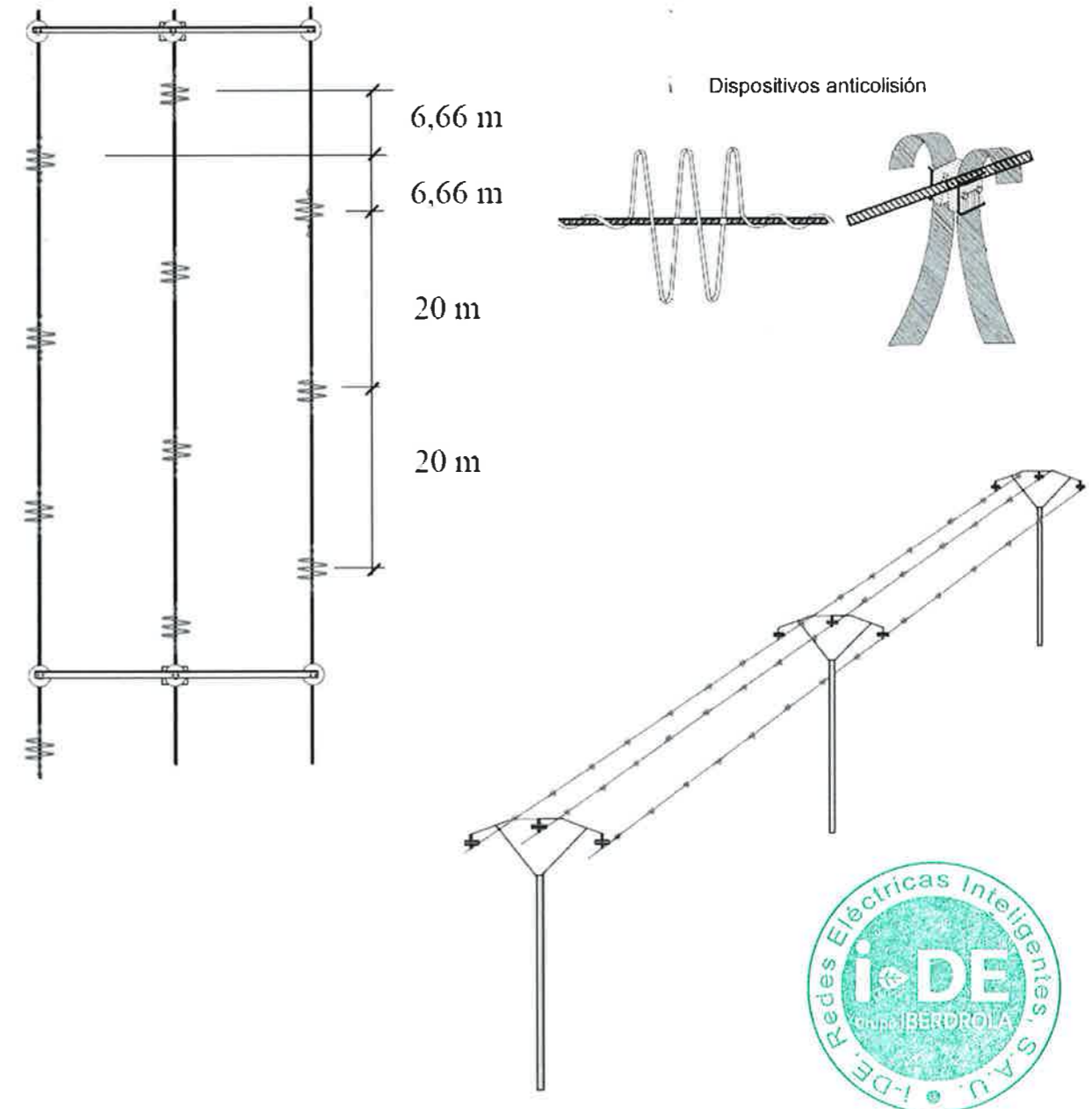
Masa	Denominación	Cantidad
1	Cruceta Cruceta	1
2	Graleta recto GN 16 S. v NI 52.51.21	2
3	Alargadera APA 16-170. v NI 52.51.60	
4	Cadena horizontal	1

MEDIDAS DE PREVENCIÓN CONTRA LA COLISIÓN (según MT 2.21.60)

Los nuevos tendidos eléctricos se proveerán de salvapájaros o señalizadores visuales cuando así lo determine el órgano de la CCAA.

La señalización en conductores se realizará de modo que generen un efecto visual equivalente a una señal cada 10 metros, para lo cual se dispondrán de forma alterna en cada conductor y con una distancia máxima de 20 metros entre señales contiguas en un mismo conductor.

En zonas en las que se prevean paso de aves como cursos fluviales, zonas pantanosas, etc, salvo indicación en contra, se instalarán, cada 20 metros por conductor, dispositivos anticollisión, según NI 29.00.02 ó NI 29.00.03.



NOTA: Con el fin de seguir colaborando en la preservación del medio ambiente y dar respuesta al Real Decreto 1432/2008 de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas aéreas de alta tensión, se han analizado las posibles disposiciones en el proyecto actual y se han adoptado las medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas aéreas de alta tensión adecuadas que satisfagan el mencionado RD.

EL PROMOTOR

COMUNIDAD DE
REGANTES
"LA LLANA"



LA INGENIERIA



EL INGENIERO REDACTOR

D. Antonio Gurria de la Torre

PROYECTO: PROYECTO ACTUALIZADO DE TRANSFORMACIÓN EN
REGADÍO DE LA C.R. "LA LLANA" DE HUÉRCANOS (LA RIOJA)
PROYECTO ELÉCTRICO MT "LAMT DEL CMS AL CTC"

SITUACIÓN: HUÉRCANOS (LA RIOJA)

ESCALA:

S / E

FECHA:

NOVIEMBRE 2017

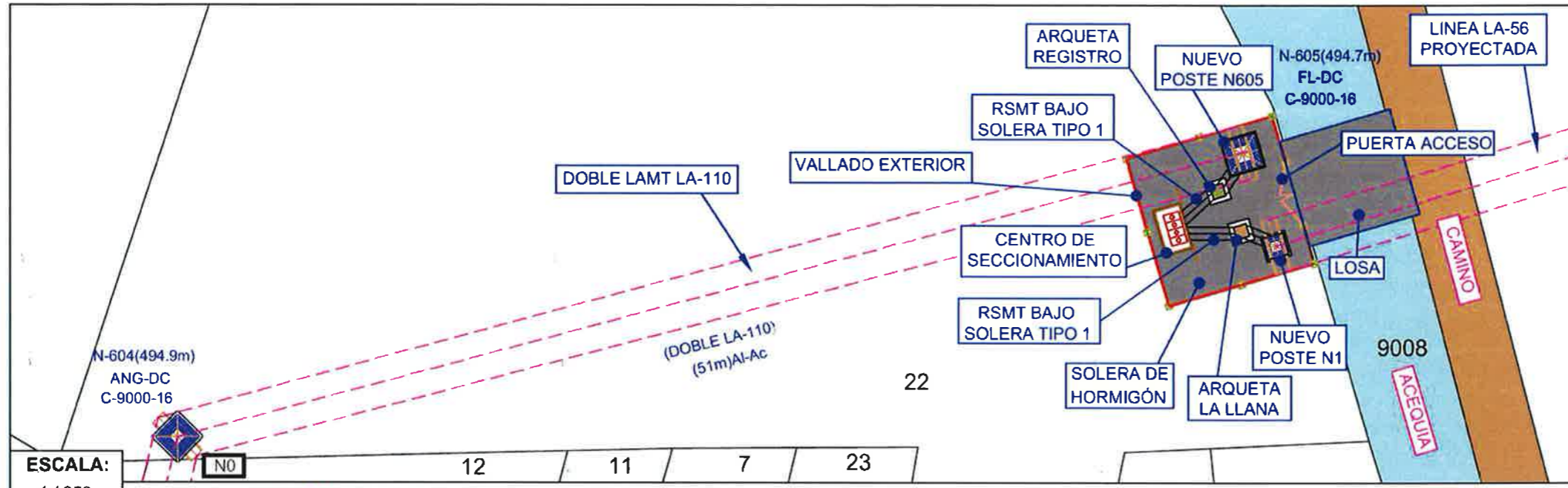
PLANO:

LAMT.
PROTECCIÓN DE LA AVIFAUNA.

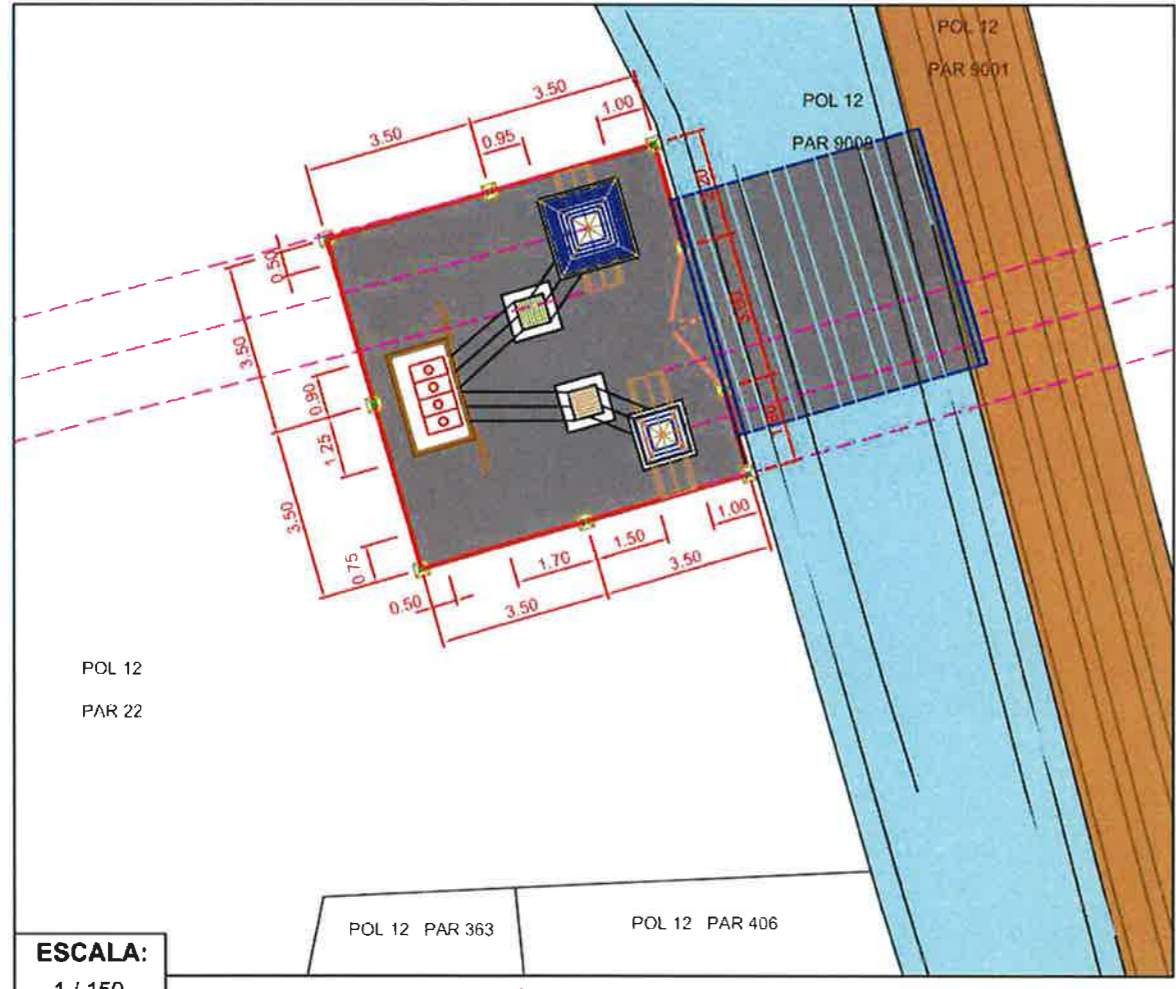
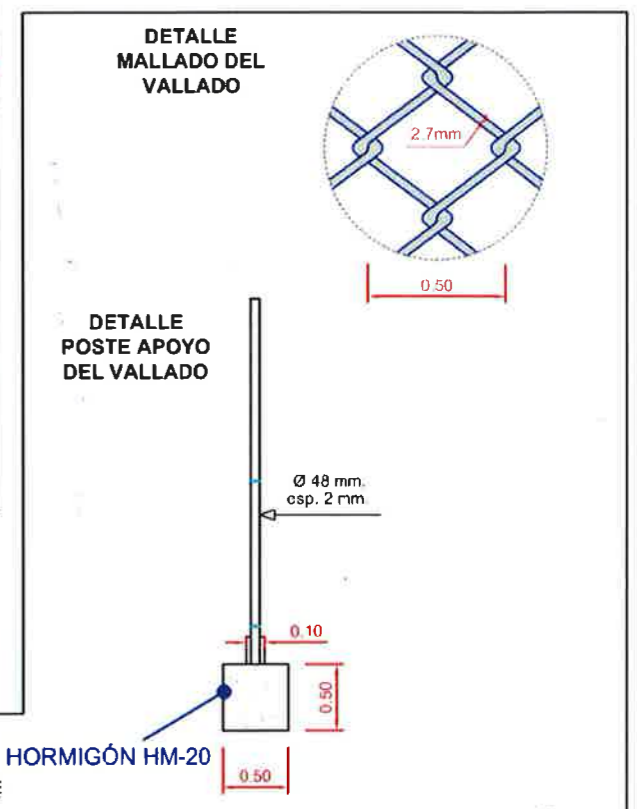
Nº: PENT

5

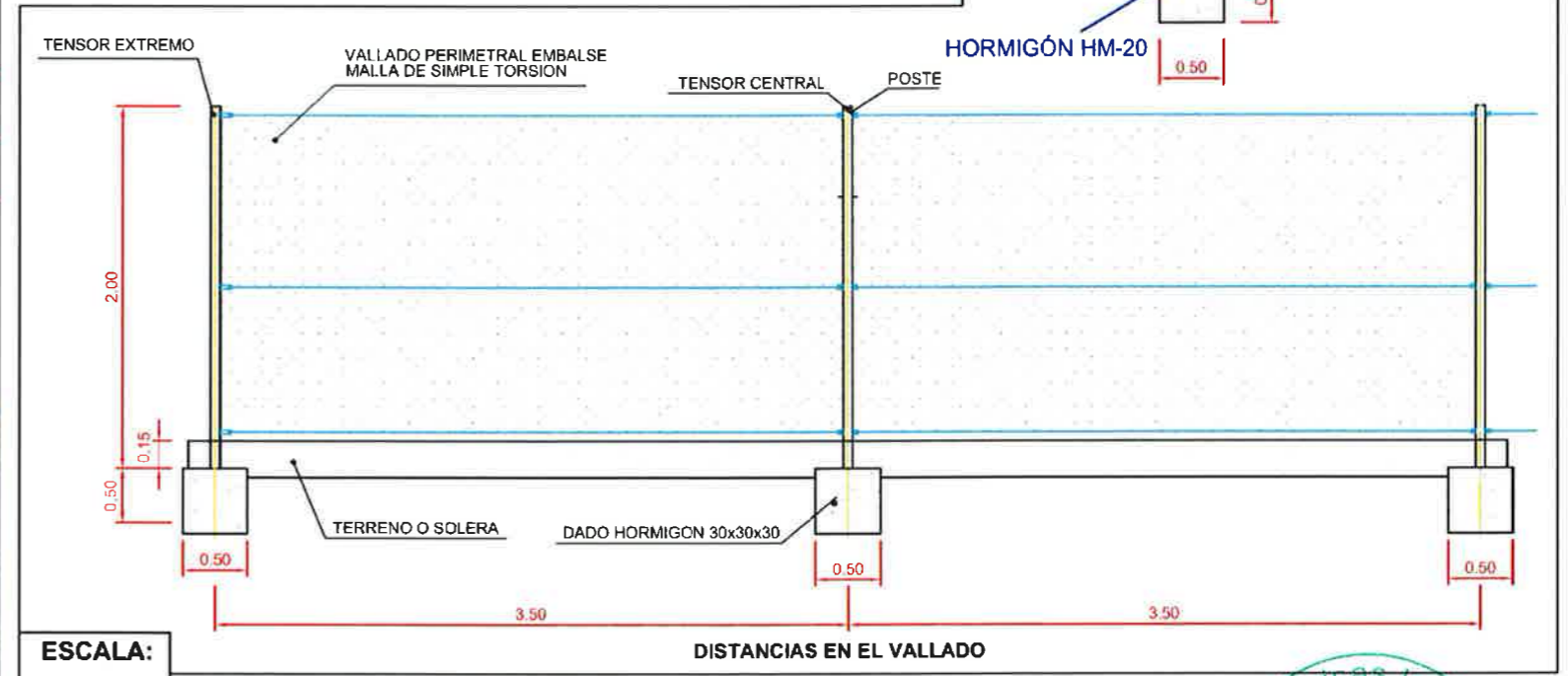
Hoja 1 de 1



ESCALA: 1 / 250
PLANTA URBANIZACIÓN CSM



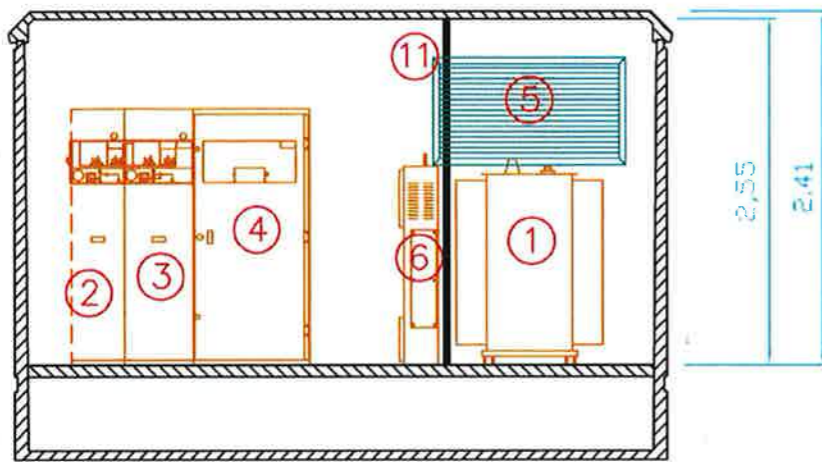
ESCALA: 1 / 150
ACOTADO URBANIZACIÓN CS



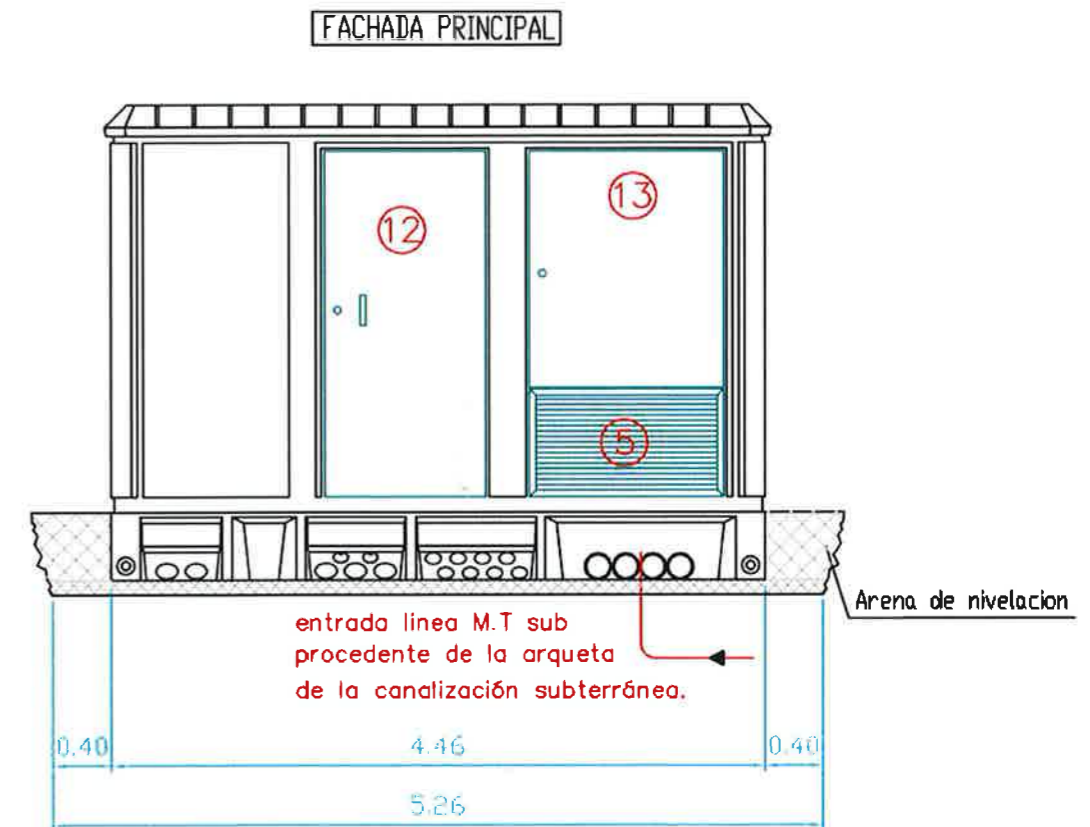
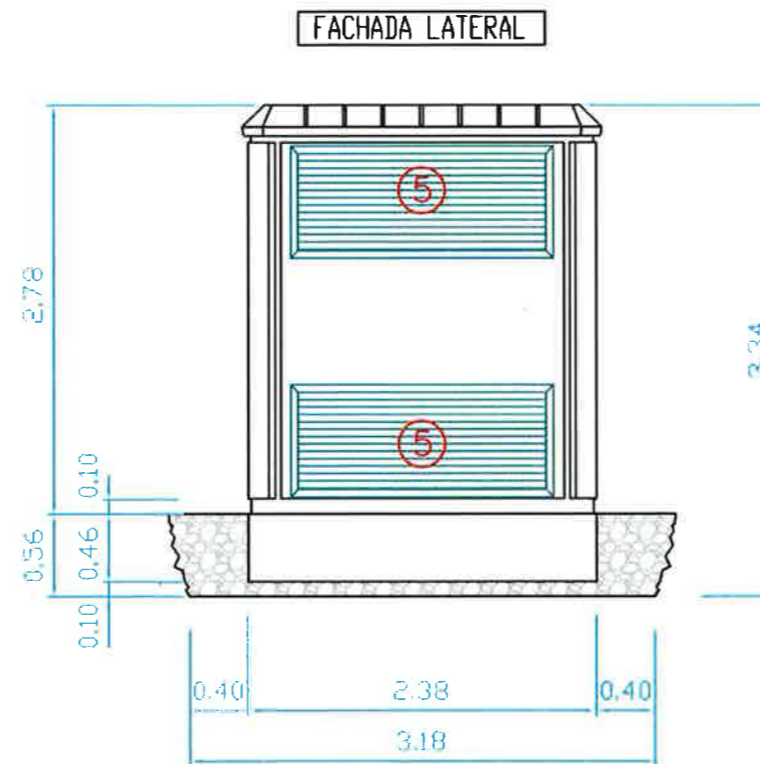
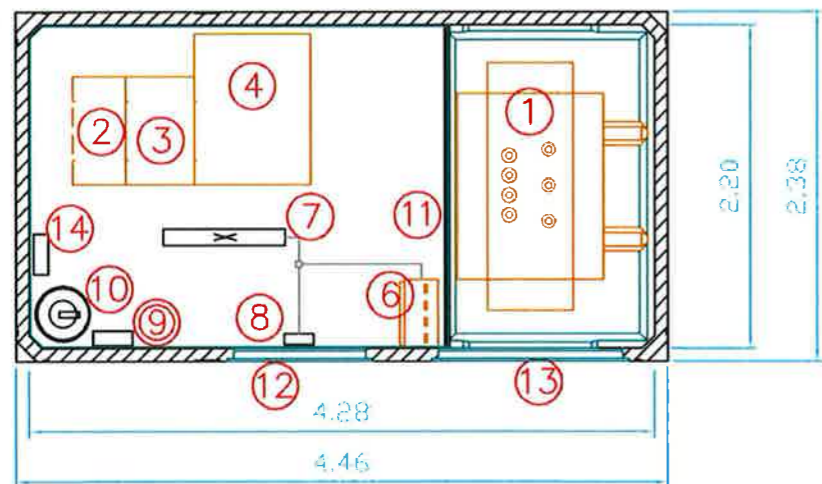
ESCALA: S / E
DETALLES VALLADO EXTERIOR



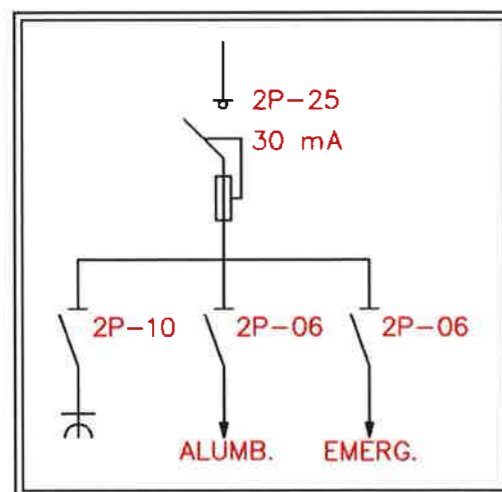
EL PROMOTOR COMUNIDAD DE REGANTES "LA LLANA"	LA INGENIERIA 	EL INGENIERO REDACTOR 	PROYECTO: PROYECTO ACTUALIZADO DE TRANSFORMACIÓN EN REGADÍO DE LA C.R. "LA LLANA" DE HUÉRCANOS (LA RIOJA) PROYECTO ELÉCTRICO MT "LAMT DEL CMS AL CTC" SITUACIÓN: HUÉRCANOS (LA RIOJA)	ESCALA: 1 / 150 FECHA: NOVIEMBRE 2017	PLANO: LAMT. CENTRO DE SECCIONAMIENTO. URBANIZACIÓN. PLANTA GENERAL.	Nº: PEMT 6 Hoja 1 de 1
--	--------------------------	----------------------------------	---	--	---	----------------------------------



PLANTA

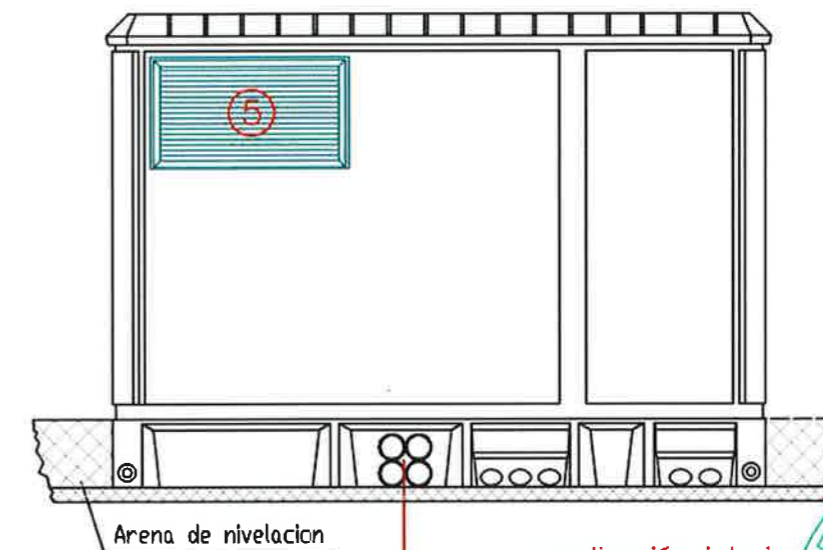


DIMENSIONES DE LA EXCAVACION
5.26 m. ancho x 3.18 m. fondo x 0.56 m. profund.



LEYENDA:

1. Trafo 1.000 Kvas.
2. Celda de línea CGM-CML.
3. Celda de protección con fusibles CGM-CMP-F.
4. Celda de medida CGM-CMM
5. Rejillas de ventilación.
6. Cuadro B.T interruptor general 4x2000A.
7. Pantalla fluorescente estancia 2x36 w.
8. Emergencia 120 Lum.
9. Exintor.
10. Guantes 20 KV.
11. Rejilla protección transformador.
12. Puerta de acceso cliente.
13. Puerta de acceso compañía.
14. Armario de primeros auxilios.



EL PROMOTOR
COMUNIDAD DE REGANTES "LA LLANA"



LA INGENIERIA
AG&BM

EL INGENIERO REDACTOR
D. Antonio Gurria de la Torre

PROYECTO: PROYECTO ACTUALIZADO DE TRANSFORMACIÓN EN REGADÍO DE LA C.R. "LA LLANA" DE HUÉRCANOS (LA RIOJA)
PROYECTO ELÉCTRICO MT "LAMT DEL CMS AL CTC"

SITUACIÓN: HUÉRCANOS (LA RIOJA)

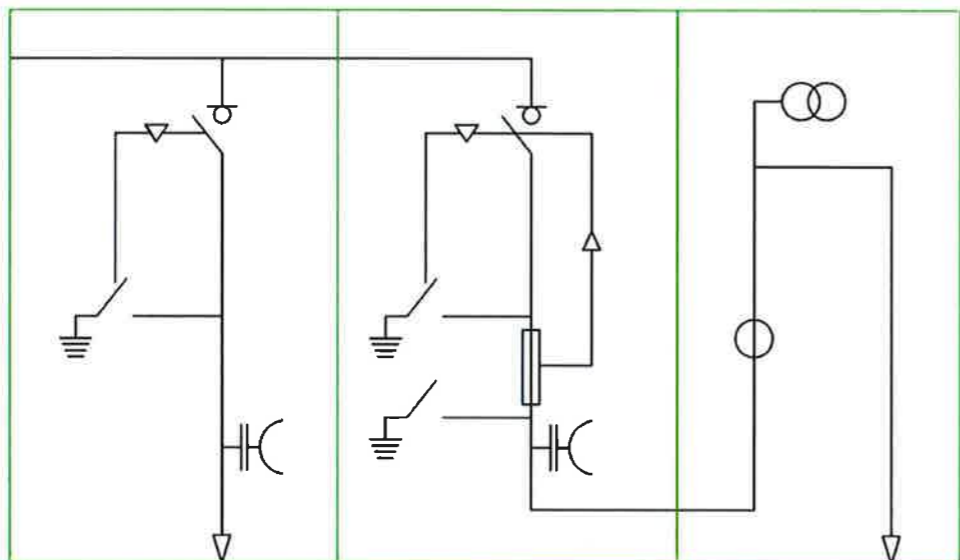
ESCALA: 1 / 50
FECHA: NOVIEMBRE 2017

PLANO: LAMT. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN. ELEMENTOS.

Nº: PENT 7.1
Hoja 1 de 1

Nota: El interruptor magnetotérmico se regulará de tal forma que el bobinado no supere los 1.000 KVA, potencia máxima que suministra el transformador.

Celda modular línea Interruptor-seccionador 630 A , 21 kA/1s , 24 kV
 Celda modular protección Interruptor automático de vacío. 630 A , 21 kA/1s , 24 kV
 Celda modular medida 630 A , 21 kA/1s , 24 kV



3x RHZ1 12/20 kV 1X150 Al

3x150 RHZ1 12/20 kV

LÍNEA SUBTERRÁNEA DERIVADA MT

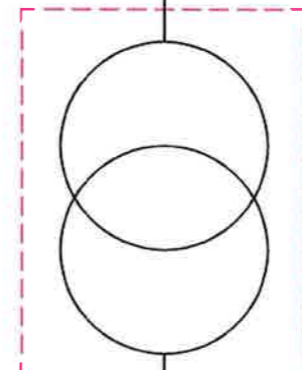
Seccionador con fusibles Xs en apoyo N12

40A

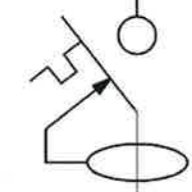
Entronque Aero-subterráneo C3000-14

5(3x240)/3(240) mm² Al XLPE 0,6/1kV

B-400 V



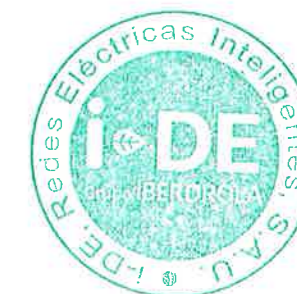
Trafo 1000 kVA
 13200/400 V
 aisl. aceite



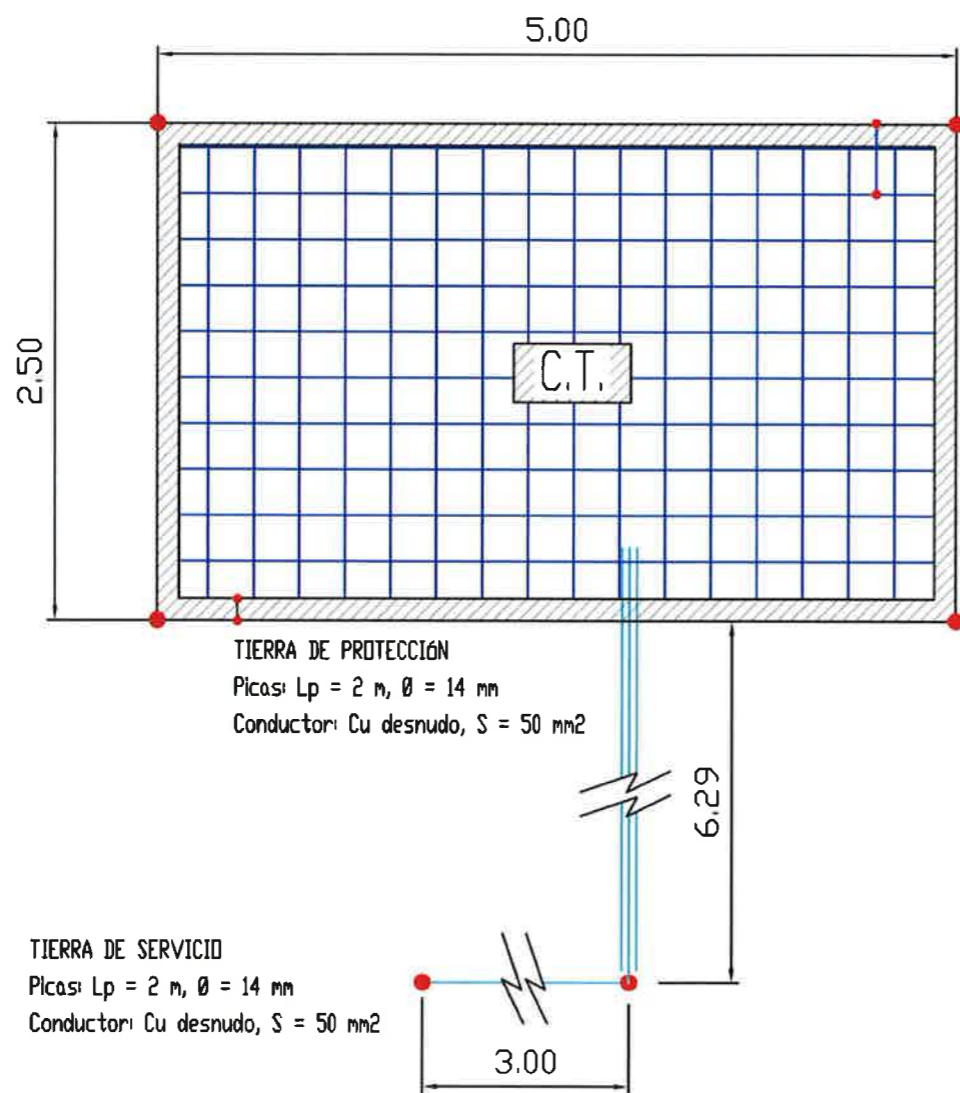
INTERRUPTOR CORTE
 In=2000 A
 Regulable
 Prot. diferencial
 Regulada

6(3x240)/120 mm² Cu XLPE 0,5/1kV

Línea alimentación
 Instalación bombeo



EL PROMOTOR COMUNIDAD DE REGANTES "LA LLANA"	LA INGENIERIA 	EL INGENIERO REDACTOR D. Antonio Gurría de la Torre	PROYECTO: PROYECTO ACTUALIZADO DE TRANSFORMACIÓN EN REGADÍO DE LA C.R. "LA LLANA" DE HUÉRCANOS (LA RIOJA) PROYECTO ELÉCTRICO MT "LAMT DEL CMS AL CTC"	ESCALA: S / E	PLANO: LAMT. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN. ESQUEMA ELÉCTRICO.	Nº: PEMT 7.2 Hoja 1 de 1
			SITUACIÓN: HUÉRCANOS (LA RIOJA)	FECHA: NOVIEMBRE 2017		



TIERRA DE PROTECCIÓN
 Configuración: 50-25/5/42
 Prof. del electrodo horizontal: 0,50 m.
 Sección conductor: 50 mm²
 Diámetro picas: 14 mm
 Número de picas: 4
 Longitud de las picas: 2 m.

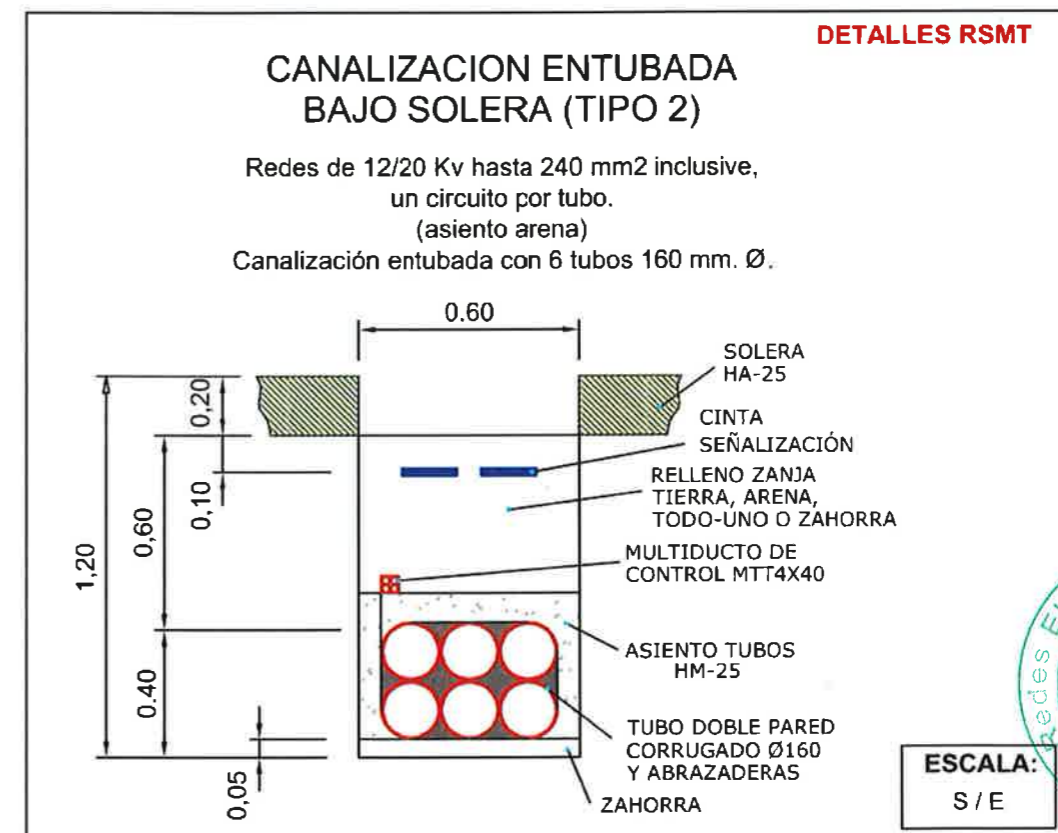
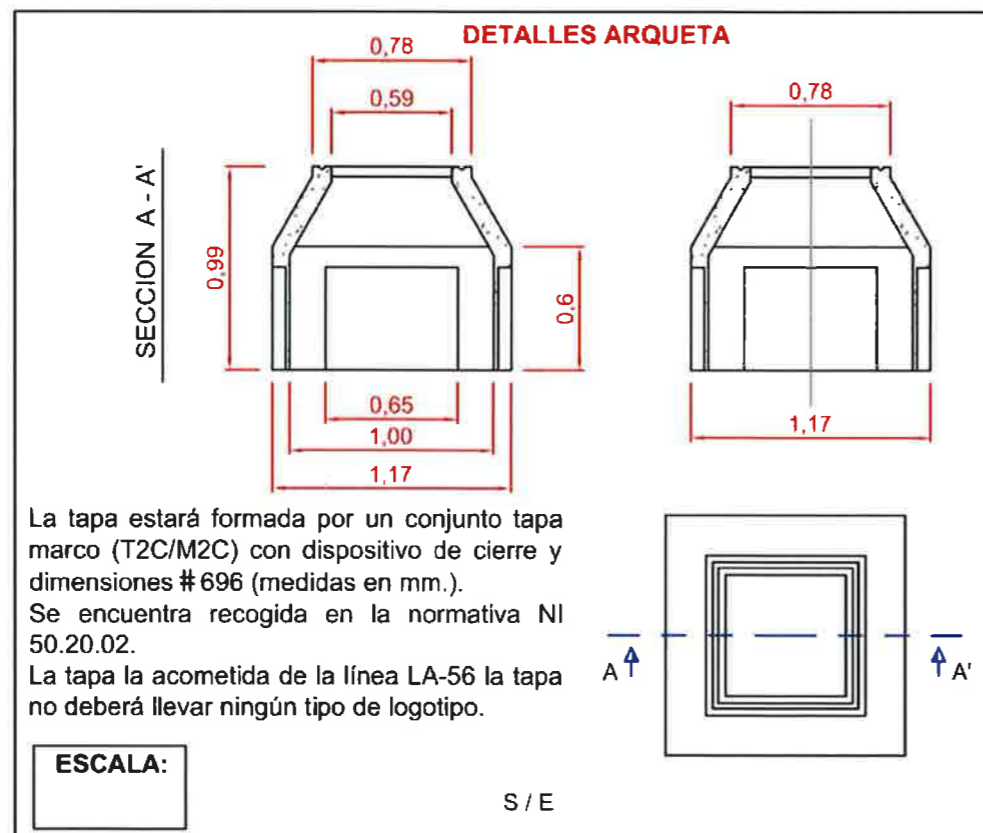
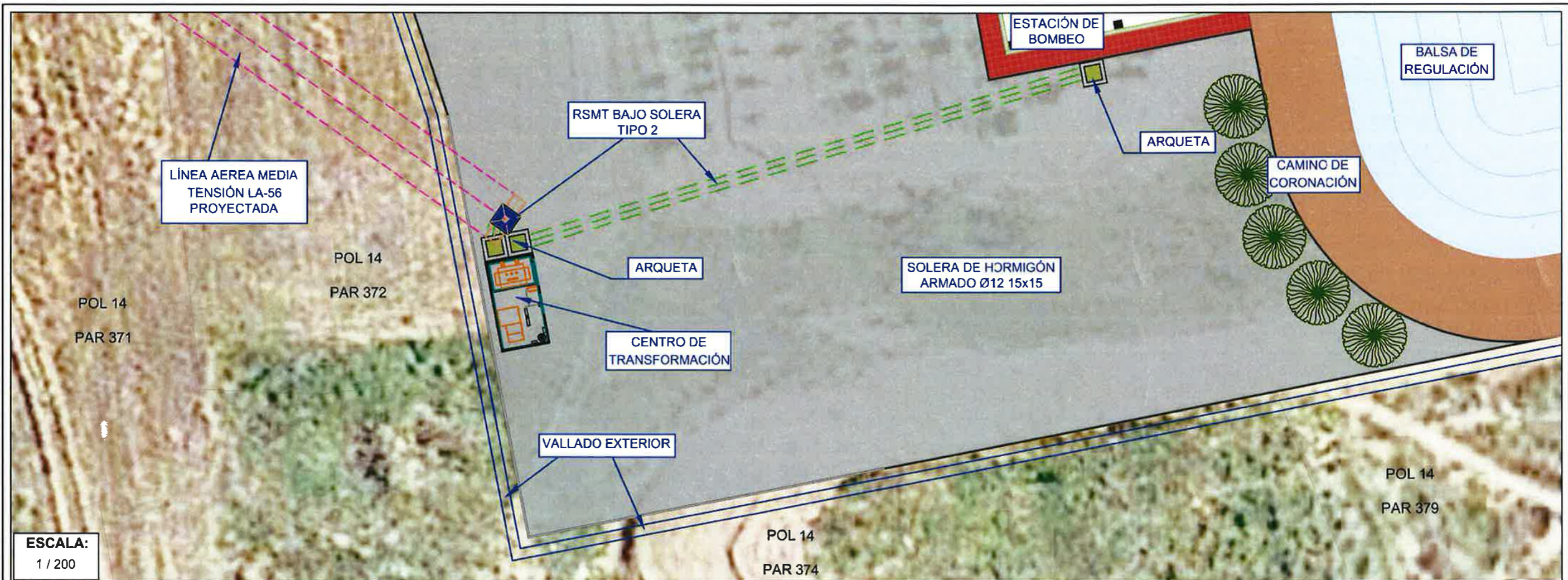
NOTA: En el piso del Centro de Transformación se instalará un mallazo electrosoldado, con redondos de diámetro no inferior a 4 mm, formando una retícula no superior a 0,30x0,30 m. Este mallazo se conectará como mínimo en dos puntos opuestos de la puesta a tierra de protección del Centro. Dicho mallazo estará cubierto por una capa de hormigón de 10 cm. como mínimo. Las puertas y rejillas metálicas que dan al exterior del centro no tendrán contacto eléctrico alguno con masas conductoras que, a causa de defectos o averías, sean susceptibles de quedar sometidas a tensión.

TIERRA DE SERVICIO
 Identificación: 5/22 (según método UNESA)
 Profundidad del electrodo: 0,5 m
 Separación picas: 3 m.
 2 picas en hilera unidas por conductor horizontal
 Sección conductor: 50 mm²
 Diámetro picas: 14 mm
 Longitud picas: 2 m

NOTA: El conductor de conexión entre el neutro del transformador y el electrodo de la tierra de servicio será de cable aislado 0,6/1kV de 50 mm² en Cu, bajo tubo de PVC con grado al impacto 7 (mínimo)



EL PROMOTOR COMUNIDAD DE REGANTES "LA LLANA"	LA INGENIERIA 	EL INGENIERO REDACTOR 	PROYECTO: PROYECTO ACTUALIZADO DE TRANSFORMACIÓN EN REGADÍO DE LA C.R. "LA LLANA" DE HUÉRCANOS (LA RIOJA) PROYECTO ELÉCTRICO MT "LAMT DEL CMS AL CTC" SITUACIÓN: HUÉRCANOS (LA RIOJA)	ESCALA: S / E FECHA: NOVIEMBRE 2017	PLANO: LAMT. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN. RED DE PUESTA A TIERRA.	Nº: PENT 7.3 Hoja 1 de 1
--	--------------------------	----------------------------------	--	--	---	------------------------------------



EL PROMOTOR COMUNIDAD DE REGANTES "LA LLANA"	LA INGENIERIA 	EL INGENIERO REDACTOR D. Antonio Gurria de la Torre	PROYECTO: PROYECTO ACTUALIZADO DE TRANSFORMACIÓN EN REGADÍO DE LA C.R. "LA LLANA" DE HUÉRCANOS (LA RIOJA) PROYECTO ELÉCTRICO MT "LAMT DEL CMS AL CTC" SITUACIÓN: HUÉRCANOS (LA RIOJA)	ESCALA: 1 / 200 FECHA: NOVIEMBRE 2017	PLANO: LAMT. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN. URBANIZACIÓN.	Nº: PEMT 7.4 Hoja 1 de 1
--	--------------------------	---	---	--	---	------------------------------------



PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

PLIEGO DE CONDICIONES

1. OBJETO.

El presente proyecto corresponde al tercer proyecto de los anteriores mencionados y que tiene por título "Proyecto actualizado de transformación en regadío de la C.R. "La Llana" de Huércanos (La Rioja)".

Este proyecto, continuación del proyecto nº4326, tiene por objeto definir, dimensionar y valorar las obras necesarias para llevar a cabo en la línea actual Huércanos – STR Nájera de 13,20 Kv para poder dar servicio al Centro de Transformación de Cliente (CTC) propiedad de la C.R. "La Llana" desde el Centro de Seccionamiento y Medida (CSM) proyectado en el proyecto nº4326.

2. CAMPO DE APLICACIÓN.

Este Pliego de Condiciones se refiere al suministro e instalación de los materiales necesarios para el presente proyecto que tiene como finalidad definir y describir las siguientes obras proyectadas:

- Colocación de nuevos postes para la generación de una nueva línea aérea de 13,20 KV desde el centro de seccionamiento y medida, proyectado en el Proyecto nº 4326, hasta un nuevo centro de transformación proyectado.
- Colocación e implantación de un nuevo centro de transformación que posibilite dar un servicio de potencia eléctrica a la estación de bombeo proyectada en el "Proyecto actualizado de transformación en regadío de la C.R. 'La Llana' de Huércanos (La Rioja)".

LÍNEA AÉREA MEDIA TENSIÓN

A1. MATERIALES.

Todos los materiales serán de los tipos normalmente aceptados por IBERDROLA DISTRIBUCIÓN. Los materiales siderúrgicos serán como mínimo de acero A-42b.

Estarán galvanizados por inmersión en caliente con recubrimiento de zinc de 0,61 K/m² como mínimo, debiendo ser capaces de soportar cuatro inmersiones en una solución de SO₄Cu al 20% de una densidad de 1,18 a 18° C, sin que el hierro quede al descubierto o coloreado parcialmente.

A2. APERTURA DE HOYOS.

Los trabajos comprendidos en este epígrafe son los siguientes:

- ✓ Excavación: Se refiere a la excavación necesaria para los macizos de las fundaciones de los apoyos, en cualquier clase de terreno. Esta unidad de obra comprende la retirada de la tierra y relleno de la excavación resultante después del hormigonado, suministro de explosivos, agotamiento de aguas, entibado y cuantos elementos sean en cada caso necesarios para su ejecución.
- ✓ Explanación: Comprende la excavación a cielo abierto, con el fin de dar salida a las aguas y nivelar el terreno en el que se coloca el apoyo, comprendiendo el suministro de explosivos, herramientas y cuantos elementos sean necesarios para su ejecución.

Las dimensiones de las excavaciones se ajustarán lo más posible a las dadas en el Proyecto o en su defecto a las indicadas por la Dirección Técnica. Las paredes de los hoyos serán verticales.

Si por cualquier causa se originase un aumento en el volumen de la excavación, ésta será por cuenta del Contratista, certificándose solamente el volumen teórico. Cuando sea necesario variar las dimensiones de la excavación, se hará de acuerdo con la Dirección Técnica.

El Contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar en el menor tiempo posible abiertas las excavaciones, con objeto de evitar accidentes. Cuando se efectúen trabajos de desplazamiento de tierras, la capa vegetal arable será separada de forma que pueda ser colocada después en su yacimiento primitivo, volviéndose a dar de esta forma su estado de suelo cultivable. La tierra sobrante de las excavaciones que no pueda ser utilizada en el relleno de los fosos, deberá quitarse allanando y limpiando el terreno que circunde el apoyo. Dicha tierra deberá ser transportada a un lugar donde al depositarla no ocasione perjuicio alguno.

En terrenos inclinados, se efectuará una explanación del terreno, al nivel correspondiente a la estaca central. Como regla general se estipula que la profundidad de la excavación debe referirse al nivel medio antes citado. La explanación se prolongará hasta 30 cm., como mínimo, por fuera de la excavación, prolongándose después con el talud natural de la tierra circundante, con el fin de que los montantes del apoyo no queden recubiertos de tierra.

Las excavaciones se realizarán con útiles apropiados según el tipo de terreno. En terrenos rocosos será imprescindible el uso de explosivos o martillo compresor, siendo por cuenta del Contratista la obtención de los permisos de utilización de explosivos. En terrenos con agua deberá procederse a su desecado, procurando hormigonar después lo más rápidamente posible para evitar el riesgo de desprendimiento en las paredes del hoyo, aumentando así las dimensiones del mismo.

Cuando se empleen explosivos para la apertura de los fosos, su manipulación, almacenaje, transporte, etc., deberá ajustarse en todo a las disposiciones vigentes en cada momento respecto a esta clase de trabajos. En la excavación con empleo de explosivos, el Contratista deberá tomar las precauciones adecuadas para que en el momento de la explosión no se proyecten al exterior piedras que puedan provocar accidentes o desperfectos, cuya responsabilidad correrá a cargo del Contratista. Igualmente se cuidará que la roca no sea dañada, debiendo arrancarse todas aquellas piedras movilizadas que no formen bloques con la roca, o que no estén suficientemente empotradas en el terreno.

A3. TRANSPORTE, ACARREO Y ACOPIO A PIE DE HOYO.

Los apoyos no serán arrastrados ni golpeados. Se tendrá especial cuidado en su manipulación ya que un golpe puede torcer o romper cualquiera de los perfiles que lo componen, en cuyo caso deberán ser reparados antes de su izado o armado.

Los apoyos de hormigón se transportarán en góndolas por carretera hasta el Almacén de Obra y desde este punto con carros especiales o elementos apropiados hasta el pie del hoyo.

El Contratista tomará nota de los materiales recibidos dando cuenta al Director de Obra de las anomalías que se produzcan.

Cuando se transporten apoyos despiezados es conveniente que sus elementos vayan numerados, en especial las diagonales. Por ninguna causa los elementos que componen el apoyo se utilizarán como palanca o arriostamiento.

A4. CIMENTACIONES.

Comprende el hormigonado de los macizos de las fundaciones, incluido el transporte y suministro de todos los áridos y demás elementos necesarios a pie de hoyo, el transporte y colocación de los anclajes y plantillas, así como la correcta nivelación de los mismos.

La cimentación de los apoyos se realizará de acuerdo con el Proyecto. Se empleará un hormigón cuya dosificación sea de 200 kg/cm².

El amasado del hormigón se hará con hormigonera o si no sobre chapas metálicas, procurando que la mezcla sea lo más homogénea posible. Tanto el cemento como los áridos serán medidos con elementos apropiados.

Para los apoyos metálicos, los macizos sobrepasarán el nivel del suelo en 10 cm. como mínimo en terrenos normales, y 20 cm en terrenos de cultivo. La parte superior de este macizo estará terminada en forma de punta de diamante, a base de mortero rico en cemento, con una pendiente de un 10 % como mínimo como vierte-aguas.

Para los apoyos de hormigón, los macizos de cimentación quedarán 10 cm por encima del nivel del suelo, y se les dará una ligera pendiente como vierte-aguas.

Se tendrá la precaución de dejar un conducto para poder colocar el cable de tierra de los apoyos. Este conducto deberá salir a unos 30 cm bajo el nivel del suelo, y, en la parte superior de la cimentación, junto a un angular o montante.

A4.1. ARENA.

Puede proceder de ríos, arroyos y canteras. Debe ser limpia y no contener impurezas orgánicas, arcillosas, carbón, escorias, yeso, mica o feldespatos. Se dará preferencia a la arena cuarzosa, la de origen calizo, siendo preferibles las arenas de superficie áspera o angulosa.

La determinación de la cantidad de arcilla se comprobará según el ensayo siguiente: De la muestra del árido mezclado se separará con el tamiz de 5 mm 100 cm³ de arena, los cuales se verterán en una probeta de vidrio graduado hasta 300 cm³. Una vez llena de agua hasta la marca de 150 cm³ se agitará fuertemente tapando la boca con la mano; hecho esto se dejará sedimentar durante una hora. En estas condiciones el volumen aparente de arcilla no superará el 8 %.

La proporción de materias orgánicas se determina mezclando 100 cm³ de arena con una solución de sosa al 3 % hasta completar 150 cm³. Después de 24 horas, el líquido deberá quedar sin coloración, o presentar como máximo un color amarillo pálido.

Los ensayos de las arenas se harán sobre mortero de la siguiente dosificación (en peso):

1 parte de cemento 3 partes de arena

Esta probeta de mortero conservada en agua durante siete días deberá resistir a la tracción en la romana de Michaelis un esfuerzo comprendido entre los 12 y 14 kg/cm². Toda arena que sin contener materias orgánicas no resista el esfuerzo de tracción anteriormente indicado, será desechada.

En obras de pequeña importancia, se puede emplear el procedimiento siguiente para determinar la calidad de la arena: Se toma un poco de arena y se aprieta con la mano, si es silíceo y limpia debe crujir. La mano ha de quedar, al tirar la arena, limpia de arcilla y barro.

A4.2. GRAVA.

Podrá proceder de canteras o de graveras de río, y deberá estar limpia de materias extrañas como limo o arcilla, no conteniendo más de un 3 % en volumen de cuerpos extraños inertes.

Se prohíbe el empleo de revoltón, o sea, piedra y arenas unidas sin dosificación, así como cascotes o materiales blandos. Deberá ser de tamaño comprendido entre 2 y 6 cm., no admitiéndose piedras ni bloques de mayor tamaño.

A4.3. CEMENTO.

Se empleará cualquiera de los cementos Portland de fraguado lento existentes en el mercado, en envases de papel de 50 kg netos.

En el caso de terreno yesoso se empleará cemento puzolánico.

Previa autorización de la Dirección Técnica podrán utilizarse cementos especiales, en aquellos casos que lo requieran.

A4.4. AGUA.

Son admisibles, sin necesidad de ensayos previos, todas las aguas que sean potables y aquellas que procedan de río o manantial, a condición de que su mineralización no sea excesiva.

Se prohíbe el empleo de aguas que procedan de ciénagas, o estén muy cargadas de sales carbonosas o selenitosas.

A4.5. HORMIGÓN.

El amasado de hormigón se efectuará en hormigonera o a mano, siendo preferible el primer procedimiento; en el segundo caso se hará sobre chapa metálica de suficientes dimensiones para evitar que se mezcle con la tierra y se procederá primero a la elaboración del mortero de cemento y arena, añadiéndose a continuación la grava, y entonces se le dará una vuelta a la mezcla, debiendo quedar ésta de color uniforme; si así no ocurre, hay que volver a dar otras vueltas hasta conseguir la uniformidad; una vez conseguida se añadirá a continuación el agua necesaria antes de verter al hoyo.

Se empleará hormigón cuya dosificación sea de 200 kg/m³. La composición normal de la mezcla será:

Cemento: 1 Arena: 3 Grava: 6

La dosis de agua no es un dato fijo, y varía según las circunstancias climatológicas y los áridos que se empleen.

El hormigón obtenido será de consistencia plástica, pudiéndose comprobar su docilidad por medio del cono de Abrams. Dicho cono consiste en un molde tronco-cónico de 30 cm. de altura y bases de 10 y 20 cm. de diámetro. Para la prueba se coloca el molde apoyado por su base mayor, sobre un tablero, llenándolo por su base menor, y una vez lleno de hormigón y enrasado se levanta dejando caer con cuidado la masa. Se mide la altura H del montón formado y en función de ella se conoce la consistencia:

Consistencia	H (cm.)
Seca	30 a 28
Plástica	28 a 20
Blanda	20 a 15
Fluida	15 a 10

En la prueba no se utilizará árido de más de 5 cm.

A4.6. EJECUCIÓN DE LAS CIMENTACIONES.

La ejecución de las cimentaciones se realizará de acuerdo con el Proyecto.

Los encofrados serán mojados antes de empezar el hormigonado. En tiempos de heladas deberán suspenderse los trabajos de hormigonado; no obstante, si la urgencia de la obra lo requiere, puede proseguirse el hormigonado, tomando las debidas precauciones, tales como cubrir el hormigón que está fraguando por medio de sacos, paja, etc. Cuando sea necesario interrumpir un trabajo de hormigonado, al reanudar la obra, se lavará la parte construida con agua, barriéndola con escobas metálicas y cubriendo después la superficie con un enlucido de cemento bastante fluido. Los macizos sobrepasarán el nivel del suelo en 10 cm, como mínimo, en terrenos normales, y 20 cm en terreno de cultivo. La parte superior de este

macizo estará terminada en forma de punta de diamante, a base de mortero rico en cemento, con una pendiente de un 10 % como mínimo, como vierte-aguas. Se tendrá la precaución de dejar un conducto para poder colocar el cable de tierra de los apoyos. Este conducto deberá salir unos 30 cm bajo el nivel del suelo y, en la parte superior de la cimentación, junto a un angular o montante.

La manera de ejecutar la cimentación será la siguiente:

- a) Se echará primeramente una capa de hormigón seco fuertemente apisonado, de 25 cm de espesor, de manera que teniendo el poste un apoyo firme y limpio, se conserve la distancia marcada en el plano desde la superficie del terreno hasta la capa de hormigón.
- b) Al día siguiente se colocará sobre él la base del apoyo o el apoyo completo, según el caso, nivelándose cuidadosamente el plano de unión de la base con la estructura exterior del apoyo, en el primer caso, o bien, se aplomará el apoyo completo, en el segundo caso, inmovilizando dichos apoyos por medio de vientos.
- c) Cuando se trate de apoyos de ángulo o final de línea, se dará a la superficie de la base o al apoyo una inclinación del 0,5 al 1 % en sentido opuesto a la resultante de las fuerzas producidas por los conductores.
- d) Después se rellenará de hormigón el foso, o bien se colocará el encofrado en las que sea necesario, vertiendo el hormigón y apisonándolo a continuación.
- e) Al día siguiente de hormigonada la fundación, y en caso de que tenga encofrado lateral, se retirará éste y se rellenará de tierra apisonada el hueco existente entre el hormigón y el foso.
- f) En los recorridos, se cuidará la verticalidad de los encofrados y que éstos no se muevan durante su relleno. Estos recrecidos se realizarán de forma que las superficies vistas queden bien terminadas.

A5. CONDUCTORES.

El conductor a emplear será de Aluminio-Acero, según recomendación UNESA 23401, del tipo LA 56 y de las siguientes características:

- ✦ Composición: (1 + 6 alambres)
- ✦ Sección de Aluminio: 46,80 mm²
- ✦ Sección de Acero: 7,79 mm²
- ✦ Sección total: 54,60 mm²
- ✦ Diámetro aparente: 9,45 mm
- ✦ Peso: 188,8 Kg/km
- ✦ Carga de rotura: 1.6299 daN
- ✦ Coeficiente de dilatación: 19,1 x 10⁻⁶ por °C
- ✦ Módulo de elasticidad: 7.900 Kg/mm²
- ✦ Resistencia eléctrica a 20°C: 0,6129 ohm/Km
- ✦ Densidad de corriente máxima: 3,61 A/mm²

Deberán cumplir la norma UNE 21.016. Estos conductores estarán engrasados, tanto interior como exteriormente, con una grasa neutra respecto al aluminio y al zinc, químicamente pura. Su punto de goteo en ningún caso será inferior a 65°.

A6. AISLAMIENTO Y HERRAJES.

El nivel de aislamiento mínimo utilizado será el correspondiente para la tensión más elevada de 24 KV. y de acuerdo con el art. 24 del Reglamento de L.A.A.T.

A6.1. APOYOS DE ALINEACIÓN.

Cadena de suspensión CS 2-2x70-5,5 de dos aisladores de vidrio U 70 BS de carga de rotura 4.000 daN, tensión soportada bajo lluvia a 50 Hz. durante un minuto 57 KV, tensión bajo onda de choque 1,2/50 ms. 140 KV, línea de fuga 370 mm.

A6.2. APOYOS DE ANCLAJE, ÁNGULO, AMARRE Y FIN DE LÍNEA.

El aislamiento estará formado por cadenas horizontales de amarre, tipo CAT 2-2x70-5,5 de dos aisladores de vidrio U 70 BS. de carga de rotura 5.500 daN, tensión soportada bajo lluvia a 50 Hz. durante un minuto 80 KV, tensión bajo onda de choque 1,2/50 ms. 200 KV, línea de fuga 560 mm.

Los herrajes y componentes de cada tipo de aislamiento cumplen con los art. 10 y 28 del vigente Reglamento de L.A.A.T., y quedan detallados sus componentes en los planos detalle de aisladores y cadenas aisladores.

En los apoyos de cruce de carreteras, ferrocarriles, etc., el aislamiento se dispondrá de la forma indicada en los artículos 32 y 33 del vigente Reglamento de L.A.A.T.

A7. EMPALMES, CONEXIONES Y RETENCIONES.

Los empalmes serán de tipo 79-AEF-116,2. Las conexiones de derivación utilizarán el tipo AMP 600466 azul.

A8. PUESTAS A TIERRA.

Las puestas a tierra se realizarán teniendo presente lo que al respecto se especifica en los artículos 12.6 y 26 del Reglamento de L.A.T.

Todos los apoyos metálicos de la línea estarán dotados de una "Tierra mínima", compuesta por los materiales siguientes:

- ✦ Un flagelo de 3 m. de cable de cobre de 50 mm². sujeto en un extremo a la base del apoyo mediante una grapa terminal para Cu y por el otro a un electrodo de barra cobreado de 16 mm ϕ y 2 m. de longitud.
- ✦ Un segundo flagelo de iguales características al anterior que atravesando la cimentación del apoyo protegido por un tubo, conecte en un extremo al punto de toma de tierra del montante del apoyo mediante una grapa y por el otro extremo salga del macizo de la cimentación para posibles ampliaciones de electrodos.

En el caso de que con esta "tierra mínima" no se consiguiese una resistencia inferior a 100 Ohmios, se le conectará a la parte de tierra descrita en el párrafo anterior, los flagelos y picas que sean necesarios hasta conseguir el anterior valor.

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

Se abrirá una zanja de 60 cm. mínimo de profundidad, cuya disposición, excepto en los casos de "anillo dominador de potencial", será radial a partir de la base del apoyo e instalándose en ella al menos dos flagelos. En la misma zanja y separados una distancia aproximadamente equivalente a vez y media su longitud, se hincarán electrodos de barra, siempre que sea posible y tan profundamente como se pueda, utilizando manguitos de empalme y mazas o medios mecánicos para ello.

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

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

Los conductores de conexión a tierra cumplirán lo dispuesto en el apartado 6 del art. 12 del R.L.A.T.

Los conductores de la línea de enlace con tierra serán todos de cobre de 50 mm² de sección.

En los apoyos que soporten aparatos de maniobra se construirá además la "plataforma del operador", consistente en una placa de hormigón de 70 x 70 x 7 cms., armado con un emparrillado de aproximadamente 20 x 20 cms., y hierro de 0,4 mm., como mínimo, unido a la toma de tierra del anillo dominador de potencial.

A9. APOYOS.

Los apoyos serán metálicos y tendrán una altura tal que en ningún caso el conductor quede a menos de 6 m. sobre el terreno, de acuerdo con el Art. 25 del Reglamento vigente.

Todos los apoyos deberán llevar placa de señalización de peligro eléctrico, situada a una altura visible y legible desde el suelo, pero sin acceso directo desde el mismo, con una distancia mínima de 2 m.

Los apoyos metálicos serán de estructuras soldadas y atornilladas, estarán galvanizadas por inmersión en caliente y dispondrán de la resistencia adecuada al esfuerzo que hayan de soportar cumpliendo con la Recomendación UNESA 6704.

Los apoyos se ajustarán al documento Planos, en los que se determinan las calidades de los aceros de los diferentes elementos y estarán contruidos en talleres específicos con garantía reconocida. Serán de los tipos aceptados por la empresa suministradora.

A9.1. TRANSPORTE Y ACOPIO DE LOS APOYOS.

Tanto la descarga de los apoyos como su transporte a pie de obra se realizarán con sumo cuidado, ya que un golpe en los mismos puede producir desperfectos, dobladuras o roturas de los perfiles que los componen, dificultando el armado posterior y disminuyendo su resistencia, por lo que los apoyos no serán arrastrados ni golpeados.

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

Por ninguna razón se utilizarán como palanca o arriostamiento los perfiles que componen el apoyo.

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

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

A9.2. ARMADO E IZADO DE APOYOS.

El izado de los postes metálicos comprende:

- 1º.- Armado de los apoyos y crucetas.
- 2º.- Izado de los mismos y colocación del aislamiento.
- 3º.- Colocación de la toma de tierra mínima.

Los aisladores se sujetarán a sus soportes, cuando sea necesario, utilizando materiales adecuados tales como el porcelanit.

Los tornillos de las torres se apretarán siempre con llaves dinamométricas a los aprietes indicados por el constructor.

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

Para el izado de los postes metálicos despiezados en perfiles se procederá a montar el poste, lo cual se procurará hacer en terreno llano.

Para hacer coincidir los taladros en los angulares se utilizará el puntero de calderero, teniendo muy presente que este útil no se debe emplear nunca para agrandar los taladros, ya que siempre lo harán a costa de rasgar el angular de menor sección. Si es necesario agrandar taladros se hará con escariador.

Cuando sea necesario hacer nuevos taladros nunca se debe emplear grupo eléctrico o electrógeno, sino que se utilizará taladro, punzonadora o carraca.

Una vez montado el poste se izará con grúa o pluma, procurando no exponerlo a movimientos que puedan variar la alineación del mismo.

Una vez izado se procederá a repasar todos los tornillos dándoles una presión correcta con llaves dinamométricas.

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

Cuando la "toma de tierra mínima" sea insuficiente o se trate de zonas frecuentadas y de pública concurrencia, se abrirá una zanja de 60 cm. mínimo de profundidad, cuya disposición, excepto en los casos de "anillo dominador de potencial", será radial a partir de la base del apoyo e instalándose en ella al menos dos flagelos.

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

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

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

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

Todas las ampliaciones de la toma de tierra realizadas de este modo, se unirán rígidamente entre sí y la "toma de tierra mínima" del apoyo, en su salida lateral de la cimentación.

Cuando se trate de un "anillo dominador de potencial" el flagelo irá enterrado a más de 50 cm. de profundidad, en una zanja circular que diste un metro de las aristas del macizo.

Se hincarán y unirán a él, si es posible, uno o dos electrodos de barra, y este anillo irá unido a la toma de tierra mínima del apoyo.

El valor de la resistencia de la "toma de tierra mínima" para los apoyos en general, será inferior a 100 ohmios y para los apoyos situados en zona frecuentada y de pública concurrencia será de 20 Ω .

A9.3. PEANA.

Se realizará con hormigón H-200, de forma que el macizo de hormigón sobresalga del nivel del terreno como mínimo 15 cm. y termine en punta de diamante, para facilitar el deslizamiento del agua, enlucíendola con hormigón rico en cemento.

Se tendrá la precaución de dejar un taladro en la base para poder colocar el cable de tierra de las columnas. Este deberá salir a unos 50 cm. por debajo del nivel del suelo, en la parte superior de la peana, junto a un angular o montante.

En las hojas de cálculo se indican dimensiones de los macizos para terrenos normales y rocosos, excluidos los flojos, sueltos y con agua que deberán ser calculados caso por caso.

En los apoyos colocados en zonas de pública concurrencia se prolongará la peana hasta una altura de dos metros del suelo, sobre las dimensiones de la cimentación.

Dicha prolongación se hará con ladrillo macizo y se rematará a la tirolesa. Se tendrá la precaución de terminarla también en punta de diamante, así como prever en su base unos orificios para salida de agua de filtraciones, etc.

Si el apoyo llevase un seccionador III con mando en la base, el recrecimiento de la peana sería por la cara interior del apoyo.

A juicio del Director de obra se podrá sustituir la peana anterior por un juego de chapas antiescalo de la misma altura, de acero galvanizado de 3 mm de espesor como mínimo.

A10. TENDIDO, TENSADO Y RETENCIONADO.

Las flechas y tensiones de tendido se ajustarán a las dadas en las en las recomendaciones UNESA para cables LA, tense límite estático-dinámico.

En los tendidos con cables de aluminio deberán tenerse en cuenta los siguientes factores:

- ✦ Se tenderán siempre en bobina y utilizando poleas guía en todos los apoyos.
- ✦ Se evitará en todo lo posible que el cable toque el suelo, ya que el contacto con la tierra, al contener ésta sales, puede producir depósitos de ésta en el conductor que produzcan efectos químicos que lo deterioren. Además, en los cables engrasados puede hacer disminuir la cantidad de grasa lo que facilitaría una rápida corrosión del cable.
- ✦ Es imprescindible utilizar material apropiado, tanto para empalmes como amarres, para evitar la formación de pares eléctricos. Especial atención se prestará a evitar la formación instantánea de alúmina, cepillando la parte de cable a conexas, impregnando previamente de grasa neutra o vaselina.
- ✦ No se utilizará para estos tendidos materiales que anteriormente hayan estado en contacto con conductores de cobre (aisladores, etc.).
- ✦ Las mordazas (ranas) de las trócolas utilizadas para el tensado de estos conductores serán apropiadas para aluminio.
- ✦ Los estribos de las grapas se apretarán siempre con llaves dinamométricas a los pares de apriete indicados por el fabricante.
- ✦ Los empalmes se efectuarán siempre con manguitos normalizadas por IBERDROLA DISTRIBUCIÓN, apropiados a cada sección. Cuando se utilicen accesorios preformados se seguirán las normas apropiadas para la perfecta elaboración de las conexiones, empalmes, etc.

- ✦ Cuando sea necesario realizar cruces de carreteras, ferrocarriles, líneas de alta tensión, etc., será imprescindible la colocación de postes de madera u hormigón, siempre que no se hormigonen, para el paso de los conductores. Se colocarán dos postes a cada lado de la carretera o línea y uno en su parte superior transversal, de tal forma que, aunque se afloje el conductor, éste no llegue nunca a tocar la línea que se trata de cruzar.
- ✦ Las operaciones de tendido no serán emprendidas hasta pasados 15 días desde la terminación de la cimentación de los apoyos de ángulo y anclaje, salvo indicación en contrario del director de obra.
- ✦ Durante el tendido se tomarán todas las precauciones posibles, tales como arriostamiento, etc., para evitar las deformaciones o fatigas anormales de crucetas, apoyos y cimentaciones, sobre todo en los apoyos de ángulo y anclaje.
- ✦ El tendido de los conductores se realizará exclusivamente con dinamómetro de escala adecuada al uso en cuestión.
- ✦ El contratista será responsable de los deterioros que se produzcan por la no observancia de estas prescripciones.

A11. MONTAJES DIVERSOS.

A11.1. JUEGOS TRIFÁSICOS DE CORTOCIRCUITOS FUSIBLES UNIPOLARES PARA ACCIONAMIENTO POR PÉRTIGA.

Para la colocación de estos juegos de cortocircuitos se emplearán armados normalizados y se realizará de acuerdo con el plano de detalle correspondiente.

La toma de tierra debe ser del tipo "anillo dominador de potencial".

A11.2. SECCIONADOR TRIFÁSICO CON ACCIONAMIENTO POR MANDO DESDE LA BASE DE APOYO.

Para la colocación del seccionador se colocarán armados normalizados y se realizará de acuerdo con el plano de detalle correspondiente.

Se tendrá especial cuidado en dejar regulado perfectamente el accionamiento del mando.

La "plataforma del operador" consiste en una placa de hormigón de 70 x 70 x 7cm., armado con un emparrillado de aproximadamente 20 x 20 cm y hierro Ø 4 mm. como mínimo, unido a la toma de tierra del anillo dominador de potencial.

A11.3. COLOCACIÓN DE PLACAS DE AVISO DE PELIGRO ELÉCTRICO.

Se les colocará placas señalizadoras de "peligro eléctrico", en nº de dos para los apoyos situados en zonas frecuentadas de Pública Concurrencia y en nº de uno para el resto de los hoyos.

Estas placas se colocarán con tornillos o con otro método que asegure una sujeción firme, no admitiéndose la sujeción mediante alambre.

Cumplirán en todo momento la recomendación UNESA 0203.

Se situarán a una altura visible y legible desde el suelo pero sin acceso directo desde el mismo a una altura mínima de 2 m.

A12. TOLERANCIAS DE EJECUCIÓN.

A12.1. DESPLAZAMIENTO DE APOYOS SOBRE SU ALINEACIÓN.

Si D representa la distancia, expresada en metros, entre ejes de un apoyo y el de ángulo más próximo, la desviación en alineación de dicho apoyo, es decir, la distancia entre el eje de dicho apoyo a la alineación real, debe ser inferior a $10+(D/100)$, expresada en centímetros.

A12.2. DESPLAZAMIENTO DE UN APOYO SOBRE EL PERFIL LONGITUDINAL DE LA LÍNEA EN RELACIÓN A SU SITUACIÓN PREVISTA.

No debe suponerse aumento en la altura del apoyo. Las distancias de los conductores respecto al terreno deben permanecer como mínimo iguales a las previstas en el Reglamento.

A12.3. VERTICALIDAD DE LOS APOYOS.

En apoyos de alineación se admite una tolerancia del 0,2 % sobre la altura del apoyo.

A12.4. ALTURA DE FLECHAS.

La diferencia máxima entre la flecha medida y la indicada en las tablas de tendido no deberá superar un + 2,5 %.

B CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

Corresponde al Contratista la responsabilidad en la ejecución de los trabajos que deberán realizarse, conforma a lo señalado en el presente Proyecto y a las reglas del arte del buen oficio de la construcción.

B1. EMPLAZAMIENTO.

El lugar elegido para la instalación del centro debe permitir la colocación y reposición de todos los elementos del mismo, concretamente los que son pesados y grandes, como transformadores. Los accesos al centro deben tener las dimensiones adecuadas para permitir el paso de dichos elementos.

El emplazamiento del centro debe ser tal que esté protegido de inundaciones y filtraciones.

En el caso de terrenos inundables el suelo del centro debe estar, como mínimo, 0,20 m por encima del máximo nivel de aguas conocido, o si no al centro debe proporcionársele una estanquidad perfecta hasta dicha cota.

El local que contiene el centro debe estar construido en su totalidad con materiales incombustibles.

B2. EXCAVACION.

Se efectuará la excavación con arreglo a las dimensiones y características del centro y hasta la cota necesaria indicada en el Proyecto. La carga y transporte a vertedero de las tierras sobrantes será por cuenta del Contratista.

B3. CIMIENTOS.

Se realizará de acuerdo con las características del centro. Si la obra se fabrica en ladrillo, tendrá normalmente un profundidad de 0,60 m. Esta podrá reducirse cuando el centro se construya sobre un terreno rocoso. Por el contrario, si la consistencia del terreno lo exige, se tomarán las medidas convenientes para que quede asegurada la estabilidad de la edificación.

B4. FORJADOS.

Los suelos serán de hormigón armado y estarán provistos para las cargas fijas y rodantes que implique el material.

Para el cálculo del forjado del pavimento del CT, deberá considerarse una sobrecarga móvil de 3500 kg/m². Asimismo cuando el transformador deba desplazarse por forjados ajenos al CT, deberá indicarse igualmente una sobrecarga de 3500 kg y establecer un sistema de reparto de cargas.

Salvo en los casos que se pretenda que el centro de transformación disponga de un material de pavimento adecuado, se formará una solera de hormigón con mallazo de reparto con retícula de luz máxima 15 cm, apoyada sobre las fundaciones y descansando sobre una base de grava. El hormigón estará dosificado a razón de 250 kg/m².

Si el acceso de la aparamenta eléctrica y materiales se efectúa a través de trampillas situadas debajo de un forjado, y la cota de éste respecto a dichas trampillas es inferior a 4 m, deberá disponerse de un gancho debidamente anclado en el forjado dimensionado para una carga puntual de 5000 kg, de forma que permita la utilización de un elemento mecánico de elevación.

Se preverán, en los lugares apropiados del centro, orificios para el paso del interior al exterior de la caseta de los cables destinados a la toma de tierra de masas y del neutro B.T. de los transformadores, así como cables de B.T. y M.T. Los orificios estarán inclinados y desembocarán hacia el exterior a una profundidad de 0,40 m del suelo como mínimo.

También se preverán los agujeros de empotramiento para herrajes del equipo eléctrico y el emplazamiento de los carriles de rodamiento de los transformadores. Asimismo se tendrán en cuenta los pozos de aceite, sus conductos de drenaje, las tuberías para conductores de tierra, registros para tomas de tierra y canales para los cables M.T. y B.T.

En los lugares de paso, los canales estarán cubiertos por losas amovibles.

B5. MUROS O TABIQUES EXTERIORES.

Los muros podrán ser de hormigón armado, prefabricado de hormigón (constituidos por paneles convenientemente ensamblados, o bien formando un conjunto con la cubierta y la solera) o fábrica de ladrillo.

Presentarán una resistencia mecánica adecuada a la instalación, pero como mínimo equivalente a la de los siguientes espesores, en función del material:

✦ Hormigón armado o elementos prefabricados	8 cm
✦ Fábrica de ladrillo macizo	22 cm
✦ Pilares angulares de hormigón armado y ladrillos huecos	15 cm

En los CT subterráneos, los muros irán impermeabilizados exteriormente con pinturas bituminosas y provistas de pantalla drenante.

B6. TABIQUES INTERIORES.

Serán de ladrillo o de hormigón armado. Presentarán la suficiente resistencia en función de su uso, pero como mínimo, la equivalente a la de los espesores de las siguientes paredes:

✦ Tabique de ladrillo macizo sin marco metálico	15 cm
✦ Tabique de ladrillo macizo encerrado en marco metálico	5 cm
✦ Tabique de hormigón armado	5 cm

Los tabiques se construirán de forma que sus cantos queden terminados con perfiles U empotrados en los muros y en el suelo.

Al ejecutar los tabiques se tomarán las disposiciones convenientes para prever los emplazamientos de los herrajes y/o el paso de canalizaciones.

B7. ACABADOS.

B7.1. PARAMENTOS INTERIORES.

Si la obra es de fábrica de ladrillo, estarán revestidos interiormente con mortero de cemento y arena lavada de dosificación 1:4 con aditivo hidrófugo en masa, fratasado.

Cuando la obra sea de hormigón armado, si es necesario, después del desencofrado se realizará un enlucido idéntico al anterior.

En los tabiques, los orificios para empotramiento se efectuarán antes de dar el enlucido.

El acabado final será pintado, prohibiéndose los enlucidos de yeso.

B7.2. PARAMENTOS EXTERIORES.

Cuando sean vistos, como norma general se realizarán de acuerdo con el resto del edificio.

Normalmente será un acabado liso y preparado para ser recubierto por pinturas de la debida calidad y del color que mejor se adapte al medio ambiente.

Cualquier otra terminación: canto rodado, recubrimientos especiales, etc. podrá ser aceptada y se fijará de común acuerdo entre el peticionario y la compañía suministradora, teniendo en cuenta las consideraciones de orden eléctrico y otras relaciones de explotación y mantenimiento del centro.

B7.3. PAVIMENTOS.

Serán de mortero de cemento continuo, bruñido y ruleteado, con el fin de evitar la formación de polvo, y será resistente a la abrasión.

El mortero estará dosificado a razón de 600 kg/m². Se prohíbe el empleo de la arena de escorias.

El empotramiento de herrajes, colocación de tubos, registros, canalizaciones de cables, etc, se efectuará antes de realizar el pavimento.

B7.4. ELEMENTOS METÁLICOS.

Todos los elementos metálicos que intervengan en la construcción del CT y puedan estar sometidos a oxidación, deberán estar protegidos mediante un tratamiento adecuado como galvanizado en caliente, pintura oxidante, etc.

B8. EVACUACION Y EXTINCION DEL ACEITE AISLANTE.

Las paredes y techos de las celdas que han de alojar aparatos con baño de aceite, deberán estar construidas con materiales resistentes al fuego, que tengan la resistencia estructural adecuada para las condiciones de empleo.

Con el fin de permitir la evacuación y extinción del aceite aislante, se preverán pozos con revestimiento estanco, teniendo en cuenta el volumen de aceite que puedan recibir.

En todos los pozos se preverán apagafuegos superiores, tales como lechos de guijarros de 5 cm de diámetro aproximadamente, sifones en caso de varios pozos con colector único, etc.

Se recomienda que los pozos sean exteriores a la celda y además sean también inspeccionables.

B9. VENTILACION.

Los locales estarán provistos de ventilación para evitar la condensación y, cuando proceda, refrigerar los transformadores.

Normalmente se recurrirá a la ventilación natural, aunque en casos excepcionales podrá utilizarse también la ventilación forzada.

Cuando se trate de ubicaciones de superficie, se empleará una o varias tomas de aire del exterior, situadas a 0,20 m. del suelo como mínimo, y en la parte opuesta una o varias salidas, situadas lo más altas posible.

En ningún caso las aberturas darán sobre locales a temperatura elevada o que contengan polvo perjudicial, vapores corrosivos, líquidos, gases, vapores o polvos inflamables.

Todas las aberturas de ventilación estarán dispuestas y protegidas de tal forma que se garantice un grado de protección mínimo de personas contra el acceso a zonas peligrosas, contra la entrada de objetos sólidos extraños y contra la entrada del agua IP23D, según Norma UNE-EN 61330.

B10. PUERTAS.

Las puertas de acceso al centro desde el exterior serán incombustibles y suficientemente rígidas; abrirán hacia afuera de forma que puedan abatirse sobre el muro de fachada.

B11. INSTALACION ELECTRICA.

B11.1. APARAMENTA A.T.

Las celdas empleadas serán prefabricadas, con envolvente metálica y tipo "modular". De esta forma, en caso de avería, será posible retirar únicamente la celda dañada, sin necesidad de desaprovechar el resto de las funciones.

Utilizarán el hexafluoruro de azufre (SF₆) como elemento de corte y extinción. El aislamiento integral en SF₆ confiere a la aparamenta sus características de resistencia al medio ambiente, bien sea a la polución del aire, a la humedad, o incluso a la eventual sumersión del centro de transformación por efecto de riadas. Por ello, esta característica es esencial especialmente en las zonas con alta polución, en las zonas con clima agresivo (costas marítimas y zonas húmedas) y en las zonas más expuestas a riadas o entrada de agua en el centro. El corte en SF₆ resulta también más seguro que el aire, debido a lo expuesto anteriormente.

Las celdas empleadas deberán permitir la extensibilidad in situ del centro de transformación, de forma que sea posible añadir más líneas o cualquier otro tipo de función, sin necesidad de cambiar la aparamenta previamente existente en el centro.

Las celdas podrán incorporar protecciones del tipo autoalimentado, es decir, que no necesitan imperativamente alimentación. Igualmente, estas protecciones serán electrónicas, dotadas de curvas CEI normalizadas (bien sean normalmente inversas, muy inversas o extremadamente inversas), y entrada para disparo por termostato sin necesidad de alimentación auxiliar.

Los cables se conectarán desde la parte frontal de las cabinas. Los accionamientos manuales irán reagrupados en el frontal de la celda a una altura ergonómica a fin de facilitar la explotación.

El interruptor y el seccionador de puesta a tierra será un único aparato, de tres posiciones (cerrado, abierto y puesto a tierra), asegurando así la imposibilidad de cierre simultáneo del interruptor y seccionador de puesta a tierra. La posición de seccionador abierto y seccionador de puesta a tierra cerrado serán visibles directamente a través de mirillas, a fin de conseguir una máxima seguridad de explotación en cuanto a la protección de personas se refiere.

Las celdas responderán en su concepción y fabricación a la definición de apartamento bajo envolvente metálica compartimentada de acuerdo con la norma UNE 20099. Se deberán distinguir al menos los siguientes compartimentos:

- ✦ Compartimento de aparellaje. Estará relleno de SF₆ y sellado de por vida. El sistema de sellado será comprobado individualmente en fabricación y no se requerirá ninguna manipulación del gas durante toda la vida útil de la instalación (hasta 30 años). Las maniobras de cierre y apertura de los interruptores y cierre de los seccionadores de puesta a tierra se efectuarán con la ayuda de un mecanismo de acción brusca independiente del operador.
- ✦ Compartimento del juego de barras. Se compondrá de tres barras aisladas conexionadas mediante tornillos.
- ✦ Compartimento de conexión de cables. Se podrán conectar cables secos y cables con aislamiento de papel impregnado. Las extremidades de los cables serán simplificadas para cables secos y termorretráctiles para cables de papel impregnado.
- ✦ Compartimento de mando. Contiene los mandos del interruptor y del seccionador de puesta a tierra, así como la señalización de presencia de tensión. Se podrán montar en obra motorizaciones, bobinas de cierre y/o apertura y contactos auxiliares si se requieren posteriormente.
- ✦ Compartimento de control. En el caso de mandos motorizados, este compartimento estará equipado de bornas de conexión y fusibles de baja tensión. En cualquier caso, este compartimento será accesible con tensión, tanto en barras como en los cables.

Las características generales de las celdas son las siguientes, en función de la tensión nominal (Un):

$$Un \leq 20 \text{ kV}$$

- ✦ Tensión asignada: 24 kV

- ✦ Tensión soportada a frecuencia industrial durante 1 minuto:
 - A tierra y entre fases: 50 kV
 - A la distancia de seccionamiento: 60 kV.

- ✦ Tensión soportada a impulsos tipo rayo (valor de cresta):
 - A tierra y entre fases: 125 kV
 - A la distancia de seccionamiento: 145 kV.

$$20 \text{ kV} < Un \leq 36 \text{ kV}$$

- ✦ Tensión asignada: 36 kV
- ✦ Tensión soportada a frecuencia industrial durante 1 minuto:
 - A tierra y entre fases: 70 kV
 - A la distancia de seccionamiento: 80 kV.
- ✦ Tensión soportada a impulsos tipo rayo (valor de cresta):
 - A tierra y entre fases: 170 kV
 - A la distancia de seccionamiento: 195 kV.

B11.2. TRANSFORMADORES.

El transformador serán trifásico, con neutro accesible en el secundario, refrigeración natural, en baño de aceite, con regulación de tensión primaria mediante conmutador.

Este transformador se instalará, en caso de incluir un líquido refrigerante, sobre una plataforma ubicada encima de un foso de recogida, de forma que en caso de que se derrame e incendie, el fuego quede confinado en la celda del transformador, sin difundirse por los pasos de cables ni otras aberturas al resto del centro.

El transformador, para mejor ventilación, estará situado en la zona de flujo natural de aire, de forma que la entrada de aire esté situada en la parte inferior de las paredes adyacentes al mismo, y las salidas de aire en la zona superior de esas paredes.

B11.3. EQUIPOS DE MEDIDA.

Cuando el centro de transformación sea tipo "cliente", se instalará un equipo de medida compuesto por transformadores de medida, ubicados en una celda de medida de A.T., y un equipo de contadores de energía activa y reactiva, ubicado en el armario de contadores, así como de sus correspondientes elementos de conexión, instalación y precintado.

Los transformadores de medida deberán tener las dimensiones adecuadas de forma que se puedan instalar en la celda de A.T. guardando las distancias correspondientes a su aislamiento. Por ello será preferible que sean suministrados por el propio fabricante de las celdas, ya instalados en ellas. En el caso de que los transformadores no sean suministrados por el fabricante de las celdas se le deberá hacer la consulta sobre el modelo exacto de transformadores que se van a instalar, a fin de tener la garantía de que las distancias de aislamiento, pletinas de interconexión, etc. serán las correctas.

Los contadores de energía activa y reactiva estarán homologados por el organismo competente.

Los cables de los circuitos secundarios de medida estarán constituidos por conductores unipolares, de cobre de 1 kV de tensión nominal, del tipo no propagador de la llama, de polietileno reticulado o etileno-propileno, de 4 mm² de sección para el circuito de intensidad y para el neutro y de 2,5 mm² para el circuito de tensión. Estos cables irán instalados bajo tubos de acero (uno por circuito) de 36 mm de diámetro interior, cuyo recorrido será visible o registrable y lo más corto posible.

La tierra de los secundarios de los transformadores de tensión y de intensidad se llevará directamente de cada transformador al punto de unión con la tierra para medida y de aquí se llevará, en un solo hilo, a la regleta de verificación.

La tierra de medida estará unida a la tierra del neutro de Baja Tensión constituyendo la tierra de servicio, que será independiente de la tierra de protección.

En general, para todo lo referente al montaje del equipo de medida, precintabilidad, grado de protección, etc. se tendrán en cuenta lo indicado a tal efecto en la normativa de la compañía suministradora.

B11.4. ACOMETIDAS SUBTERRANEAS.

Los cables de alimentación subterránea entrarán en el centro, alcanzando la celda que corresponda, por un canal o tubo. Las secciones de estos canales y tubos permitirán la colocación de los cables con la mayor facilidad posible. Los tubos serán de superficie interna lisa, siendo su diámetro 1,6 veces el diámetro del cable como mínimo, y preferentemente de 15 cm. La disposición de los canales y tubos será tal que los radios de curvatura a que deban someterse los cables serán como mínimo igual a 10 veces su diámetro, con un mínimo de 0,60 m.

Después de colocados los cables se obstruirá el orificio de paso por un tapón al que, para evitar la entrada de roedores, se incorporarán materiales duros que no dañen el cable.

En el exterior del centro los cables estarán directamente enterrados, excepto si atraviesan otros locales, en cuyo caso se colocarán en tubos o canales. Se tomarán las medidas necesarias para asegurar en todo momento la protección mecánica de los cables, y su fácil identificación.

Los conductores de alta tensión y baja tensión estarán constituidos por cables unipolares de aluminio con aislamiento seco termoestable, y un nivel de aislamiento acorde a la tensión de servicio.

B11.5. PUESTAS A TIERRA.

Las puestas a tierra se realizarán en la forma indicada en el proyecto, debiendo cumplirse estrictamente lo referente a separación de circuitos, forma de constitución y valores deseados para las puestas a tierra.

CONDICIONES DE LOS CIRCUITOS DE PUESTA A TIERRA:

- ✚ No se unirán al circuito de puesta a tierra las puertas de acceso y ventanas metálicas de ventilación del CT.
- ✚ La conexión del neutro a su toma se efectuará, siempre que sea posible, antes del dispositivo de seccionamiento B.T.
- ✚ En ninguno de los circuitos de puesta a tierra se colocarán elementos de seccionamiento.
- ✚ Cada circuito de puesta a tierra llevará un borne para la medida de la resistencia de tierra, situado en un punto fácilmente accesible.
- ✚ Los circuitos de tierra se establecerán de manera que se eviten los deterioros debidos a acciones mecánicas, químicas o de otra índole.
- ✚ La conexión del conductor de tierra con la toma de tierra se efectuará de manera que no haya peligro de aflojarse o soltarse.
- ✚ Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea continua, en la que no podrán incluirse en serie las masas del centro. Siempre la conexión de las masas se efectuará por derivación.
- ✚ Los conductores de tierra enterrados serán de cobre, y su sección nunca será inferior a 50 mm².
- ✚ Cuando la alimentación a un centro se efectúe por medio de cables subterráneos provistos de cubiertas metálicas, se asegurará la continuidad de éstas por medio de un conductor de cobre lo más corto posible, de sección no inferior a 50 mm². La cubierta metálica se unirá al circuito de puesta a tierra de las masas.
- ✚ La continuidad eléctrica entre un punto cualquiera de la masa y el conductor de puesta a tierra, en el punto de penetración en el suelo, satisfará la condición de que la resistencia eléctrica correspondiente sea inferior a 0,4 ohmios.

B12. NORMAS DE EJECUCION DE LAS INSTALACIONES.

Todas las normas de construcción e instalación del centro se ajustarán, en todo caso, a los planos, mediciones y calidades que se expresan, así como a las directrices que la Dirección Facultativa estime oportunas.

Además del cumplimiento de lo expuesto, las instalaciones se ajustarán a las normativas que le pudieran afectar, emanadas por organismos oficiales y en particular las de la compañía suministradora de la electricidad.

El acopio de materiales se hará de forma que estos no sufran alteraciones durante su depósito en la obra, debiendo retirar y reemplazar todos los que hubieran sufrido alguna descomposición o defecto durante su estancia, manipulación o colocación en la obra.

La admisión de materiales no se permitirá sin la previa aceptación por parte del Director de Obra. En este sentido, se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el D.O., aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones. Para ello se tomarán como referencia las distintas Recomendaciones UNESA, Normas UNE, etc. que les sean de aplicación.

B13. PRUEBAS REGLAMENTARIAS.

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

Una vez ejecutada la instalación se procederá, por parte de entidad acreditada por los organismos públicos competentes al efecto, a la medición reglamentaria de los siguientes valores:

- ✦ Resistencia de aislamiento de la instalación.
- ✦ Resistencia del sistema de puesta a tierra.
- ✦ Tensiones de paso y de contacto.

Las pruebas y ensayos a que serán sometidas las celdas una vez terminada su fabricación serán las siguientes:

- ✦ Prueba de operación mecánica.
- ✦ Prueba de dispositivos auxiliares, hidráulicos, neumáticos y eléctricos.
- ✦ Verificación de cableado.
- ✦ Ensayo de frecuencia industrial.
- ✦ Ensayo dieléctrico de circuitos auxiliares y de control.
- ✦ Ensayo de onda de choque 1,2/50 ms.
- ✦ Verificación del grado de protección.

B14. CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD.

B14.1. PREVENCIÓNES GENERALES.

Queda terminantemente prohibida la entrada en el local a toda persona ajena al servicio y siempre que el encargado del mismo se ausente, deberá dejarlo cerrado con llave.

Se pondrán en sitio visible del local, y a su entrada, placas de aviso de "Peligro de muerte".

En el interior del local no habrá más objetos que los destinados al servicio al centro de transformación, como banqueta, guantes, etc.

No está permitido fumar ni encender cerillas ni cualquier otra clase de combustible en el interior del local del centro de transformación y en caso de incendio no se empleará nunca agua.

No se tocará ninguna parte de la instalación en tensión, aunque se esté aislado.

Todas las maniobras se efectuarán colocándose convenientemente sobre la banqueta.

Cada grupo de celdas llevará una placa de características con los siguientes datos:

- Nombre del fabricante.
- Tipo de aparamenta y número de fabricación.
- Año de fabricación.
- Tensión nominal.
- Intensidad nominal.
- Intensidad nominal de corta duración.
- Frecuencia industrial.

Junto al accionamiento de la aparamenta de las celdas se incorporarán, de forma gráfica y clara, las marcas e indicaciones necesarias para la correcta manipulación de dicha aparamenta.

En sitio bien visible estarán colocadas las instrucciones relativas a los socorros que deben prestarse en los accidentes causados por electricidad, debiendo estar el personal instruido prácticamente a este respecto, para aplicarlas en caso necesario. También, y en sitio visible, debe figurar el presente Reglamento y esquema de todas las conexiones de la instalación, aprobado por la Consejería de Industria, a la que se pasará aviso en el caso de introducir alguna modificación en este centro de transformación, para su inspección y aprobación, en su caso.

B14.2. PUESTA EN SERVICIO.

Se conectarán primero los seccionadores de alta y a continuación el interruptor de alta, dejando en vacío el transformador. Posteriormente, se conectará el interruptor general de baja, procediendo en último término a la maniobra de la red de baja tensión.

Si al poner en servicio una línea se disparase el interruptor automático o hubiera fusión de cartuchos fusibles, antes de volver a conectar se reconocerá detenidamente la línea e instalaciones y, si se observase alguna irregularidad, se dará cuenta de modo inmediato a la empresa suministradora de energía.

B14.3. SEPARACION DE SERVICIO.

Se procederá en orden inverso al determinado en el apartado anterior, o sea, desconectando la red de baja tensión y separando después el interruptor de alta y seccionadores.

B14.4. MANTENIMIENTO

El mantenimiento consistirá en la limpieza, engrasado y verificado de los componentes fijos y móviles de todos aquellos elementos que fuese necesario.

A fin de asegurar un buen contacto en las mordazas de los fusibles y cuchillas de los interruptores, así como en las bornas de fijación de las líneas de alta y de baja tensión, la limpieza se efectuará con la debida frecuencia. Esta se hará sobre banqueta, con trapos perfectamente secos, y teniendo muy presente que el aislamiento que es necesario para garantizar la seguridad personal, sólo se consigue teniendo en perfectas condiciones y sin apoyar en metales u otros materiales derivados a tierra.

Si es necesario cambiar los fusibles, se emplearán de las mismas características de resistencia y curva de fusión.

La temperatura del líquido refrigerante no debe sobrepasar los 60°C.

Deben humedecerse con frecuencia las tomas de tierra. Se vigilará el buen estado de los aparatos, y cuando se observase alguna anomalía en el funcionamiento del centro de transformación, se pondrá en conocimiento de la compañía suministradora, para corregirla de acuerdo con ella.

B15. CERTIFICADOS Y DOCUMENTACION.

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

- Autorización administrativa.
- Proyecto, suscrito por técnico competente.
- Certificado de tensiones de paso y contacto, por parte de empresa homologada.
- Certificado de Dirección de obra.
- Contrato de mantenimiento.
- Escrito de conformidad por parte de la compañía suministradora.

B16. LIBRO DE ÓRDENES.

Se dispondrá en el centro de transformación de un libro de órdenes, en el que se harán constar las incidencias surgidas en el transcurso de su ejecución y explotación, incluyendo cada visita, revisión, etc.

B17. RECEPCION DE LA OBRA.

Durante la obra o una vez finalizada la misma, el Director de Obra podrá verificar que los trabajos realizados están de acuerdo con las especificaciones de este Pliego de Condiciones. Esta verificación se realizará por cuenta del Contratista.

Una vez finalizadas las instalaciones el Contratista deberá solicitar la oportuna recepción global de la Obra. En la recepción de la instalación se incluirán los siguientes conceptos:

- ↓ **Aislamiento.** Consistirá en la medición de la resistencia de aislamiento del conjunto de la instalación y de los aparatos más importantes.
- ↓ **Ensayo dieléctrico.** Todo el material que forma parte del equipo eléctrico del centro deberá haber soportado por separado las tensiones de prueba a frecuencia industrial y a impulso tipo rayo.
- ↓ **Instalación de puesta a tierra.** Se comprobará la medida de las resistencias de tierra, las tensiones de contacto y de paso, la separación de los circuitos de tierra y el estado y resistencia de los circuitos de tierra.
- ↓ **Regulación y protecciones.** Se comprobará el buen estado de funcionamiento de los relés de protección y su correcta regulación, así como los calibres de los fusibles.
- ↓ **Transformadores.** Se medirá la acidez y rigidez dieléctrica del aceite de los transformadores.

3. CONCLUSIONES.

Con lo expuesto anteriormente y con lo expuesto en los documentos adjuntos al presente proyecto, ha quedado perfectamente recogido lo concerniente al pliego de condiciones para la separata: PROYECTO ELÉCTRICO MT "LAMT del CSM al CTC", que forma parte del "Proyecto actualizado de transformación en regadío de la C.R. "La Llana" de Huércanos (La Rioja), con lo que se somete a la autoridad competente para su aprobación, si procede.

Logroño, Noviembre de 2017

AG&BM INGENIERIA S.L.
Fdo. Antonio Gurría de la Torre
Ingeniero Agrónomo





MEDICIONES Y PRESUPUESTOS



MEDICIONES GENERALES

MEDICIONES

Proyecto MT regadío La Llana (LMT+CT)

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO CPTL01 LINEA SIMPLE ELECTRICA MEDIA TENSION							
SUBCAPÍTULO CAP0101 MOVIMIENTO DE TIERRAS							
R01EX030	m³ EXCAVACION EN ZANJAS Y VACIADOS MECANICOS Excavación en zanjas en todo tipo de terrenos, incluso aquellos materiales que su grado de cementación requiera el uso de explosivos, martillo picador y/o tractores de cadenas de potencia superior a 400 HP equipados con ripper de 1 diente, realizada con medios mecánicos hasta una profundidad máxima de 10 m, incluso perfilado de laterales y fondos, entibado y agotamiento, apilado y traslado en obra de productos de excavación, aportación de riegos con cuba para minimizar la emisión de partículas de polvo a la atmósfera. Incluso los movimientos de tierra necesarios para la creación de pista de servicio paralela a la propia zanja y los necesarios para la ejecución de todos los accesos necesarios. Incluso también la reparación de servicios afectados (líneas eléctricas, conducciones, etc.), balates y márgenes existentes antes de la excavación. Incluido la separación y acopio de la tierra vegetal para su posterior reutilización en el caso que no exista desbroce. Incluso carga y transporte a lugar de empleo y/o vertedero, distancia máxima de 20 km, con retirada de bolos de cualquier diámetro incluido. Medido el volumen sobre perfil natural con el perfil final y con el perfil teórico de proyecto.						
	Cimentación apoyos	12	1,50	1,50	2,50		67,50
	Zanja descuelgue a CT	1	5,00	1,00	1,20		6,00
	Desde CT a CGC	1	20,00	1,00	1,20		24,00
							97,50
R01RE060	m³ RELLENO ORDINARIO DE TIERRAS COMPACTADO 90% PN Relleno ordinario de tierras, realizado mecánicamente, con aportación de material procedente de la propia obra, sin aportación de tierras de préstamos, aunque si se incluye el transporte dentro de la propia obra, compactado a un 90 % del Proctor Normal, incluyendo separación de tierra vegetal, salvo la zona de reposición de tierra vegetal. Medido el volumen de tierras una vez compactadas sobre el perfil final ejecutado y teniendo en cuenta el perfil teórico de proyecto.						
	Zanja descuelgue a CT	1	5,00	1,00	1,20		6,00
	Desde CT a CGC	1	20,00	1,00	1,20		24,00
							30,00
R01TR010	m3 CARGA, TRANSPORTE Y VERTIDO HASTA 20 km Carga, transporte y descarga a lugar de empleo o vertedero autorizado de productos de excavación, incluso canon de vertido, hasta una distancia a vertedero de 20 km. Medido el volumen sobre perfil teórico y natural.						
	Excavación	1	97,50				97,50
							97,50
R07HO020	m³ HORMIGÓN HM-20/P/20/11a+H EN OBRA Hormigón en masa HM-20/P/20/11a+H, con árido rodado de tamaño máximo de 22 mm y consistencia plástica, fabricado con cemento I-32,5, puesto en obra en cualquier lugar y situación, incluso parte proporcional de limpieza de fondos, vertido y/o bombeo en lugar de empleo con cuba, bomba, dumper o incluso transporte manual si es necesario, vibrado y curado. Incluye la p.p. necesaria de mano de obra, maquinaria y materiales para su colocación en cualquier punto de la obra.						
	Cimentación apoyos	12	1,50	1,50	2,50		67,50
	Zanja descuelgue a CT	1	5,00	1,00	0,40		2,00
	Desde CT a CGC	1	20,00	1,00	0,40		8,00
							77,50

MEDICIONES

Proyecto MT regadío La Llana (LMT+CT)

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SUBCAPÍTULO CAP0103 ELEMENTOS							
MT0308	ML CANALIZACIÓN RED MT CON TUBOS TPC 160 mm Canalización para red de MT, de 1 tubo de 160 mm., corrugado exterior y liso interior, colocado en zanja, con alambre guía, según norma de Compañía.						
	Zanja descuelgue a CT	6	5,00				30,00
	Desde CT a CGC	6	20,00				120,00
	Solapes y otros	1	10,00				10,00
							160,00
MT0309	ML CINTA ATENCIÓN DE CABLES SUBTERRÁNEOS Cinta de polietileno de 15 cm. de anchura, con indicación "Atención debajo hay cables eléctricos". Instalada en zanja.						
	Zanja descuelgue a CT	1	5,00				5,00
	Desde CT a CGC	1	20,00				20,00
							25,00
MT0310	ML MULTIDUCTO MTT 4X40 Multiducto con designación MTT 4x40 de acuerdo con la normativa NI 52.95.20 que se instalará por encima del asiento de los tubos eléctricos. Incluidas abrazaderas, soportes ó bridas necesarias para su correcto anclaje. Totalmente instalado y colocado.						
	Zanja descuelgue a CT	1	5,00				5,00
	Desde CT a CGC	1	20,00				20,00
	Solapes y otros	1	10,00				10,00
							35,00
MTCE010	Ud APOYO CELOSIA C-3000-16E Suministro e instalación de apoyo metálico de celosía COMPLETO, realizado con perfiles en acero galvanizado en caliente, acero A43 y A52, cabeza prismática y soldada, tipo C-3000-16E, con una altura de 16 metros, totalmente instalado, colocado y alineado. Transporte, tendido, tensado, regulado y retenido incluidos. Se incluye la instalación de sistema antiescalo, placas reglamentarias, medidas de protección avifauna (chapas metálicas antiposadas, material aislante de la marca 3M tipo 3M CDCD-16C, cinta Scotch 70 y RM 2288), y triángulos de advertencia y señalización.						
	Según planos	1					1,00
							1,00
MTCE004	Ud APOYO CELOSIA C-1000-10 Suministro e instalación de apoyo metálico de celosía COMPLETO, realizado con perfiles en acero galvanizado en caliente, acero A43 y A52, cabeza prismática y soldada, tipo C-1000-10, con una altura de 10 metros, totalmente instalado, colocado y alineado. Transporte, tendido, tensado, regulado y retenido incluidos. Se incluye la instalación de sistema antiescalo, placas reglamentarias, medidas de protección avifauna (chapas metálicas antiposadas, material aislante de la marca 3M tipo 3M CDCD-16C, cinta Scotch 70 y RM 2288), y triángulos de advertencia y señalización.						
	Según planos	2					2,00
							2,00
MTCE005	Ud APOYO CELOSIA C-1000-12 Suministro e instalación de apoyo metálico de celosía COMPLETO, realizado con perfiles en acero galvanizado en caliente, acero A43 y A52, cabeza prismática y soldada, tipo C-1000-12, con una altura de 12 metros, totalmente instalado, colocado y alineado. Transporte, tendido, tensado, regulado y retenido incluidos. Se incluye la instalación de sistema antiescalo, placas reglamentarias, medidas de protección avifauna (chapas metálicas antiposadas, material aislante de la marca 3M tipo 3M CDCD-16C, cinta Scotch 70 y RM 2288), y triángulos de advertencia y señalización.						
	Según planos	3					3,00
							3,00

MEDICIONES

Proyecto MT regadío La Llana (LMT+CT)

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
MTCE006	<p>Ud APOYO CELOSIA C-2000-10</p> <p>Suministro e instalación de apoyo metálico de celosía COMPLETO, realizado con perfiles en acero galvanizado en caliente, acero A43 y A52, cabeza prismática y soldada, tipo C-2000-10, con una altura de 10 metros, totalmente instalado, colocado y alineado. Transporte, tendido, tensado, regulado y retencionado incluidos. Se incluye la instalación de sistema antiescalo, placas reglamentarias, medidas de protección avifauna (chapas metálicas antiposadas, material aislante de la marca 3M tipo 3M CDCD-16C, cinta Scotch 70 y RM 2288), y triángulos de advertencia y señalización.</p> <p>Según planos</p>	3				3,00	3,00
MTCE007	<p>Ud APOYO CELOSIA C-2000-12</p> <p>Suministro e instalación de apoyo metálico de celosía COMPLETO, realizado con perfiles en acero galvanizado en caliente, acero A43 y A52, cabeza prismática y soldada, tipo C-2000-12, con una altura de 12 metros, totalmente instalado, colocado y alineado. Transporte, tendido, tensado, regulado y retencionado incluidos. Se incluye la instalación de sistema antiescalo, placas reglamentarias, medidas de protección avifauna (chapas metálicas antiposadas, material aislante de la marca 3M tipo 3M CDCD-16C, cinta Scotch 70 y RM 2288), y triángulos de advertencia y señalización.</p> <p>Según planos</p>	1				1,00	1,00
MTCE011	<p>Ud APOYO CELOSIA C-3000-14</p> <p>Suministro e instalación de apoyo metálico de celosía COMPLETO, realizado con perfiles en acero galvanizado en caliente, acero A43 y A52, cabeza prismática y soldada, tipo C-3000-14E, con una altura de 14 metros, totalmente instalado, colocado y alineado. Transporte, tendido, tensado, regulado y retencionado incluidos. Se incluye la instalación de sistema antiescalo, placas reglamentarias, medidas de protección avifauna (chapas metálicas antiposadas, material aislante de la marca 3M tipo 3M CDCD-16C, cinta Scotch 70 y RM 2288), y triángulos de advertencia y señalización.</p> <p>Según planos</p>	1				1,00	1,00
MTCE012	<p>Ud APOYO CELOSIA C-1000-14</p> <p>Suministro e instalación de apoyo metálico de celosía COMPLETO, realizado con perfiles en acero galvanizado en caliente, acero A43 y A52, cabeza prismática y soldada, tipo C-1000-14E, con una altura de 14 metros, totalmente instalado, colocado y alineado. Transporte, tendido, tensado, regulado y retencionado incluidos. Se incluye la instalación de sistema antiescalo, placas reglamentarias, medidas de protección avifauna (chapas metálicas antiposadas, material aislante de la marca 3M tipo 3M CDCD-16C, cinta Scotch 70 y RM 2288), y triángulos de advertencia y señalización.</p> <p>Según planos</p>	1				1,00	1,00
MTCRC007	<p>Ud CRUCETA RECTA RC2-17,5S</p> <p>Suministro y montaje de cruceta atrantada, según se refleja en planos, tipo RC2-17,5 S, realizada en acero galvanizado en caliente, para apoyos metálicos, totalmente instalada y colocada, incluyendo medios auxiliares de sujeción, colocación, montaje y elevación, medidas de protección avifauna (chapas metálicas antiposadas, material aislante de la marca 3M tipo 3M CDCD-16C, cinta Scotch 70 y RM 2288). En funcionamiento.</p> <p>Apoyo 12</p> <p>Apoyo 1</p>	1				1,00	1,00
MTCRC003	<p>Ud CRUCETA TRESBOLILLO ATRANTADO</p> <p>Suministro y montaje de cruceta tresbolillo atrantada para línea simple, según se refleja en planos, realizada en acero galvanizado en caliente, para apoyos metálicos, totalmente instalada y colocada, incluyendo medios auxiliares de sujeción, colocación, montaje y elevación. En funcionamiento.</p> <p>Según planos</p>	1				1,00	1,00
MTCRC004	<p>Ud CRUCETA TRIANGULO ATRANTADO</p> <p>Suministro y montaje de cruceta triangulo atrantada para línea simple, según se refleja en planos, realizada en acero galvanizado en caliente, para apoyos metálicos, totalmente instalada y colocada, incluyendo medios auxiliares de sujeción, colocación, montaje y elevación. En funcionamiento.</p> <p>Según planos</p>	1				1,00	1,00

MEDICIONES

Proyecto MT regadío La Llana (LMT+CT)

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
MTCRC005	<p>Ud CRUCETA BOVEDA</p> <p>Suministro y montaje de cruceta bóveda para línea simple, según se refleja en planos, realizada en acero galvanizado en caliente, para apoyos metálicos, totalmente instalada y colocada, incluyendo medios auxiliares de sujeción, colocación, montaje y elevación. En funcionamiento.</p> <p>Según planos</p>	1				1,00	1,00
MTCRC006	<p>Ud CRUCETA BOVEDA RECTA</p> <p>Suministro y montaje de cruceta bóveda recta para línea simple, según se refleja en planos, realizada en acero galvanizado en caliente, para apoyos metálicos, totalmente instalada y colocada, incluyendo medios auxiliares de sujeción, colocación, montaje y elevación. En funcionamiento.</p> <p>Según planos</p>	10				10,00	10,00
MT0114	<p>UD ENTRONQUE AÉREO-SUBTERRÁNEO</p> <p>Entroque aéreo-subterráneo formado por conductor 3x 150 mm² Al aislamiento 12/20 KV RH Z1, juego de 3 botellas unipolares de exterior, pararrayos autovalvulares 25 kV, herrajes y soportaciones necesarias y tubo de protección de bajada de cables. Totalmente colocado e instalado.</p> <p>Apoyo 1</p> <p>Apoyo 12</p>	1				1,00	1,00
MT301	<p>Ud JUEGO SECCIONALIZADOR PARA EXTERIORES XS</p> <p>Suministro e instalación de juego de 3 seccionalizadores para exterior, tipo XS, montado en apoyo sobre cruceta RC2, para una tensión de servicio de 20 kV y una intensidad nominal de 400A. Totalmente colocado e instalado.</p> <p>Apoyo 1</p> <p>Apoyo 12</p>	1				1,00	1,00
MT0107	<p>UD JUEGO CADENAS AMARRE</p> <p>Suministro e instalación de juego de cadenas para aislamiento del conductor en puntos de amarre de línea, formado por 3 elementos aisladores compuestos tipo U70YB20 AC, 3 envolventas PE-CA-700-A, 3 grapas de amarre de cualquier tipo, 3 horquillas de bola HB-16, 3 rótulas largas R16AP, montado en apoyo sobre cualquier tipo de cruceta. Totalmente colocado e instalado.</p> <p>Apoyo 1</p> <p>Apoyo 12</p> <p>Apoyo 5</p> <p>Apoyo 7</p> <p>Apoyo 8</p> <p>Apoyo 10</p>	1				1,00	1,00
MTCS001	<p>Ud JUEGO CADENA SUSPENSION</p> <p>Suministro e instalación de juego de cadenas de suspensión formada por 9 elementos (3+3+3) aisladores compuestos de vidrio templado tipo U70YB20, 3 grapas de amarre de cualquier tipo, 3 horquillas de bola HB-16, 3 rótulas largas R16AP, montado en apoyo sobre cualquier tipo de cruceta. Totalmente colocado e instalado.</p> <p>Apoyo 2</p> <p>Apoyo 3</p> <p>Apoyo 4</p> <p>Apoyo 6</p> <p>Apoyo 9</p> <p>Apoyo 11</p>	2				2,00	2,00
MT0106	<p>UD TOMA DE TIERRA PARA APOYOS DE MANIOBRA</p> <p>Toma de tierra para apoyo de celosía realizada con 2 picas de 1,5-2 metros de longitud, grapas y cableado de cobre desnudo de 1x50 mm² a una profundidad de 0,5 metros, p.p. de materiales auxiliares y maquinaria auxiliar necesaria. Totalmente colocada e instalado, según se refleja en los planos de proyecto.</p>						12,00

MEDICIONES

Proyecto MT regadío La Llana (LMT+CT)

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Apoyos	12				12,00	
							12,00
MTLA56001	mi CONDUCTOR LA-56 Suministro y tendido aéreo de conductor LA-56, de aluminio-acero galvanizado de 54,60 mm2 de sección, según norma UNE-EN 50182, el cual tiene recogidas sus características en la norma NI 54.63.010. Incluye tendido, tensado, regulado y retencionado, así como los medios humanos y materiales necesarios para su total colocación. Incluye igualmente los solapes y mermas derivadas de su colocación. Incluye p.p. necesaria para las medidas de protección de la avifauna necesarias, atendiendo a la normativa y legislación vigente. Totalmente instalado y colocado. Medido en proyección horizontal según plano.						
	LMT proyectada	3,3	1.490,00			4.917,00	
							4.917,00
MT0307	mi CABLE MT. 1x150 mm2 AL EN CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA Suministro y tendido bajo canalización existente de cable de MT tipo RH-Z1 aislamiento seco, 12/20 KV, de 1x150 mm2 Al., incluso p.p. de materiales auxiliares, maquinaria y elementos de tendido como rodillos, cinturillas, etc. Incluye igualmente los solapes y mermas derivadas de su colocación. Totalmente instalado y colocado. Medido en proyección horizontal según plano.						
	Apoyo 12	3,3	12,00			39,60	
	Desde apoyo 12 a CT	3,3	5,00			16,50	
							56,10
MT0304	UD ARQUETA DE REGISTRO Arqueta de registro para canalizaciones eléctricas, troncopiramidal, de dimensiones interiores: profundidad 1.50 m., base 2x1 m., coronación 1.40x0.70 m., realizada con hormigón HM-20 in situ, con hueco drenaje en fondo y pasamuros para tubos. Completa y colocada.						
	Según planos	2				2,00	
							2,00
MT0305	UD TAPA FUNDICIÓN MODELO IBERDROLA Tapa y marco de fundición para arqueta, dimensiones 63x63 cm., D-400, modelo Iberdrola. Tomada con mortero, nivelada y terminada.						
	Según planos	2				2,00	
							2,00
MT0400	Ud EXTENSIONAMIENTO METALICO 1,20 M Suministro y colocación de extensionamiento metálico de 1,20 m. de longitud para poste metálico eléctrico de apoyo, atendiendo a la normativa NI 52.10.01. Incluye p.p. de materiales, mano de obra y maquinaria auxiliar necesaria para su correcto montaje. Totalmente instalado y probado.						
	Apoyo 604	1				1,00	
	Apoyo 605	1				1,00	
							2,00

MEDICIONES

Proyecto MT regadío La Llana (LMT+CT)

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	SUBCAPÍTULO CAP0104 VARIOS						
CT0605	UD PLACA REGLAMENTARIA PELIGRO DE MUERTE Placa reglamentaria PELIGRO DE MUERTE. Instalada.						
	Apoyos	12				12,00	
							12,00

MEDICIONES

Proyecto MT regadío La Llana (LMT+CT)

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO CPTL02 CENTRO DE TRANSFORMACION							
SUBCAPÍTULO CT01 OBRA CIVIL							
CT0101	UD EDIFICIO DE HORMIGÓN MODULAR Edificio prefabricado de hormigón ORMAZABAL tipo PFU-4/20 para edificio de transformación, preparado para una tensión nominal de 24 Kv, una ventilación normal, el alojamiento de un transformador con defensa de malla y con puertas de acceso para el personal y para el trafo. Las medidas del edificio son de 4.460 mm de largo, 2.380 mm de ancho y 3.045 mm de alto. Transporte a zona de obra incluido. Totalmente instalado y colocado. Incluye el edificio y todos sus elementos exteriores según CEI 622171-202. Según planos	1				1,00	1,00
CT0102	UD EXCAVACIÓN FOSO CT Excavación de un foso de dimensiones 5.260x3.180x560 mm., para alojar el edificio prefabricado modular descrito anteriormente, con un lecho de arena nivelada de 150 mm. (quedando una profundidad libre de 50 mm.) y acondicionamiento perimetral una vez montado. Terminada. Según planos	1				1,00	1,00
R07H0020	m ³ HORMIGÓN HM-20/P/20/IIa+H EN OBRA Hormigón en masa HM-20/P/20/IIa+H, con árido rodado de tamaño máximo de 22 mm y consistencia plástica, fabricado con cemento I-32,5, puesto en obra en cualquier lugar y situación, incluso parte proporcional de limpieza de fondos, vertido y/o bombeo en lugar de empleo con cuba, bomba, dumper o incluso transporte manual si es necesario, vibrado y curado. Incluye la p.p. necesaria de mano de obra, maquinaria y materiales para su colocación en cualquier punto de la obra. Anclados	1	10,00			10,00	10,00
SUBCAPÍTULO CT02 APARAMENTA DE ALTA TENSIÓN							
CT0201	UD SUMINISTRO Y COLOCACION CELDA MODULAR CML Suministro y colocación de la unidad modular Tipo CGM-CML denominación CE-IL-SF6 o similar, apta para ubicar en el nuevo CT de 1.000 KVAS proyectado. Un= 24 kV; In= 630A; Icc= 21 kA/52,5 kA; Mando: motorizado tipo BM. Se incluyen conexiones de líneas y p.p. de elementos de conexión y sujeción. Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.	1				1,00	1,00
CT0202	UD SUMINISTRO Y COLOCACION CELDA MODULAR CMP Suministro y colocación de la unidad modular Tipo CGM-CMP-F denominación CE-IP-F-SF6 o similar, apta para ubicar en el nuevo CT de 1.000 KVAS proyectado. Un= 24 kV; In= 630A; Icc= 21 kA/52,5 kA; Mando: fusibles manual tipo BR. Se incluyen conexiones de líneas y p.p. de elementos de conexión y sujeción. Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.	1				1,00	1,00
CT0203	UD SUMINISTRO Y COLOCACION CELDA MODULAR CMM Suministro y colocación de la unidad modular Tipo CGM-CMM o similar, apta para ubicar en el nuevo CT de 1.000 KVAS proyectado. Incluye 3 transformadores de tensión y 3 transformadores de intensidad, para la medición de la energía eléctrica consumida. Se incluyen conexiones de líneas y p.p. de elementos de conexión y sujeción. Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.	1				1,00	1,00
CT0204	UD INTERRUPTOR AUTOMATICO DE CORTE 2000A Suministro y colocación de interruptor automático de corte en vacío de 2.000A, con relé electrónico de protección, apto para la colocación en centro de transformación de 1.000 KVAS. Se incluyen conexiones de líneas y p.p. de elementos de conexión y sujeción. Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.	1				1,00	1,00

MEDICIONES

Proyecto MT regadío La Llana (LMT+CT)

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CT0205	UD TRANSFORMADORES EN CENTRO DE TRANSFORMACION Suministro y colocación de 3 transformadores de intensidad ACJ-24 de 10VA o similar y 3 transformadores de tensión, para servicio interior moldeado en resina, de 25 VA de potencia, tipo UXL-24 o similar, aptos para la colocación en centro de transformación de 1.000 KVAS. Se incluyen conexiones de líneas y p.p. de elementos de conexión y sujeción. Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.	1				1,00	1,00
SUBCAPÍTULO CT03 TRANSFORMADORES							
CT0301	UD SUMINISTRO Y COLOCACION TRANSFORMADOR TRIFASICO 1.000 KVAS Suministro y colocación, a ubicar en el nuevo CT proyectado, de un transformador trifásico Eurotrafo de 1.000 Kvas, frecuencia 50 Hz, refrigeración ONAN, interior en aceite. 13200/ 400 V. Se incluyen conexiones de líneas y p.p. de elementos de conexión y sujeción. Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.	1				1,00	1,00
CT0303	UD SUMINISTRO Y COLOCACION JUEGO DE PUENTES III DE CABLES AT Suministro y colocación, a ubicar en el nuevo CT proyectado, juego de puentes III de cables AT unipolares (3x1x150 mm ² AL) apto para la colocación en centro de transformación de 1.000 KVAS. (medición necesaria para su correcta colocación, según planos). Se incluyen conexiones de líneas y p.p. de elementos de conexión y sujeción. Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.	1				1,00	1,00
CT0304	UD SUMINISTRO Y COLOCACION JUEGO DE PUENTES DE CABLES BT UNIPOLARES Suministro y colocación, a ubicar en el nuevo CT proyectado, juego de puentes de cables BT unipolares de aislamiento 0.6/1 KV Cu de 3x(2x240)+1x240 mm ² , apto para la colocación en centro de transformación de 1.000 KVAS. (medición necesaria para su correcta colocación, según planos). Se incluyen conexiones de líneas y p.p. de elementos de conexión y sujeción. Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.	1				1,00	1,00
CT0401	UD SUMINISTRO Y COLOCACION CUADRO MEDIDA Suministro y colocación, a ubicar en el nuevo CT proyectado, del cuadro de medida CMAT-ID STD + REGLETA + CABLEADO. Tensión nominal de 440 V, intensidad nominal de 63 A. Se incluyen conexiones de líneas y p.p. de elementos de conexión y sujeción. Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.	1				1,00	1,00
CT0402	UD SUMINISTRO Y COLOCACION CUADRO BAJA TENSIÓN PROTECCIÓN Suministro y colocación, a ubicar en el nuevo CT proyectado, del cuadro de baja tensión para protección formado por un interruptor general 4x1000 A normalizado. Se incluyen conexiones de líneas y p.p. de elementos de conexión y sujeción. Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.	1				1,00	1,00
CT0403	UD SUMINISTRO Y COLOCACION BOTELLAS TERMINALES Suministro y montaje de juego de 3 botellas terminales unipolares de MT, para cable seco 12/20 KV tipo RZ-1, de 240 mm ² de sección nominal en aluminio, incluido terminal de conexión a presión para MT, grupo de cables 5x fase+5x neutro, longitud necesaria según colocación, p.p. de materiales, medios auxiliares, etc. Totalmente montado, probado y en funcionamiento.						1,00

MEDICIONES

Proyecto MT regadío La Llana (LMT+CT)

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SUBCAPÍTULO CT05 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA							
CT0501	UD SISTEMA DE TIERRA DE HERRAJES DE MT Suministro e instalación de red de tierras de herrajes de masas de MT, formada por 8 picas cobrizas de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro, unidas mediante cable 1x50 mm2 Cu. Formación en rectángulo de 5x2,5 m. Se incluyen conexiones de líneas y p.p. de elementos de conexión y sujeción. Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.	1				1,00	1,00
							1,00
CT0520	UD SISTEMA DE TIERRA DE NEUTRO Suministro e instalación de red de tierras de neutro de transformador, formada por 3 picas cobrizadas de 2 metros de longitud y cableado 1x50 mm2 aislamiento 0,6/1 KV RV-K. Se incluyen conexiones de líneas y p.p. de elementos de conexión y sujeción. Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.	1				1,00	1,00
							1,00
CT0530	Ud SISTEMA DE TIERRA INTERIOR Instalación de puesta a tierra de protección en el edificio de transformación, mediante conductor de Cobre desnudo 50 mm2 grapado a la pared y conectado a los equipo de MT, neutro de BT y demás aparataje del edificio. Incluye caja general de tierra de protección según normativa vigente. Totalmente montado y probado.	1				1,00	1,00
							1,00
SUBCAPÍTULO CT06 TELEGESTION							
CT0610	Ud EQUIPO DE PROTECCIÓN Y CONTROL Suministro y colocación de unidad compacta de telemando, tipo tipo ekor.uct-M o similar, en armario de control, según norma IBERDROLA, de dimensiones adecuadas, conteniendo en su interior totalmente montados y conexiones los siguientes aparatos y materiales (todos ellos incluidos): - unidad remota de telemando RTU ekor.ccp-M para comunicación con la unidad de control integrado ekor.rci-S. - unidad de control integrado ekor.rci-M con funciones de paso de falta, indicación de presencia de tensión, medidas (V, I, P, Q), señalización y mando de la celda. - equipo cargador-batería ekor.bat protegido contra cortocircuitos según especificación y baterías de Pb de vida mínima 15 años y 13 Ah a 48 Vcc. Batería de Pb de vida mínima 15 años. Capacidad nominal: 13 Ah a 48 Vcc. - Interruptor automático magnetotérmico unipolar para protección de los equipos de control del armario, del armario común STAR y del armario de telecomunicaciones. - Interruptor automático magnetotérmico unipolar con contactos auxiliares (1 NA + 1 NC) para protección de los equipos de control y mando de las celdas. - maneta local / telemando. - bombas, accesorios y materiales auxiliares. Bombas de conexión seccionables de 12 y 48 V cc. Interconexiones a módem con conectores DB 9+DB 25 instaladas. Se incluye la integración del CT en sistema WEB STAR IBERDROLA (medida de cobertura, replanteo y configuración de equipos en base a los archivos de Iberdrola), así como los servicios auxiliares de corriente alterna y corriente continua. Todo ello para total cumplimiento de la normativa y legislación vigente. Totalmente probado y montado. En funcionamiento.	1				1,00	1,00
							1,00

MEDICIONES

Proyecto MT regadío La Llana (LMT+CT)

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CS0302	Ud OPERATIVIDAD DEL SERVICIO DE COMUNICACIONES Suministro, colocación y puesta a punto de armario de telegestión necesario para el servicio de telegestión requerido para CM, CS y/o CT, compuesto al menos por: - Antena 2G/3G exterior OMNI modelo WM0822 UF-07, Lambra o similar. - Unidad ACOM-I-GPRS para disponer de capacidad de comunicación 3G - elementos mecánicos y eléctricos necesarios para un correcto y total funcionamiento del servicio de telegestión establecido. Todo ello para total cumplimiento de la normativa y legislación vigente. Totalmente probado y montado. En funcionamiento.	1				1,00	1,00
							1,00
CT0611	Ud EQUIPO DE TELEGESTION Suministro y colocación de armario gestor inteligente de distribución tipo ekor.gid-ATG, según especificaciones técnicas, con dimensiones 945x400x200 mm, libre de halógenos y con protección mecánica de grado IP32D según UNE 20324. Incluye: - dos borneros por cada cuadro de BT para su correcto conexionado. - componentes de medida BT: concentrador 1 inyección y supervisor de transformador trifásico. - compartimento de comunicaciones. Todo ello para total cumplimiento de la normativa y legislación vigente. Totalmente probado y montado. En funcionamiento.	1				1,00	1,00
							1,00
SUBCAPÍTULO CT07 VARIOS							
CT0601	UD PUNTO DE LUZ Punto de luz incandescente adecuado para proporcionar nivel de iluminación suficiente para la revisión y manejo del centro, incluidos todos los elementos de mando y protección. Instalado.	1				1,00	1,00
							1,00
CT0602	UD PUNTO DE LUZ DE EMERGENCIA Punto de luz de emergencia autónomo para la señalización de los accesos al centro. Instalado.	1				1,00	1,00
							1,00
CT0603	UD EXTINTOR DE EFICACIA 89B Extintor de eficacia 89B. Instalado.	1				1,00	1,00
							1,00
CT0604	UD PAR DE GUANTES DE MANIOBRA Par de guantes de maniobra.	1				1,00	1,00
							1,00
CT0605	UD PLACA REGLAMENTARIA PELIGRO DE MUERTE Placa reglamentaria PELIGRO DE MUERTE. Instalada.	4				4,00	4,00
							4,00
CT0606	UD PLACA REGLAMENTARIA PRIMEROS AUXILIOS Placa reglamentaria PRIMEROS AUXILIOS. Instalada.	1				1,00	1,00
							1,00

MEDICIONES

Proyecto MT regadío La Llana (LMT+CT)

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CT0607	<p>Ud INSPECCIÓN INICIAL OCA Y ENSAYOS</p> <p>Inspección por Organismo de Control Acreditado del CM, CS y/o CT proyectado así como de las LMT y LBT que así lo requieran, comprobando la adecuación de la instalación al mismo y el cumplimiento de las condiciones técnicas y prescripciones reglamentarias que le son de aplicación para su puesta en servicio, según Decreto 8/2005, Real Decreto 3275/1982 y Real Decreto 1955/2000.</p> <p>Realización por Organismo de Control Acreditado y según la normativa de la compañía. Comprobación, al menos, de cables subterráneos los siguientes ensayos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medición de resistencia de puesta a tierra - Medición de tensiones de paso y contacto <p>Todo ello atendiendo a la normativa y legislación vigente para la consecución del objetivo: legalización total de la instalación proyectada.</p>						
	CT	1					1,00
	BT	1					1,00
							2,00

MEDICIONES

Proyecto MT regadío La Llana (LMT+CT)

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO CPTL03 GESTION DE RESIDUOS						
ZZGR1	<p>Ud GESTION DE RESIDUOS BASICO</p> <p>Presupuesto para gestión de residuos aparecidos por la ejecución del proyecto.</p>						
							1,00



CUADRO DE PRECIOS Nº1

CUADRO DE PRECIOS 1

Proyecto MT regadío La Llana (LMT+CT)

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	CS0302	Ud	<p>Suministro, colocación y puesta a punto de armario de telegestión necesario para el servicio de telegestión requerido para CM, CS y/o CT, compuesto al menos por:</p> <p>- Antena 2G/3G exterior OMNI modelo WM0822 UF-07, Lambra o similar.</p> <p>- Unidad ACOM-I-GPRS para disponer de capacidad de comunicación 3G</p> <p>- elementos mecánicos y eléctricos necesarios para un correcto y total funcionamiento del servicio de telegestión establecido.</p> <p>Todo ello para total cumplimiento de la normativa y legislación vigente. Totalmente probado y montado. En funcionamiento.</p>	MIL OCHOCIENTOS EUROS	1.800,00
0002	CT0101	UD	<p>Edificio prefabricado de hormigón ORMAZABAL tipo PFU-4/20 para edificio de transformación, preparado para una tensión nominal de 24 Kv, una ventilación normal, el alojamiento de un transformador con defensa de malla y con puertas de acceso para el personal y para el tráfico. Las medidas del edificio son de 4.460 mm de largo, 2.380 mm de ancho y 3.045 mm de alto. Transporte a zona de obra incluido. Totalmente instalado y colocado. Incluye el edificio y todos sus elementos exteriores según CEI 622171-202.</p>	SEIS MIL SEISCIENTOS EUROS	6.600,00
0003	CT0102	UD	<p>Excavación de un foso de dimensiones 5.260x3.180x560 mm., para alojar el edificio prefabricado modular descrito anteriormente, con un lecho de arena nivelada de 150 mm. (quedando una profundidad libre de 50 mm.) y acondicionamiento perimetral una vez montado. Terminada.</p>	DOSCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS	263,00
0004	CT0201	UD	<p>Suministro y colocación de la unidad modular Tipo CGM-CML denominación CE-IL-SF6 o similar, apta para ubicar en el nuevo CT de 1.000 KVAS proyectado. Un= 24 kV; In= 630A; Icc= 21 kA/52,5 kA; Mando: motorizado tipo BM. Se incluyen conexiones de líneas y p.p. de elementos de conexión y sujeción. Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.</p>	TRES MIL DOSCIENTOS EUROS	3.200,00
0005	CT0202	UD	<p>Suministro y colocación de la unidad modular Tipo CGM-CMP-F denominación CE-IP-F-SF6 o similar, apta para ubicar en el nuevo CT de 1.000 KVAS proyectado. Un= 24 kV; In= 630A; Icc= 21 kA/52,5 kA; Mando: fusibles manual tipo BR. Se incluyen conexiones de líneas y p.p. de elementos de conexión y sujeción. Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.</p>	TRES MIL DOSCIENTOS EUROS	3.200,00
0006	CT0203	UD	<p>Suministro y colocación de la unidad modular Tipo CGM-CMM o similar, apta para ubicar en el nuevo CT de 1.000 KVAS proyectado. Incluye 3 transformadores de tensión y 3 transformadores de intensidad, para la medición de la energía eléctrica consumida. Se incluyen conexiones de líneas y p.p. de elementos de conexión y sujeción. Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.</p>	TRES MIL CIEN EUROS	3.100,00
0007	CT0204	UD	<p>Suministro y colocación de interruptor automático de corte en vacío de 2.000A, con relé electrónico de protección, apto para la colocación en centro de transformación de 1.000 KVAS. Se incluyen conexiones de líneas y p.p. de elementos de conexión y sujeción. Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.</p>	MIL DOSCIENTOS EUROS	1.200,00

CUADRO DE PRECIOS 1

Proyecto MT regadío La Llana (LMT+CT)

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0008	CT0205	UD	<p>Suministro y colocación de 3 transformadores de intensidad ACJ-24 de 10VA o similar y 3 transformadores de tensión, para servicio interior moldeado en resina, de 25 VA de potencia, tipo UXL-24 o similar, aptos para la colocación en centro de transformación de 1.000 KVAS. Se incluyen conexiones de líneas y p.p. de elementos de conexión y sujeción. Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.</p>	QUINIENTOS EUROS	500,00
0009	CT0301	UD	<p>Suministro y colocación, a ubicar en el nuevo CT proyectado, de un transformador trifásico Eurotrafo de 1.000 Kvas, frecuencia 50 Hz, refrigeración ONAN, interior en aceite. 13200/ 400 V. Se incluyen conexiones de líneas y p.p. de elementos de conexión y sujeción. Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.</p>	OCHO MIL NOVECIENTOS NOVENTA EUROS	8.990,00
0010	CT0303	UD	<p>Suministro y colocación, a ubicar en el nuevo CT proyectado, juego de puentes III de cables AT unipolares (3x 1x 150 mm2 AL) apto para la colocación en centro de transformación de 1.000 KVAS. (medición necesaria para su correcta colocación, según planos). Se incluyen conexiones de líneas y p.p. de elementos de conexión y sujeción. Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.</p>	MIL DOSCIENTOS EUROS	1.200,00
0011	CT0304	UD	<p>Suministro y colocación, a ubicar en el nuevo CT proyectado, juego de puentes de cables BT unipolares de aislamiento 0.6/1 KV Cu de 3x(2x240)+1x240 mm2, apto para la colocación en centro de transformación de 1.000 KVAS. (medición necesaria para su correcta colocación, según planos). Se incluyen conexiones de líneas y p.p. de elementos de conexión y sujeción. Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.</p>	MIL DOSCIENTOS EUROS	1.200,00
0012	CT0401	UD	<p>Suministro y colocación, a ubicar en el nuevo CT proyectado, del cuadro de medida CMAT-ID STD + REGLETA + CABLEADO. Tensión nominal de 440 V, intensidad nominal de 63 A. Se incluyen conexiones de líneas y p.p. de elementos de conexión y sujeción. Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.</p>	MIL TRESCIENTOS DIECISEIS EUROS	1.316,00
0013	CT0402	UD	<p>Suministro y colocación, a ubicar en el nuevo CT proyectado, del cuadro de baja tensión para protección formado por un interruptor general 4x1000 A normalizado. Se incluyen conexiones de líneas y p.p. de elementos de conexión y sujeción. Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.</p>	MIL DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS	1.250,00
0014	CT0403	UD	<p>Suministro y montaje de juego de 3 botellas terminales unipolares de MT, para cable seco 12/20 kV tipo RZ-1, de 240 mm2 de sección nominal en aluminio, incluido terminal de conexión a presión para MT, grupo de cables 5xfase+5xneutro, longitud necesaria según colocación, p.p. de materiales, medios auxiliares, etc. Totalmente montado, probado y en funcionamiento.</p>	OCHOCIENTOS CINCUENTA EUROS	850,00
0015	CT0501	UD	<p>Suministro e instalación de red de tierras de herrajes de masas de MT, formada por 8 picas cobrizas de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro, unidas mediante cable 1x50 mm2 Cu. Formación en rectángulo de 5x2,5 m. Se incluyen conexiones de líneas y p.p. de elementos de conexión y sujeción. Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.</p>	SEISCIENTOS VEINTIUN EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	621,64

CUADRO DE PRECIOS 1

Proyecto MT regadío La Llana (LMT+CT)

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0016	CT0520	UD	Suministro e instalación de red de tierras de neutro de transformador, formada por 3 picas cobrizadas de 2 metros de longitud y cableado 1x50 mm2 aislamiento 0,6/1 KV RV-K. Se incluyen conexiones de líneas y p.p. de elementos de conexión y sujección. Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.	QUINIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	545,98
0017	CT0530	Ud	Instalación de puesta a tierra de protección en el edificio de transformación, mediante conductor de Cobre desnudo 50 mm2 grapado a la pared y conectado a los equipo de MT, neutro de BT y demás aparamenta del edificio. Incluye caja general de tierra de protección según normativa vigente. Totalmente montado y probado.	CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS	450,00
0018	CT0601	UD	Punto de luz incandescente adecuado para proporcionar nivel de iluminación suficiente para la revisión y manejo del centro, incluidos todos los elementos de mando y protección. Instalado.	DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	236,70
0019	CT0602	UD	Punto de luz de emergencia autónomo para la señalización de los accesos al centro. Instalado.	OCHENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	87,67
0020	CT0603	UD	Ex tñtor de eficacia 89B. Instalado.	OCHENTA Y OCHO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	88,28
0021	CT0604	UD	Par de guantes de maniobra.	CUARENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	43,83
0022	CT0605	UD	Placa reglamentaria PELIGRO DE MUERTE. Instalada.	OCHO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	8,77
0023	CT0606	UD	Placa reglamentaria PRIMEROS AUXILIOS. Instalada.	OCHO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	8,77
0024	CT0607	Ud	Inspección por Organismo de Control Acreditado del CM, CS y/o CT proyectado así como de las LMT y LBT que así lo requieran, comprobando la adecuación de la instalación al mismo y el cumplimiento de las condiciones técnicas y prescripciones reglamentarias que le son de aplicación para su puesta en servicio, según Decreto 8/2005, Real Decreto 3275/1982 y Real Decreto 1955/2000. Realización por Organismo de Control Acreditado y según la normativa de la compañía. Comprobación, al menos, de cables subterráneos los siguientes ensayos: - Medición de resistencia de puesta a tierra - Medición de tensiones de paso y contacto Todo ello atendiendo a la normativa y legislación vigente para la consecución del objetivo: legalización total de la instalación proyectada.	CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS	450,00

CUADRO DE PRECIOS 1

Proyecto MT regadío La Llana (LMT+CT)

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0025	CT0610	Ud	Suministro y colocación de unidad compacta de telemando, tipo tipo ekor.uct-M o similar, en armario de control, según norma IBERDROLA, de dimensiones adecuadas, conteniendo en su interior totalmente montados y conexonados los siguientes aparatos y materiales (todos ellos incluidos): - unidad remota de telemando RTU ekor.ccp-M para comunicación con la unidad de control integrado ekor.rci-S. - unidad de control integrado ekor.rci-M con funciones de paso de falta, indicación de presencia de tensión, medidas (V, I, P, Q), señalización y mando de la celda. - equipo cargador-batería ekor.bat protegido contra cortocircuitos según especificación y baterías de Pb de vida mínima 15 años y 13 Ah a 48 Vcc. Batería de Pb de vida mínima 15 años. Capacidad nominal: 13 Ah a 48 Vcc. - Interruptor automático magnetotérmico unipolar para protección de los equipos de control del armario, del armario común STAR y del armario de telecomunicaciones. - Interruptor automático magnetotérmico unipolar con contactos auxiliares (1 NA + 1 NC) para protección de los equipos de control y mando de las celdas. - maneta local / telemando. - bombas, accesorios y materiales auxiliares. Bombas de conexión seccionables de 12 y 48 V cc. Interconexiones a módem con conectores DB 9+DB 25 instaladas. Se incluye la integración del CT en sistema WEB STAR IBERDROLA (medida de cobertura, replanteo y configuración de equipos en base a los archivos de IBERDROLA), así como los servicios auxiliares de corriente alterna y corriente continua. Todo ello para total cumplimiento de la normativa y legislación vigente. Totalmente probado y montado. En funcionamiento.	SEIS MIL QUINIENTOS EUROS	6.500,00
0026	CT0611	Ud	Suministro y colocación de armario gestor inteligente de distribución tipo ekor.gid-ATG, según especificaciones técnicas, con dimensiones 945x400x200 mm, libre de halógenos y con protección mecánica de grado IP32D según UNE 20324. Incluye: - dos bomberos por cada cuadro de BT para su correcto conexionado. - componentes de medida BT: concentrador 1 inyección y supervisor de transformador trifásico. - compartimento de comunicaciones. Todo ello para total cumplimiento de la normativa y legislación vigente. Totalmente probado y montado. En funcionamiento.	DOS MIL OCHOCIENTOS EUROS	2.800,00
0027	MT0106	UD	Toma de tierra para apoyo de celosía realizada con 2 picas de 1,5-2 metros de longitud, grapas y cableado de cobre desnudo de 1x50 mm2 a una profundidad de 0,5 metros, p.p. de materiales auxiliares y maquinaria auxiliar necesaria. Totalmente colocada e instalado, según se refleja en los planos de proyecto.	DOSCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	295,69

CUADRO DE PRECIOS 1

Proyecto MT regadío La Liana (LMT+CT)

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0028	MT0107	UD	Suministro e instalación de juego de cadenas para aislamiento del conductor en puntos de amarre de línea, formado por 3 elementos aislados compuestos tipo U70YB20 AC, 3 envolventes PECA-700-A, 3 grapas de amarre de cualquier tipo, 3 horquillas de bola HB-16, 3 rótulas largas R16AP, montado en apoyo sobre cualquier tipo de cruceta. Totalmente colocado e instalado.	DOSCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	278,44
0029	MT0114	UD	Entroque aéreo-subterráneo formado por conductor 3x150 mm ² Al aislamiento 12/20 KV RHZ1, juego de 3 botellas unipolares de exterior, para rayos autovalvulares 25 kV, herrajes y soportaciones necesarias y tubo de protección de bajada de cables. Totalmente colocado e instalado.	SETECIENTOS SESENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	761,92
0030	MT0304	UD	Arqueta de registro para canalizaciones eléctricas, troncopiramidal, de dimensiones interiores: profundidad 1.50 m., base 2x1 m., coronación 1.40x0.70 m., realizada con hormigón HM-20 in situ, con hueco drenaje en fondo y pasamuros para tubos. Completa y colocada.	OCHENTA EUROS	80,00
0031	MT0305	UD	Tapa y marco de fundición para arqueta, dimensiones 63x63 cm., D-400, modelo Iberdrola. Tornada con mortero, nivelada y terminada.	SESENTA EUROS	60,00
0032	MT0307	ml	Suministro y tendido bajo canalización existente de cable de MT tipo RH-Z1 aislamiento seco, 12/20 KV, de 1x150 mm ² Al., incluso p.p. de materiales auxiliares, maquinaria y elementos de tendido como rodillos, cinturillas, etc. Incluye igualmente los solapes y mermas derivadas de su colocación. Totalmente instalado y colocado. Medido en proyección horizontal según plano.	QUINCE EUROS	15,00
0033	MT0308	ML	Canalización para red de MT, de 1 tubo de 160 mm., corrugado exterior y liso interior, colocado en zanja, con alambre guía, según norma de Compañía.	CERO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	0,30
0034	MT0309	ML	Cinta de polietileno de 15 cm. de anchura, con indicación "Atención debajo hay cables eléctricos". Instalada en zanja.	CERO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	0,19
0035	MT0310	ML	Multiducto con designación MTT 4x40 de acuerdo con la normativa NI 52.95.20 que se instalará por encima del asiento de los tubos eléctricos. Incluidas abrazaderas, soportes ó bridas necesarias para su correcto anclaje. Totalmente instalado y colocado.	UN EUROS	1,00
0036	MT0400	Ud	Suministro y colocación de extensionamiento metálico de 1,20 m. de longitud para poste metálico eléctrico de apoyo, atendiendo a la normativa NI 52.10.01. Incluye p.p. de materiales, mano de obra y maquinaria auxiliar necesaria para su correcto montaje. Totalmente instalado y probado.	CIENTO NOVENTA EUROS	190,00
0037	MT301	Ud	Suministro e instalación de juego de 3 seccionizadores para exterior, tipo XS, montado en apoyo sobre cruceta RC2, para una tensión de servicio de 20 kV y una intensidad nominal de 400A. Totalmente colocado e instalado.	TRESCIENTOS CINCUENTA EUROS	350,00

CUADRO DE PRECIOS 1

Proyecto MT regadío La Liana (LMT+CT)

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0038	MTCE004	Ud	Suministro e instalación de apoyo metálico de celosía COMPLETO, realizado con perfiles en acero galvanizado en caliente, acero A43 y A52, cabeza prismática y soldada, tipo C-1000-10, con una altura de 10 metros, totalmente instalado, colocado y alineado. Transporte, tendido, tensado, regulado y retencionado incluidos. Se incluye la instalación de sistema antiescalo, placas reglamentarias, medidas de protección avi-fauna (chapas metálicas antiposadas, material aislante de la marca 3M tipo 3M CDCD-16C, cinta Scotch 70 y RM 2288), y triángulos de advertencia y señalización.	MIL DOSCIENTOS SIETE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	1.207,50
0039	MTCE005	Ud	Suministro e instalación de apoyo metálico de celosía COMPLETO, realizado con perfiles en acero galvanizado en caliente, acero A43 y A52, cabeza prismática y soldada, tipo C-1000-12, con una altura de 12 metros, totalmente instalado, colocado y alineado. Transporte, tendido, tensado, regulado y retencionado incluidos. Se incluye la instalación de sistema antiescalo, placas reglamentarias, medidas de protección avi-fauna (chapas metálicas antiposadas, material aislante de la marca 3M tipo 3M CDCD-16C, cinta Scotch 70 y RM 2288), y triángulos de advertencia y señalización.	MIL DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS	1.250,00
0040	MTCE006	Ud	Suministro e instalación de apoyo metálico de celosía COMPLETO, realizado con perfiles en acero galvanizado en caliente, acero A43 y A52, cabeza prismática y soldada, tipo C-2000-10, con una altura de 10 metros, totalmente instalado, colocado y alineado. Transporte, tendido, tensado, regulado y retencionado incluidos. Se incluye la instalación de sistema antiescalo, placas reglamentarias, medidas de protección avi-fauna (chapas metálicas antiposadas, material aislante de la marca 3M tipo 3M CDCD-16C, cinta Scotch 70 y RM 2288), y triángulos de advertencia y señalización.	MIL DOSCIENTOS SESENTA EUROS	1.260,00
0041	MTCE007	Ud	Suministro e instalación de apoyo metálico de celosía COMPLETO, realizado con perfiles en acero galvanizado en caliente, acero A43 y A52, cabeza prismática y soldada, tipo C-2000-12, con una altura de 12 metros, totalmente instalado, colocado y alineado. Transporte, tendido, tensado, regulado y retencionado incluidos. Se incluye la instalación de sistema antiescalo, placas reglamentarias, medidas de protección avi-fauna (chapas metálicas antiposadas, material aislante de la marca 3M tipo 3M CDCD-16C, cinta Scotch 70 y RM 2288), y triángulos de advertencia y señalización.	MIL DOSCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS	1.278,00
0042	MTCE010	Ud	Suministro e instalación de apoyo metálico de celosía COMPLETO, realizado con perfiles en acero galvanizado en caliente, acero A43 y A52, cabeza prismática y soldada, tipo C-3000-16E, con una altura de 16 metros, totalmente instalado, colocado y alineado. Transporte, tendido, tensado, regulado y retencionado incluidos. Se incluye la instalación de sistema antiescalo, placas reglamentarias, medidas de protección avi-fauna (chapas metálicas antiposadas, material aislante de la marca 3M tipo 3M CDCD-16C, cinta Scotch 70 y RM 2288), y triángulos de advertencia y señalización.	MIL CUATROCIENTOS OCHENTA EUROS	1.480,00

CUADRO DE PRECIOS 1

Proyecto MT regadío La Llana (LMT+CT)

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0043	MTCE011	Ud	Suministro e instalación de apoyo metálico de celosía COMPLETO, realizado con perfiles en acero galvanizado en caliente, acero A43 y A52, cabeza prismática y soldada, tipo C-3000-14E, con una altura de 14 metros, totalmente instalado, colocado y alineado. Transporte, tendido, tensado, regulado y retencionado incluidos. Se incluye la instalación de sistema antiescalo, placas reglamentarias, medidas de protección avi-fauna (chapas metálicas antiposadas, material aislante de la marca 3M tipo 3M CDCD-16C, cinta Scotch 70 y RM 2288), y triángulos de advertencia y señalización.	MIL CUATROCIENTOS EUROS	1.400,00
0044	MTCE012	Ud	Suministro e instalación de apoyo metálico de celosía COMPLETO, realizado con perfiles en acero galvanizado en caliente, acero A43 y A52, cabeza prismática y soldada, tipo C-1000-14E, con una altura de 14 metros, totalmente instalado, colocado y alineado. Transporte, tendido, tensado, regulado y retencionado incluidos. Se incluye la instalación de sistema antiescalo, placas reglamentarias, medidas de protección avi-fauna (chapas metálicas antiposadas, material aislante de la marca 3M tipo 3M CDCD-16C, cinta Scotch 70 y RM 2288), y triángulos de advertencia y señalización.	MIL TRESCIENTOS EUROS	1.300,00
0045	MTCRC003	Ud	Suministro y montaje de cruceta tresbolillo atirantada para línea simple, según se refleja en planos, realizada en acero galvanizado en caliente, para apoyos metálicos, totalmente instalada y colocada, incluyendo medios auxiliares de sujeción, colocación, montaje y elevación. En funcionamiento.	TRESCIENTOS DIECISIETE EUROS	317,00
0046	MTCRC004	Ud	Suministro y montaje de cruceta triangulo atirantada para línea simple, según se refleja en planos, realizada en acero galvanizado en caliente, para apoyos metálicos, totalmente instalada y colocada, incluyendo medios auxiliares de sujeción, colocación, montaje y elevación. En funcionamiento.	TRESCIENTOS QUINCE EUROS	315,00
0047	MTCRC005	Ud	Suministro y montaje de cruceta bóveda para línea simple, según se refleja en planos, realizada en acero galvanizado en caliente, para apoyos metálicos, totalmente instalada y colocada, incluyendo medios auxiliares de sujeción, colocación, montaje y elevación. En funcionamiento.	DOSCIENTOS SETENTA EUROS	270,00
0048	MTCRC006	Ud	Suministro y montaje de cruceta bóveda recta para línea simple, según se refleja en planos, realizada en acero galvanizado en caliente, para apoyos metálicos, totalmente instalada y colocada, incluyendo medios auxiliares de sujeción, colocación, montaje y elevación. En funcionamiento.	DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS	250,00
0049	MTCRC007	Ud	Suministro y montaje de cruceta atirantada, según se refleja en planos, tipo RC2-17,5 S, realizada en acero galvanizado en caliente, para apoyos metálicos, totalmente instalada y colocada, incluyendo medios auxiliares de sujeción, colocación, montaje y elevación, medidas de protección avi-fauna (chapas metálicas antiposadas, material aislante de la marca 3M tipo 3M CDCD-16C, cinta Scotch 70 y RM 2288). En funcionamiento.	DOSCIENTOS OCHENTA EUROS	280,00
0050	MTC001	Ud	Suministro e instalación de juego de cadenas de suspensión formada por 9 elementos (3+3+3) aisladores compuestos de vidrio templado tipo U70YB20, 3 grapas de amarre de cualquier tipo, 3 horquillas de bola HB-16, 3 rótulas largas R16AP, montado en apoyo sobre cualquier tipo de cruceta. Totalmente colocado e instalado.	QUINIENTOS DIECINUEVE EUROS	519,00

CUADRO DE PRECIOS 1

Proyecto MT regadío La Llana (LMT+CT)

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0051	MTLA56001	ml	Suministro y tendido aéreo de conductor LA-56, de aluminio-acero galvanizado de 54,60 mm2 de sección, según norma UNE-EN 50182, el cual tiene recogidas sus características en la norma NI 54.63.010. Incluye tendido, tensado, regulado y retencionado, así como los medios humanos y materiales necesarios para su total colocación. Incluye igualmente los solapes y mermas derivadas de su colocación. Incluye p.p. necesaria para las medidas de protección de la avi-fauna necesarias, atendiendo a la normativa y legislación vigente. Totalmente instalado y colocado. Medido en proyección horizontal según plano.	UN EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	1,80
0052	R01EX030	m³	Excavación en zanjas en todo tipo de terrenos, incluso aquellos materiales que su grado de cementación requiera el uso de explosivos, martillo picador y/o tractores de cadenas de potencia superior a 400 HP equipados con ripper de 1 diente, realizada con medios mecánicos hasta una profundidad máxima de 10 m, incluso perfilado de laterales y fondos, entibado y agotamiento, apilado y traslado en obra de productos de excavación, aportación de riegos con cuba para minimizar la emisión de partículas de polvo a la atmósfera. Incluso los movimientos de tierra necesarios para la creación de pista de servicio paralela a la propia zanja y los necesarios para la ejecución de todos los accesos necesarios. Incluso también la reparación de servicios afectados (líneas eléctricas, conducciones, etc.), balates y márgenes existentes antes de la excavación. Incluido la separación y acopio de la tierra vegetal para su posterior reutilización en el caso que no exista desbroce. Incluso carga y transporte a lugar de empleo y/o vertedero, distancia máxima de 20 km, con retirada de bolos de cualquier diámetro incluido. Medido el volumen sobre perfil natural con el perfil final y con el perfil teórico de proyecto.	DOS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	2,44
0053	R01RE060	m³	Relleno ordinario de tierras, realizado mecánicamente, con aportación de material procedente de la propia obra, sin aportación de tierras de préstamos, aunque sí se incluye el transporte dentro de la propia obra, compactado a un 90 % del Proctor Normal, incluyendo separación de tierra vegetal, salvo la zona de reposición de tierra vegetal. Medido el volumen de tierras una vez compactadas sobre el perfil final ejecutado y teniendo en cuenta el perfil teórico de proyecto.	CERO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	0,89
0054	R01TR010	m3	Carga, transporte y descarga a lugar de empleo o vertedero autorizado de productos de excavación, incluso canon de vertido, hasta una distancia a vertedero de 20 km. Medido el volumen sobre perfil teórico y natural.	CERO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	0,85
0055	R07HO020	m³	Hormigón en masa HM-20/P/20/IIa+H, con árido rodado de tamaño máximo de 22 mm y consistencia plástica, fabricado con cemento I-32,5, puesto en obra en cualquier lugar y situación, incluso parte proporcional de limpieza de fondos, vertido y/o bombeo en lugar de empleo con cuba, bomba, dumper o incluso transporte manual si es necesario, vibrado y curado. Incluye la p.p. necesaria de mano de obra, maquinaria y materiales para su colocación en cualquier punto de la obra.	CINCUENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	55,59
0056	ZZGR1	Ud	Presupuesto para gestión de residuos aparecidos por la ejecución del proyecto.	QUINIENTOS EUROS	500,00



PRESUPUESTO GENERAL

PRESUPUESTO

Proyecto MT regadío La Llana (LMT+CT)

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO CPTL01 LINEA SIMPLE ELECTRICA MEDIA TENSION				
SUBCAPÍTULO CAP0101 MOVIMIENTO DE TIERRAS				
R01EX030	<p>m³ EXCAVACION EN ZANJAS Y VACIADOS MECANICOS</p> <p>Ex cavación en zanjas en todo tipo de terrenos, incluso aquellos materiales que su grado de cementación requiera el uso de explosivos, martillo picador y/o tractores de cadenas de potencia superior a 400 HP equipados con ripper de 1 diente, realizada con medios mecánicos hasta una profundidad máxima de 10 m, incluso perfilado de laterales y fondos, entibado y agotamiento, apilado y traslado en obra de productos de excavación, aportación de riegos con cuba para minimizar la emisión de partículas de polvo a la atmósfera. Incluso los movimientos de tierra necesarios para la creación de pista de servicio paralela a la propia zanja y los necesarios para la ejecución de todos los accesos necesarios. Incluso también la reparación de servicios afectados (líneas eléctricas, conducciones, etc.), balates y márgenes existentes antes de la excavación. Incluido la separación y acopio de la tierra vegetal para su posterior reutilización en el caso que no exista desbroce. Incluso carga y transporte a lugar de empleo y/o vertedero, distancia máxima de 20 km, con retirada de bolos de cualquier diámetro incluido. Medido el volumen sobre perfil natural con el perfil final y con el perfil teórico de proyecto.</p>	97,50	2,44	237,90
R01RE060	<p>m³ RELLENO ORDINARIO DE TIERRAS COMPACTADO 90% PN</p> <p>Relleno ordinario de tierras, realizado mecánicamente, con aportación de material procedente de la propia obra, sin aportación de tierras de préstamos, aunque si se incluye el transporte dentro de la propia obra, compactado a un 90 % del Proctor Normal, incluyendo separación de tierra vegetal, salvo la zona de reposición de tierra vegetal. Medido el volumen de tierras una vez compactadas sobre el perfil final ejecutado y teniendo en cuenta el perfil teórico de proyecto.</p>	30,00	0,89	26,70
R01TR010	<p>m3 CARGA, TRANSPORTE Y VERTIDO HASTA 20 km</p> <p>Carga, transporte y descarga a lugar de empleo o vertedero autorizado de productos de excavación, incluso canon de vertido, hasta una distancia a vertedero de 20 km. Medido el volumen sobre perfil teórico y natural.</p>	97,50	0,85	82,88
TOTAL SUBCAPÍTULO CAP0101 MOVIMIENTO DE TIERRAS				347,48
SUBCAPÍTULO CAP0102 CIMENTACIONES				
R07H0020	<p>m³ HORMIGÓN HM-20/P/20/IIa+H EN OBRA</p> <p>Hormigón en masa HM-20/P/20/IIa+H, con árido rodado de tamaño máximo de 22 mm y consistencia plástica, fabricado con cemento I-32,5, puesto en obra en cualquier lugar y situación, incluso parte proporcional de limpieza de fondos, vertido y/o bombeo en lugar de empleo con cuba, bomba, dumper o incluso transporte manual si es necesario, vibrado y curado. Incluye la p.p. necesaria de mano de obra, maquinaria y materiales para su colocación en cualquier punto de la obra.</p>	77,50	55,59	4.308,23
TOTAL SUBCAPÍTULO CAP0102 CIMENTACIONES				4.308,23

PRESUPUESTO

Proyecto MT regadío La Llana (LMT+CT)

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO CAP0103 ELEMENTOS				
MT0308	<p>ML CANALIZACIÓN RED MT CON TUBOS TPC 160 mm</p> <p>Canalización para red de MT, de 1 tubo de 160 mm., corrugado exterior y liso interior, colocado en zanja, con alambre guía, según norma de Compañía.</p>	160,00	0,30	48,00
MT0309	<p>ML CINTA ATENCIÓN DE CABLES SUBTERRÁNEOS</p> <p>Cinta de polietileno de 15 cm. de anchura, con indicación "Atención debajo hay cables eléctricos". Instalada en zanja.</p>	25,00	0,19	4,75
MT0310	<p>ML MULTIDUCTO MTT 4X40</p> <p>Multiducto con designación MTT 4x40 de acuerdo con la normativa NI 52.95.20 que se instalará por encima del asiento de los tubos eléctricos. Incluidas abrazaderas, soportes ó bridas necesarias para su correcto anclaje. Totalmente instalado y colocado.</p>	35,00	1,00	35,00
MTCE010	<p>Ud APOYO CELOSIA C-3000-16E</p> <p>Suministro e instalación de apoyo metálico de celosía COMPLETO, realizado con perfiles en acero galvanizado en caliente, acero A43 y A52, cabeza prismática y soldada, tipo C-3000-16E, con una altura de 16 metros, totalmente instalado, colocado y alineado. Transporte, tendido, tensado, regulado y retencionado incluidos. Se incluye la instalación de sistema antiescalo, placas reglamentarias, medidas de protección avifauna (chapas metálicas antiposadas, material aislante de la marca 3M tipo 3M CDCD-16C, cinta Scotch 70 y RM 2288), y triángulos de advertencia y señalización.</p>	1,00	1.480,00	1.480,00
MTCE004	<p>Ud APOYO CELOSIA C-1000-10</p> <p>Suministro e instalación de apoyo metálico de celosía COMPLETO, realizado con perfiles en acero galvanizado en caliente, acero A43 y A52, cabeza prismática y soldada, tipo C-1000-10, con una altura de 10 metros, totalmente instalado, colocado y alineado. Transporte, tendido, tensado, regulado y retencionado incluidos. Se incluye la instalación de sistema antiescalo, placas reglamentarias, medidas de protección avifauna (chapas metálicas antiposadas, material aislante de la marca 3M tipo 3M CDCD-16C, cinta Scotch 70 y RM 2288), y triángulos de advertencia y señalización.</p>	2,00	1.207,50	2.415,00
MTCE005	<p>Ud APOYO CELOSIA C-1000-12</p> <p>Suministro e instalación de apoyo metálico de celosía COMPLETO, realizado con perfiles en acero galvanizado en caliente, acero A43 y A52, cabeza prismática y soldada, tipo C-1000-12, con una altura de 12 metros, totalmente instalado, colocado y alineado. Transporte, tendido, tensado, regulado y retencionado incluidos. Se incluye la instalación de sistema antiescalo, placas reglamentarias, medidas de protección avifauna (chapas metálicas antiposadas, material aislante de la marca 3M tipo 3M CDCD-16C, cinta Scotch 70 y RM 2288), y triángulos de advertencia y señalización.</p>	3,00	1.250,00	3.750,00
MTCE006	<p>Ud APOYO CELOSIA C-2000-10</p> <p>Suministro e instalación de apoyo metálico de celosía COMPLETO, realizado con perfiles en acero galvanizado en caliente, acero A43 y A52, cabeza prismática y soldada, tipo C-2000-10, con una altura de 10 metros, totalmente instalado, colocado y alineado. Transporte, tendido, tensado, regulado y retencionado incluidos. Se incluye la instalación de sistema antiescalo, placas reglamentarias, medidas de protección avifauna (chapas metálicas antiposadas, material aislante de la marca 3M tipo 3M CDCD-16C, cinta Scotch 70 y RM 2288), y triángulos de advertencia y señalización.</p>	3,00	1.260,00	3.780,00
MTCE007	<p>Ud APOYO CELOSIA C-2000-12</p> <p>Suministro e instalación de apoyo metálico de celosía COMPLETO, realizado con perfiles en acero galvanizado en caliente, acero A43 y A52, cabeza prismática y soldada, tipo C-2000-12, con una altura de 12 metros, totalmente instalado, colocado y alineado. Transporte, tendido, tensado, regulado y retencionado incluidos. Se incluye la instalación de sistema antiescalo, placas reglamentarias, medidas de protección avifauna (chapas metálicas antiposadas, material aislante de la marca 3M tipo 3M CDCD-16C, cinta Scotch 70 y RM 2288), y triángulos de advertencia y señalización.</p>	1,00	1.278,00	1.278,00

PRESUPUESTO

Proyecto MT regadío La Llana (LMT+CT)

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
MTCE011	Ud APOYO CELOSIA C-3000-14 Suministro e instalación de apoyo metálico de celosía COMPLETO, realizado con perfiles en acero galvanizado en caliente, acero A43 y A52, cabeza prismática y soldada, tipo C-3000-14E, con una altura de 14 metros, totalmente instalado, colocado y alineado. Transporte, tendido, tensado, regulado y retencionado incluidos. Se incluye la instalación de sistema antiescalo, placas reglamentarias, medidas de protección avifauna (chapas metálicas antiposadas, material aislante de la marca 3M tipo 3M CDCD-16C, cinta Scotch 70 y RM 2288), y triángulos de advertencia y señalización.	1,00	1.400,00	1.400,00
MTCE012	Ud APOYO CELOSIA C-1000-14 Suministro e instalación de apoyo metálico de celosía COMPLETO, realizado con perfiles en acero galvanizado en caliente, acero A43 y A52, cabeza prismática y soldada, tipo C-1000-14E, con una altura de 14 metros, totalmente instalado, colocado y alineado. Transporte, tendido, tensado, regulado y retencionado incluidos. Se incluye la instalación de sistema antiescalo, placas reglamentarias, medidas de protección avifauna (chapas metálicas antiposadas, material aislante de la marca 3M tipo 3M CDCD-16C, cinta Scotch 70 y RM 2288), y triángulos de advertencia y señalización.	1,00	1.300,00	1.300,00
MTCRC007	Ud CRUCETA RECTA RC2-17,5S Suministro y montaje de cruceta atirantada, según se refleja en planos, tipo RC2-17,5 S, realizada en acero galvanizado en caliente, para apoyos metálicos, totalmente instalada y colocada, incluyendo medios auxiliares de sujeción, colocación, montaje y elevación, medidas de protección avifauna (chapas metálicas antiposadas, material aislante de la marca 3M tipo 3M CDCD-16C, cinta Scotch 70 y RM 2288). En funcionamiento.	2,00	280,00	560,00
MTCRC003	Ud CRUCETA TRESBOLILLO ATIRANTADO Suministro y montaje de cruceta tresbolillo atirantada para línea simple, según se refleja en planos, realizada en acero galvanizado en caliente, para apoyos metálicos, totalmente instalada y colocada, incluyendo medios auxiliares de sujeción, colocación, montaje y elevación. En funcionamiento.	1,00	317,00	317,00
MTCRC004	Ud CRUCETA TRIANGULO ATIRANTADO Suministro y montaje de cruceta triangulo atirantada para línea simple, según se refleja en planos, realizada en acero galvanizado en caliente, para apoyos metálicos, totalmente instalada y colocada, incluyendo medios auxiliares de sujeción, colocación, montaje y elevación. En funcionamiento.	1,00	315,00	315,00
MTCRC005	Ud CRUCETA BOVEDA Suministro y montaje de cruceta bóveda para línea simple, según se refleja en planos, realizada en acero galvanizado en caliente, para apoyos metálicos, totalmente instalada y colocada, incluyendo medios auxiliares de sujeción, colocación, montaje y elevación. En funcionamiento.	1,00	270,00	270,00
MTCRC006	Ud CRUCETA BOVEDA RECTA Suministro y montaje de cruceta bóveda recta para línea simple, según se refleja en planos, realizada en acero galvanizado en caliente, para apoyos metálicos, totalmente instalada y colocada, incluyendo medios auxiliares de sujeción, colocación, montaje y elevación. En funcionamiento.	10,00	250,00	2.500,00
MT0114	UD ENTRONQUE AÉREO-SUBTERRÁNEO Entroque aéreo-subterráneo formado por conductor 3x150 mm2 Al aislamiento 12/20 KV RHZ1, juego de 3 botellas unipolares de exterior, pararrayos autovulvulares 25 kV, herrajes y soportaciones necesarias y tubo de protección de bajada de cables. Totalmente colocado e instalado.	2,00	761,92	1.523,84
MT301	Ud JUEGO SECCIONALIZADOR PARA EXTERIORES XS Suministro e instalación de juego de 3 seccionalizadores para exterior, tipo XS, montado en apoyo sobre cruceta RC2, para una tensión de servicio de 20 kV y una intensidad nominal de 400A. Totalmente colocado e instalado.	2,00	350,00	700,00

PRESUPUESTO

Proyecto MT regadío La Llana (LMT+CT)

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
MT0107	UD JUEGO CADENAS AMARRE Suministro e instalación de juego de cadenas para aislamiento del conductor en puntos de amarre de línea, formado por 3 elementos aisladores compuestos tipo U70YB20 AC, 3 envolventes PE-CA-700-A, 3 grapas de amarre de cualquier tipo, 3 horquillas de bola HB-16, 3 rótulas largas R16AP, montado en apoyo sobre cualquier tipo de cruceta. Totalmente colocado e instalado.	10,00	278,44	2.784,40
MTCS001	Ud JUEGO CADENA SUSPENSION Suministro e instalación de juego de cadenas de suspensión formada por 9 elementos (3+3+3) aisladores compuestos de vidrio templado tipo U70YB20, 3 grapas de amarre de cualquier tipo, 3 horquillas de bola HB-16, 3 rótulas largas R16AP, montado en apoyo sobre cualquier tipo de cruceta. Totalmente colocado e instalado.	12,00	519,00	6.228,00
MT0106	UD TOMA DE TIERRA PARA APOYOS DE MANIOBRA Toma de tierra para apoyo de celosía realizada con 2 picas de 1,5-2 metros de longitud, grapas y cableado de cobre desnudo de 1x50 mm2 a una profundidad de 0,5 metros, p.p. de materiales auxiliares y maquinaria auxiliar necesaria. Totalmente colocada e instalado, según se refleja en los planos de proyecto.	12,00	295,69	3.548,28
MTLA56001	mI CONDUCTOR LA-56 Suministro y tendido aéreo de conductor LA-56, de aluminio-acero galvanizado de 54,60 mm2 de sección, según norma UNE-EN 50182, el cual tiene recogidas sus características en la norma NI 54.63.010. Incluye tendido, tensado, regulado y retencionado, así como los medios humanos y materiales necesarios para su total colocación. Incluye igualmente los solapes y mermas derivadas de su colocación. Incluye p.p. necesaria para las medidas de protección de la avifauna necesarias, atendiendo a la normativa y legislación vigente. Totalmente instalado y colocado. Medido en proyección horizontal según plano.	4.917,00	1,80	8.850,60
MT0307	mI CABLE MT. 1x150 mm2 AL EN CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA Suministro y tendido bajo canalización existente de cable de MT tipo RH-Z1 aislamiento seco, 12/20 KV, de 1x150 mm2 Al., incluso p.p. de materiales auxiliares, maquinaria y elementos de tendido como rodillos, cinturillas, etc. Incluye igualmente los solapes y mermas derivadas de su colocación. Totalmente instalado y colocado. Medido en proyección horizontal según plano.	56,10	15,00	841,50
MT0304	UD ARQUETA DE REGISTRO Arqueta de registro para canalizaciones eléctricas, troncopiramidal, de dimensiones interiores: profundidad 1.50 m., base 2x1 m., coronación 1.40x0.70 m., realizada con hormigón HM-20 in situ, con hueco drenaje en fondo y pasamuros para tubos. Completa y colocada.	2,00	80,00	160,00
MT0305	UD TAPA FUNDICIÓN MODELO IBERDROLA Tapa y marco de fundición para arqueta, dimensiones 63x63 cm., D-400, modelo Iberdrola. Tomada con mortero, nivelada y terminada.	2,00	60,00	120,00
MT0400	Ud EXTENSIONAMIENTO METALICO 1,20 M Suministro y colocación de extensionamiento metálico de 1,20 m. de longitud para poste metálico eléctrico de apoyo, atendiendo a la normativa NI 52.10.01. Incluye p.p. de materiales, mano de obra y maquinaria auxiliar necesaria para su correcto montaje. Totalmente instalado y probado.	2,00	190,00	380,00
TOTAL SUBCAPÍTULO CAP0103 ELEMENTOS				44.589,37

PRESUPUESTO

Proyecto MT regadío La Llana (LMT+CT)

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO CAP0104 VARIOS				
CT0605	UD PLACA REGLAMENTARIA PELIGRO DE MUERTE Placa reglamentaria PELIGRO DE MUERTE. Instalada.	12,00	8,77	105,24
TOTAL SUBCAPÍTULO CAP0104 VARIOS.....				105,24
TOTAL CAPÍTULO CPTL01 LINEA SIMPLE ELECTRICA MEDIA TENSION				49.350,32

PRESUPUESTO

Proyecto MT regadío La Llana (LMT+CT)

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO CPTL02 CENTRO DE TRANSFORMACION				
SUBCAPÍTULO CT01 OBRA CIVIL				
CT0101	UD EDIFICIO DE HORMIGÓN MODULAR Edificio prefabricado de hormigón ORMAZABAL tipo PFU-4/20 para edificio de transformación, preparado para una tensión nominal de 24 Kv, una ventilación normal, el alojamiento de un transformador con defensa de malla y con puertas de acceso para el personal y para el trafo. Las medidas del edificio son de 4.460 mm de largo, 2.380 mm de ancho y 3.045 mm de alto. Transporte a zona de obra incluido. Totalmente instalado y colocado. Incluye el edificio y todos sus elementos exteriores según C EI 622171-202.	1,00	6.600,00	6.600,00
CT0102	UD EXCAVACIÓN FOSO CT Excavación de un foso de dimensiones 5.260x3.180x560 mm., para alojar el edificio prefabricado modular descrito anteriormente, con un lecho de arena nivelada de 150 mm. (quedando una profundidad libre de 50 mm.) y acondicionamiento perimetral una vez montado. Terminada.	1,00	263,00	263,00
R07H0020	m ³ HORMIGÓN HM-20/P/20/IIa+H EN OBRA Hormigón en masa HM-20/P/20/IIa+H, con árido rodado de tamaño máximo de 22 mm y consistencia plástica, fabricado con cemento I-32,5, puesto en obra en cualquier lugar y situación, incluso parte proporcional de limpieza de fondos, vertido y/o bombeo en lugar de empleo con cuba, bomba, dumper o incluso transporte manual si es necesario, vibrado y curado. Incluye la p.p. necesaria de mano de obra, maquinaria y materiales para su colocación en cualquier punto de la obra.	10,00	55,59	555,90
TOTAL SUBCAPÍTULO CT01 OBRA CIVIL.....				7.418,90
SUBCAPÍTULO CT02 APARAMENTA DE ALTA TENSIÓN				
CT0201	UD SUMINISTRO Y COLOCACION CELDA MODULAR CML Suministro y colocación de la unidad modular Tipo CGM-CML denominación CE-IL-SF6 o similar, apta para ubicar en el nuevo CT de 1.000 kVAS proyectado. Un= 24 kV; In= 630A; Icc= 21 kA/52,5 kA; Mando: motorizado tipo BM. Se incluyen conexiones de líneas y p.p. de elementos de conexión y sujeción. Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.	1,00	3.200,00	3.200,00
CT0202	UD SUMINISTRO Y COLOCACION CELDA MODULAR CMP Suministro y colocación de la unidad modular Tipo CGM-CMP-F denominación CE-IP-F-SF6 o similar, apta para ubicar en el nuevo CT de 1.000 kVAS proyectado. Un= 24 kV; In= 630A; Icc= 21 kA/52,5 kA; Mando: fusibles manual tipo BR. Se incluyen conexiones de líneas y p.p. de elementos de conexión y sujeción. Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.	1,00	3.200,00	3.200,00
CT0203	UD SUMINISTRO Y COLOCACION CELDA MODULAR CMM Suministro y colocación de la unidad modular Tipo CGM-CMM o similar, apta para ubicar en el nuevo CT de 1.000 kVAS proyectado. Incluye 3 transformadores de tensión y 3 transformadores de intensidad, para la medición de la energía eléctrica consumida. Se incluyen conexiones de líneas y p.p. de elementos de conexión y sujeción. Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.	1,00	3.100,00	3.100,00
CT0204	UD INTERRUPTOR AUTOMATICO DE CORTE 2000A Suministro y colocación de interruptor automático de corte en vacío de 2.000A, con relé electrónico de protección, apto para la colocación en centro de transformación de 1.000 kVAS. Se incluyen conexiones de líneas y p.p. de elementos de conexión y sujeción. Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.	1,00	1.200,00	1.200,00
CT0205	UD TRANSFORMADORES EN CENTRO DE TRANSFORMACION Suministro y colocación de 3 transformadores de intensidad ACJ-24 de 10VA o similar y 3 transformadores de tensión, para servicio interior moldeado en resina, de 25 VA de potencia, tipo UXL-24 o similar, aptos para la colocación en centro de transformación de 1.000 kVAS. Se incluyen conexiones de líneas y p.p. de elementos de conexión y sujeción. Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.	1,00	500,00	500,00

PRESUPUESTO

Proyecto MT regadío La Llana (LMT+CT)

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
TOTAL SUBCAPÍTULO CT02 APARAMENTA DE ALTA TENSIÓN.				11.200,00
SUBCAPÍTULO CT03 TRANSFORMADORES				
CT0301	UD SUMINISTRO Y COLOCACION TRANSFORMADOR TRIFASICO 1.000 KVAS Suministro y colocación, a ubicar en el nuevo CT proyectado, de un transformador trifásico Eurotrafo de 1.000 Kvas, frecuencia 50 Hz, refrigeración ONAN, interior en aceite. 13200/ 400 V. Se incluyen conexiones de líneas y p.p. de elementos de conexión y sujeción. Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.	1,00	8.990,00	8.990,00
CT0303	UD SUMINISTRO Y COLOCACION JUEGO DE PUENTES III DE CABLES AT Suministro y colocación, a ubicar en el nuevo CT proyectado, juego de puentes III de cables AT unipolares (3x1x150 mm2 AL) apto para la colocación en centro de transformación de 1.000 kVAS. (medición necesaria para su correcta colocación, según planos). Se incluyen conexiones de líneas y p.p. de elementos de conexión y sujeción. Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.	1,00	1.200,00	1.200,00
CT0304	UD SUMINISTRO Y COLOCACION JUEGO DE PUENTES DE CABLES BT UNIPOLARES Suministro y colocación, a ubicar en el nuevo CT proyectado, juego de puentes de cables BT unipolares de aislamiento 0.6/1 KV Cu de 3x(2x240)+1x240 mm2, apto para la colocación en centro de transformación de 1.000 kVAS. (medición necesaria para su correcta colocación, según planos). Se incluyen conexiones de líneas y p.p. de elementos de conexión y sujeción. Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.	1,00	1.200,00	1.200,00
TOTAL SUBCAPÍTULO CT03 TRANSFORMADORES				11.390,00
SUBCAPÍTULO CT04 EQUIPOS DE BAJA TENSIÓN				
CT0401	UD SUMINISTRO Y COLOCACION CUADRO MEDIDA Suministro y colocación, a ubicar en el nuevo CT proyectado, del cuadro de medida CMAT-ID STD + REGLETA + CABLEADO. Tensión nominal de 440 V, intensidad nominal de 63 A. Se incluyen conexiones de líneas y p.p. de elementos de conexión y sujeción. Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.	1,00	1.316,00	1.316,00
CT0402	UD SUMINISTRO Y COLOCACION CUADRO BAJA TENSIÓN PROTECCIÓN Suministro y colocación, a ubicar en el nuevo CT proyectado, del cuadro de baja tensión para protección formado por un interruptor general 4x1000 A normalizado. Se incluyen conexiones de líneas y p.p. de elementos de conexión y sujeción. Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.	1,00	1.250,00	1.250,00
CT0403	UD SUMINISTRO Y COLOCACION BOTELLAS TERMINALES Suministro y montaje de juego de 3 botellas terminales unipolares de MT, para cable seco 12/20 kV tipo RZ-1, de 240 mm2 de sección nominal en aluminio, incluido terminal de conexión a presión para MT, grupo de cables 5x fase+5x neutro, longitud necesaria según colocación, p.p. de materiales, medios auxiliares, etc. Totalmente montado, probado y en funcionamiento.	1,00	850,00	850,00
TOTAL SUBCAPÍTULO CT04 EQUIPOS DE BAJA TENSIÓN				3.416,00

PRESUPUESTO

Proyecto MT regadío La Llana (LMT+CT)

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO CT05 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA				
CT0501	UD SISTEMA DE TIERRA DE HERRAJES DE MT Suministro e instalación de red de tierras de herrajes de masas de MT, formada por 8 picas cobrizas de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro, unidas mediante cable 1x50 mm2 Cu. Formación en rectángulo de 5x2,5 m. Se incluyen conexiones de líneas y p.p. de elementos de conexión y sujeción. Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.	1,00	621,64	621,64
CT0520	UD SISTEMA DE TIERRA DE NEUTRO Suministro e instalación de red de tierras de neutro de transformador, formada por 3 picas cobrizadas de 2 metros de longitud y cableado 1x50 mm2 aislamiento 0,6/1 KV RV-K. Se incluyen conexiones de líneas y p.p. de elementos de conexión y sujeción. Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.	1,00	545,98	545,98
CT0530	Ud SISTEMA DE TIERRA INTERIOR Instalación de puesta a tierra de protección en el edificio de transformación, mediante conductor de Cobre desnudo 50 mm2 grapado a la pared y conectado a los equipo de MT, neutro de BT y demás aparamenta del edificio. Incluye caja general de tierra de protección según normativa vigente. Totalmente montado y probado.	1,00	450,00	450,00
TOTAL SUBCAPÍTULO CT05 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA...				1.617,62
SUBCAPÍTULO CT06 TELEGESTION				
CT0610	Ud EQUIPO DE PROTECCIÓN Y CONTROL Suministro y colocación de unidad compacta de telemando, tipo tipo ekor.uct-M o similar, en armario de control, según norma IBERDROLA, de dimensiones adecuadas, conteniendo en su interior totalmente montados y conexionados los siguientes aparatos y materiales (todos ellos incluidos): - unidad remota de telemando RTU ekor.ccp-M para comunicación con la unidad de control integrado ekor.rci-S. - unidad de control integrado ekor.rci-M con funciones de paso de falta, indicación de presencia de tensión, medidas (V, I, P, Q), señalización y mando de la celda. - equipo cargador-batería ekor.bat protegido contra cortocircuitos según especificación y baterías de Pb de vida mínima 15 años y 13 Ah a 48 Vcc. Batería de Pb de vida mínima 15 años. Capacidad nominal: 13 Ah a 48 Vcc. - Interruptor automático magnetotérmico unipolar para protección de los equipos de control del armario, del armario común STAR y del armario de telecomunicaciones. - Interruptor automático magnetotérmico unipolar con contactos auxiliares (1 NA + 1 NC) para protección de los equipos de control y mando de las celdas. - maneta local / telemando. - bombas, accesorios y materiales auxiliares. Bombas de conexión seccionables de 12 y 48 V cc. Interconexiones a módem con conectores DB 9+DB 25 instaladas. Se incluye la integración del CT en sistema WEB STAR IBERDROLA (medida de cobertura, replanteo y configuración de equipos en base a los archivos de IBERDROLA), así como los servicios auxiliares de corriente alterna y corriente continua. Todo ello para total cumplimiento de la normativa y legislación vigente. Totalmente probado y montado. En funcionamiento.	1,00	6.500,00	6.500,00
CS0302	Ud OPERATIVIDAD DEL SERVICIO DE COMUNICACIONES Suministro, colocación y puesta a punto de armario de telegestión necesario para el servicio de telegestión requerido para CM, CS y/o CT, compuesto al menos por: - Antena 2G/3G exterior OMNI modelo WM0822 UF-07, Lambra o similar. - Unidad ACOM-I-GPRS para disponer de capacidad de comunicación 3G - elementos mecánicos y eléctricos necesarios para un correcto y total funcionamiento del servicio de telegestión establecido. Todo ello para total cumplimiento de la normativa y legislación vigente. Totalmente probado y montado. En funcionamiento.			

PRESUPUESTO

Proyecto MT regadío La Llana (LMT+CT)

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1,00	1.800,00	1.800,00
CT0611	Ud EQUIPO DE TELEGESTION Suministro y colocación de armario gestor inteligente de distribución tipo ekor.gid-ATG, según especificaciones técnicas, con dimensiones 945x400x200 mm, libre de halógenos y con protección mecánica de grado IP32D según UNE 20324. Incluye: - dos borneros por cada cuadro de BT para su correcto conexionado. - componentes de medida BT: concentrador 1 inyección y supervisor de transformador trifásico. - compartimento de comunicaciones. Todo ello para total cumplimiento de la normativa y legislación vigente. Totalmente probado y montado. En funcionamiento.			
		1,00	2.800,00	2.800,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO CT06 TELEGESTION			11.100,00
SUBCAPÍTULO CT07 VARIOS				
CT0601	UD PUNTO DE LUZ Punto de luz incandescente adecuado para proporcionar nivel de iluminación suficiente para la revisión y manejo del centro, incluidos todos los elementos de mando y protección. Instalado.			
		1,00	236,70	236,70
CT0602	UD PUNTO DE LUZ DE EMERGENCIA Punto de luz de emergencia autónomo para la señalización de los accesos al centro. Instalado.			
		1,00	87,67	87,67
CT0603	UD EXTINTOR DE EFICACIA 89B Extintor de eficacia 89B. Instalado.			
		1,00	88,28	88,28
CT0604	UD PAR DE GUANTES DE MANIOBRA Par de guantes de maniobra.			
		1,00	43,83	43,83
CT0605	UD PLACA REGLAMENTARIA PELIGRO DE MUERTE Placa reglamentaria PELIGRO DE MUERTE. Instalada.			
		4,00	8,77	35,08
CT0606	UD PLACA REGLAMENTARIA PRIMEROS AUXILIOS Placa reglamentaria PRIMEROS AUXILIOS. Instalada.			
		1,00	8,77	8,77
CT0607	Ud INSPECCIÓN INICIAL OCA Y ENSAYOS Inspección por Organismo de Control Acreditado del CM, CS y/o CT proyectado así como de las LMT y LBT que así lo requieran, comprobando la adecuación de la instalación al mismo y el cumplimiento de las condiciones técnicas y prescripciones reglamentarias que le son de aplicación para su puesta en servicio, según Decreto 8/2005, Real Decreto 3275/1982 y Real Decreto 1955/2000. Realización por Organismo de Control Acreditado y según la normativa de la compañía. Comprobación, al menos, de cables subterráneos los siguientes ensayos: - Medición de resistencia de puesta a tierra - Medición de tensiones de paso y contacto Todo ello atendiendo a la normativa y legislación vigente para la consecución del objetivo: legalización total de la instalación proyectada.			
		2,00	450,00	900,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO CT07 VARIOS			1.400,33
	TOTAL CAPÍTULO CPTL02 CENTRO DE TRANSFORMACION			47.542,85

PRESUPUESTO

Proyecto MT regadío La Llana (LMT+CT)

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO CPTL03 GESTION DE RESIDUOS				
ZZGR1	Ud GESTION DE RESIDUOS BASICO Presupuesto para gestión de residuos aparecidos por la ejecución del proyecto.			
		1,00	500,00	500,00
	TOTAL CAPÍTULO CPTL03 GESTION DE RESIDUOS			500,00
	TOTAL			97.393,17




RESUMEN DE PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Proyecto MT regadío La Llana (LMT+CT)

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
CPTL01	LINEA SIMPLE ELECTRICA MEDIA TENSION	49.350,32	50,67
CPTL02	CENTRO DE TRANSFORMACION	47.542,85	48,82
CPTL03	GESTION DE RESIDUOS	500,00	0,51
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		97.393,17	
13,00% Gastos generales		12.661,11	
6,00% Beneficio industrial		5.843,59	
SUMA DE G.G. y B.I.		18.504,70	
21,00% I.V.A.		24.338,55	24.338,55
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		140.236,42	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		140.236,42	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CIENTO CUARENTA MIL DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

Lopón, Noventa 2017

Autoproducción de la tina





ESTUDIO DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

**ESTUDIO BÁSICO DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA
PROYECTO ELÉCTRICO MT “LAMT DEL CSM AL CTC”
DEL PROYECTO DE ACTUALIZADO DE TRANSFORMACIÓN EN REGADÍO DE LA C.R. “LA LLANA”.
TÉRMINO MUNICIPAL DE HUÉRCANOS (PROVINCIA DE LA RIOJA)**



CLIENTE: COMUNIDAD DE REGANTES “LA LLANA”

REDACTOR: CMC Sistemas de Mejora, S.L.

C/Vara de Rey, 48. Logroño (La Rioja). Tfno: 941 287 108

<http://www.consultoracmc.es>; e-mail: info@consultoracmc.es

FECHA DE EMISIÓN: Abril de 2020

Índice

1. EQUIPO REDACTOR.....	2
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS	3
2.1. Descripción general de la línea eléctrica	3
2.2. Características técnicas.....	6
3. APLICACIÓN DEL DECRETO 18/2019	8
3.1. Marco normativo.....	8
3.2. Aplicación del Decreto 18/2019 al proyecto	9
3.3. Adaptación de la línea eléctrica al Decreto 32/1998 y al Real Decreto 1432/2008.....	11
4. ANÁLISIS DE IMPACTOS POTENCIALES EN EL MEDIO AMBIENTE	13
4.1. Descripción de las acciones.....	13
4.2. Identificación de factores e impactos ambientales	14
4.3. Matriz de identificación de impactos.....	15
4.4. Análisis del impacto paisajístico en relación al Decreto 18/2019.	16
5. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS.	20
5.1. Fase de construcción	21
5.2. Fase de explotación	24
6. BIBLIOGRAFÍA	25
▪ ANEXO CARTOGRÁFICO	

16558251E
JUAN LUIS
BERACOECH
HEA (R:
B26353060)

Firmado digitalmente por
16558251E JUAN LUIS
BERACOECHEA (R: B26353060)
Nombre de reconocimiento (DN):
2.5.4.13=Reg:26010 /Hoja:LO-8828 /
Tomo:545 /Folio:1 /
Fecha:21/08/2003 /Inscripción:1,
serialNumber=IDCES-16558251E,
givenName=JUAN LUIS,
sn=BERACOECHEA DELGADO,
cn=16558251E JUAN LUIS
BERACOECHEA (R: B26353060),
2.5.4.97=VATES-B26353060,
o=CONSULTORA CMC SISTEMAS DE
MEJORA SL, c=ES
Fecha: 2020.04.21 17:04:49 +02'00'



1. EQUIPO REDACTOR

La Comunidad de Regantes de "La Llana", sita en C/García Baquero nº 15, Huércanos (La Rioja) ha solicitado a CMC Sistemas de Mejora, S.L. la elaboración del Estudio Básico de Integración Paisajística del Proyecto Eléctrico MT "LAMT DEL CSM AL CTC" asociado al Proyecto actualizado de Transformación en Regadío de la C.R. "La Llana" en el término municipal de Huércanos (Provincia de La Rioja).

El equipo redactor del presente documento está compuesto por los siguientes técnicos cualificados y con experiencia en la redacción de este tipo de informes:

- Eugenio Montelío Barrio. Licenciado en Ciencias Biológicas. Nº colegiado 20.218-RN (Colegio Oficial de Biólogos de Navarra y La Rioja).
- Juan Luí Beracochea Delgado. Ingeniero Técnico Mecánico. Máster en Ingeniería y Tecnología del Medio Ambiente. Nº colegiado 758 (Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de La Rioja).



Juan Luí Beracochea Delgado
Ingeniero Técnico Mecánico (nº colegiado 758)
DNI: 16.558.251E



Eugenio Montelío Barrio
Licenciado en Biología (nº colegiado 20.218-RN)
DNI: 72.788.654W

Abril de 2020



2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

El presente proyecto corresponde al tercer proyecto que hace referencia a la media tensión, junto con los anteriormente mencionados en la memoria (nº305 y nº4326), denominado como separata: Proyecto Eléctrico MT "LAMT del CSM al CTC", que forma parte del "Proyecto actualizado de transformación en regadío de la C.R. "La Llana" de Huércanos (La Rioja)".

Este proyecto, continuación del proyecto nº 4326, tiene por objeto definir, dimensionar y valorar las obras necesarias para llevar a cabo en la línea actual "Huércanos – STR Nájera" de 13,2 kV para poder dar servicio al Centro de Transformación de Cliente (CTC) propiedad de la C.R. "La Llana" desde el Centro de Seccionamiento y Maniobra (CSM) proyectado en el proyecto nº 4326.

Esta línea aérea proyectada que consta de 12 postes. Tendrá una longitud en horizontal de 1.483,14 m, y en su desarrollo se realizarán cruces aéreos a caminos agrícolas, a acequias de riego, a una carretera comarcal (LR-321) y a una línea existente de alta tensión de 66 kV.

Debido a la reducida longitud del trazado planteado, al condicionamiento del actual proyecto nº 1317 al desarrollo de los proyectos nº 305 (apoyo nº 196), nº 4326 (Centro de Maniobra y seccionamiento y LAMT de 13,2 kV de alimentación al mismo) y a las actuaciones del propio proyecto de transformación en regadío, así como a la homogeneidad de la zona seleccionada, con predominio de parcela agrícolas y práctica ausencia de vegetación natural, se considera que las posibles alternativas a proponer, tendrían impactos medioambientales, y en particular paisajísticos, equivalentes.

2.1. Descripción general de la línea eléctrica

La línea aérea de media tensión parte del apoyo nº 1 situado junto al Centro de Maniobra y Seccionamiento (proyecto nº 4326). A partir de este punto, se dirige en sentido este hasta el apoyo nº 7, donde realiza el cruce de la carretera LR-321. En este apoyo, gira al SE, y se dirige por el paraje del Valle del Sanco hasta el apoyo nº 12, cruzando en el último vano del trazado el canal del margen derecha del Najerilla.

Como se ha comentado de manera precedente, la línea eléctrica discurre en su práctica totalidad por terreno agrícola, en particular cereal y viñedo. Las áreas de vegetación natural se concentran en linderos y bordes de parcelas, en pequeñas acequias de riego, y en aquellas laderas y cerros que no permiten su aprovechamiento agrícola. Entre los apoyos nº 7 y nº 12 quedan pequeñas extensiones, en la mayor parte de las ocasiones alteradas en parte por la actividad agrícola o ganadera, donde aparecen formaciones vegetales propias de los hábitats de interés comunitario 6220 (Pastizales xerofíticos mediterráneos de vivaces y anuales del *Thero-Brachypodietea*; hábitat prioritario) y 4090 (Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga; no prioritario). No obstante, no han sido incluidos en la revisión de la cartografía específica disponible en IDERioja, y los apoyos se han situado siempre de manera limítrofe o adyacente a estas pequeñas superficies vegetales, realizando el paso en aéreo, con lo que la afección puede considerarse prácticamente nula.



Fotografía 1. Detalle del trazado inicial (arriba) y final (abajo) de la LAMT proyectada

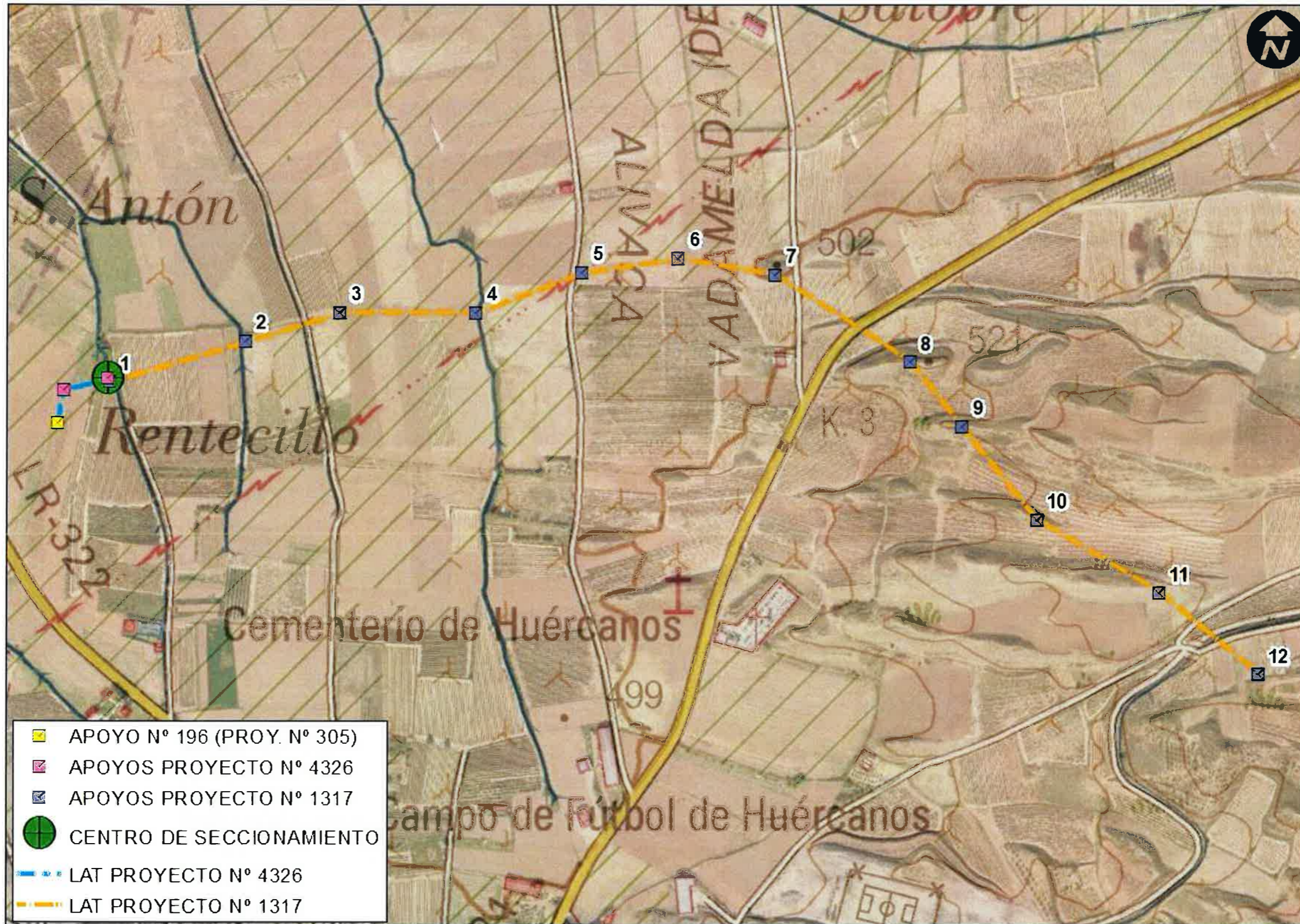


Figura 1. Localización de la LAMT a 13,2 kV contemplada en el proyecto n° 1317.

2.2. Características técnicas

La longitud total proyectada de los vanos, entre el nuevo poste N1 y el nuevo poste N12, será de 1.483,14 m. El conductor empleado, que será el mismo utilizado para la derivación, es el LA-56 de aluminio-acero de 54,6 mm² de sección, según norma UNE-EN 50182, el cual está recogido en la norma NI 54.63.01 cuyas características principales se encuentran recogidas en el siguiente cuadro.

Designación	47-AL1/8ST1A (LA 56)
Sección de aluminio. mm ²	46,8
Sección de acero. mm ²	7,79
Sección total. mm ²	54,6
Composición	6 + 1
Diámetro de los alambres. mm	3,15
Diámetro aparente. mm	9,45
Carga mínima de rotura. daN	1629
Módulo de elasticidad. daN/mm ²	7900
Coefficiente de dilatación lineal. °C ⁻¹	0,0000191
Masa aproximada. kg/km	188,8
Resistencia eléctrica a 20°C. Ω/km.	0,6129
Densidad de corriente. A/mm ²	0,361

Figura 2. Características técnicas del conductor a utilizar en la LAMT a 13,2 kV.

Se partirá de un primer poste colocado en el proyecto anterior nº 4326 que es el poste N1 y que se encuentra junto al centro de seccionamiento, en donde se dará continuidad a la línea derivada, generando una línea aérea con conductor tipo LA-56 hasta el centro de transformación (CTC) proyectado. Seguido a este primer poste, se colocará varios postes con distancias comprendidas entre los 70 y 160 m, haciendo una longitud total de 1.483,14 m, hasta llegar al CTC proyectado, generando una línea aérea con conductor tipo LA-56 para con una tensión de 13,2 KV.

Estos postes serán de celosía metálica con cabeza de bóveda recta de estructura soldada y atornillada y tendrán un esfuerzo útil capaz de resistir los esfuerzos del amarre de la línea aérea que lo ha de alimentar. Los postes que colocar serán C1000 al C3000 con alturas comprendidas entre 10 y 16 m. No se emplearán perfiles abiertos de espesor inferior a 4 mm, ni se emplearán tornillos o remaches de un diámetro inferior a 12 mm.

Sobre el poste se colocará una placa de advertencia de riesgo eléctrico, que sea visible y legible desde el suelo, situada a una altura mínima de 3 m, con objeto de que no puedan ser arrancadas. El poste de celosía dispondrá de un dispositivo antiescalada hasta una altura de 3 m. sobre el nivel del suelo.

Una vez fijados los postes, se colocarán distintos elementos, tales como cadenas de amarre y equipos de maniobra Xs, etc. que son necesarios para poder llevar a cabo la derivación a la línea aérea existente de 13,20 KV "Huércanos-STR Nájera" con conductores LA-56 desde el poste N1 hasta el poste N12 y de aquí hasta el CTC.

En la actuación de la línea aérea doble de media tensión de 13,2 kV, en referencia a los trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de la red de distribución existente en servicio, que son necesarios para incorporar las nuevas instalaciones, serán realizados por una empresa instaladora certificada y capacitada para este tipo de trabajos por razones de seguridad, fiabilidad y calidad de suministro.

La temperatura máxima de servicio, bajo carga normal en la línea, no sobrepasará los 50°C y la tracción máxima en el conductor no sobrepasará, en ningún caso, el tercio de la carga de rotura del mismo. La tracción en el conductor a 15 °C y sin sobrecarga, no sobrepasará el 15 % de la carga de rotura del mismo.

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

Para formar el entronque aéreo-subterráneo, se colocarán distintos elementos tales como puntos fijos de puesta a tierra, pararrayos, cable CU desnudo, seccionadores unipolares, etc. de acuerdo con la norma MT 2.31.01 (Febrero 2014).

En la actuación de la línea aérea de media tensión de 13,20 Kv, en referencia al entronque aéreo-subterráneo con la red de distribución, los trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de la red de distribución existente en servicio, que son necesarios para incorporar las nuevas instalaciones, serán realizados por la empresa instaladora debidamente certificada y capacitada para este tipo de trabajos por razones de seguridad, fiabilidad y calidad de suministro.

La cimentación de los postes nuevos a colocar, será del tipo monobloque realizada en hormigón de 200 kg de dosificación. Para evitar el estancamiento del agua en la superficie superior de la cimentación, ésta sobresaldrá 20 cm por encima del nivel del terreno y su terminación será en forma de punta de diamante. Cada cimentación llevará incorporada una "plataforma de operador", consistente en una placa de hormigón de 1 m de anchura situada alrededor de la fundación. Irá armada con un emparrillado de 20x20 cm y redondos de hierro de 4 mm, unidos al anillo que forma parte del sistema de tierras.

Las cadenas de amarre contendrán aisladores del tipo compuesto U70YB20 AC en la zona de La Rioja, cumpliendo lo dispuesto en el MT 2.22.01.

Las cadenas de amarre de la línea aérea seguirán el siguiente esquema teniendo que ser los aisladores para emplear del tipo compuesto U70YB20-AC, cumpliendo lo dispuesto en el MT 2.22.01.

Las partes metálicas de los aisladores estarán protegidas adecuadamente contra la acción corrosiva de la atmósfera.

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

El sistema de protección para evitar la electrocución de la avifauna se ajusta a la normativa NI 48.08.01, que responde a la distancia exigida en el Decreto 32/1998, de 30 de abril. Se trata de un aislador cuya longitud aislada sea de al menos 1 m. Como alternativa para conseguir esta distancia de seguridad, se dispone de un bastón corto cuya longitud aislada es de al menos 0,70 m para ser combinado con otros elementos o herrajes.

3. APLICACIÓN DEL DECRETO 18/2019

3.1. Marco normativo

El Decreto 18/2019 de 17 de mayo, por el que se aprueba la Directriz de Protección del Suelo No Urbanizable de La Rioja, determina en su artículo 61, Infraestructuras de transporte y distribución de energía, que:

1. Será condición para la implantación de este uso, que estas infraestructuras incluyan en el proyecto a autorizar el estudio de integración paisajística previsto en la disposición adicional tercera junto con las observaciones que recogen los apartados 2 y 3 de este artículo.
2. Las condiciones de edificación de estas infraestructuras serán establecidas como consecuencia del estudio de integración paisajística previsto en la disposición adicional tercera, que además, para su determinación, tendrá en cuenta la compatibilidad de las distintas condiciones propuestas con la legislación del sector energético.
3. No obstante lo anterior, las infraestructuras de transporte y distribución de energía, cuando discurren por terrenos incluidos dentro del espacio de ordenación "Espacios Agrarios de Interés", incluidos los que se encuentran delimitados dentro de los espacios naturales protegidos, serán soterradas cuando la línea aérea sea incompatible con los fines perseguidos por la Directriz y no suponga un riesgo ambiental cierto. Además, el soterramiento no debe impedir el cumplimiento de las exigencias establecidas en la normativa reguladora del sector eléctrico. La viabilidad de estas cuestiones se justificará en el proyecto de integración paisajística previsto en disposición adicional tercera.

El artículo 19 del Decreto 18/2019 determina las características y contenidos del Estudio de Integración Paisajística:

1. Los usos autorizables y autorizables condicionados, deberán presentar junto a la solicitud de licencia un estudio básico de integración paisajística que contendrá junto a las características del proyecto y su emplazamiento, los documentos que definen el proyecto tales como, alzados, secciones, plantas, volumetría, colores, materiales y otros aspectos relevantes, en relación a las características naturales del espacio donde se pretende implantar:
2. El estudio básico de integración paisajística deberá ser informado favorablemente por la Consejería competente en materia de paisaje u organismo que la tenga atribuida.

La Disposición Adicional Tercera, describe en mayor detalle el contenido del Estudio de integración paisajística, determinando lo siguiente:

En caso de que las condiciones de edificación de un uso exijan el estudio de integración paisajística aquí regulado, junto a las medidas que se recogen para la prevención, corrección y compensación de los impactos exigidas por el artículo 19, se deberán justificar:

- a) La descripción del estado del paisaje, que incluirá principales componentes, valores paisajísticos, visibilidad y fragilidad del paisaje.
- b) Los criterios y medidas de integración paisajística, que incluirán impactos potenciales, análisis de las alternativas junto a su impacto económico, justificación de la solución adoptada, descripción de las medidas adoptadas para la prevención, corrección y compensación de los impactos.
- c) Que se evita la fragmentación y degradación de los elementos que componen la zona.
- d) Que se adapta a los patrones del territorio y a las pendientes naturales del terreno evitando taludes y plataformas sobre la rasante natural que dificulten la percepción del paisaje.
- e) Que se asegura la permeabilidad para las personas, especies de flora y fauna, garantizando la continuidad de los ecosistemas.
- f) Que se evitan actuaciones que dificulten la accesibilidad a las explotaciones de las personas que se dedican a la agricultura.

- g) Que se impide la ocultación de áreas de interés mediante pantallas acústicas u otros elementos asimilables.

3.2. Aplicación del Decreto 18/2019 al proyecto

El artículo 23 del Decreto 18/2019 determina que: “Definición de los usos incluidos como obras públicas e infraestructuras en general, así como las construcciones e instalaciones vinculadas a su ejecución, mantenimiento y servicio”: A los efectos de lo establecido en esta Directriz y siempre que de la legislación específicamente aplicable no resulte otra definición más pormenorizada, los conceptos incluidos en este artículo serán interpretados y aplicados con el significado y alcance siguiente:

- e) Infraestructura de transporte y distribución de energía: Se incluyen en este concepto, las líneas de transporte y distribución de energía, no incluyéndose la red de distribución en baja y sus instalaciones.

En la figura 4 se muestra la situación del proyecto en relación con el ámbito de aplicación de la Directriz. No afectan a ninguna de las categorías definidas, estando la más cercana a 17 m del apoyo nº 12. Se trata del Espacio Agrario de Interés denominado Área Agraria de la Rioja Alta y Media (EA-13). Por tanto, la totalidad del trazado de la LAMT se incluye en Suelo No Urbanizable Genérico.

Por tanto, la nueva instalación de línea mixta a 13,2 kV está incluida en el Artículo 36. 2. b) del Decreto 18/2019: Actividades y usos autorizables y prohibidos en Suelo No Urbanizable Genérico (SNUG); 2. Actividades y usos autorizables condicionados; b) Infraestructura de transporte y distribución de energía eléctrica.

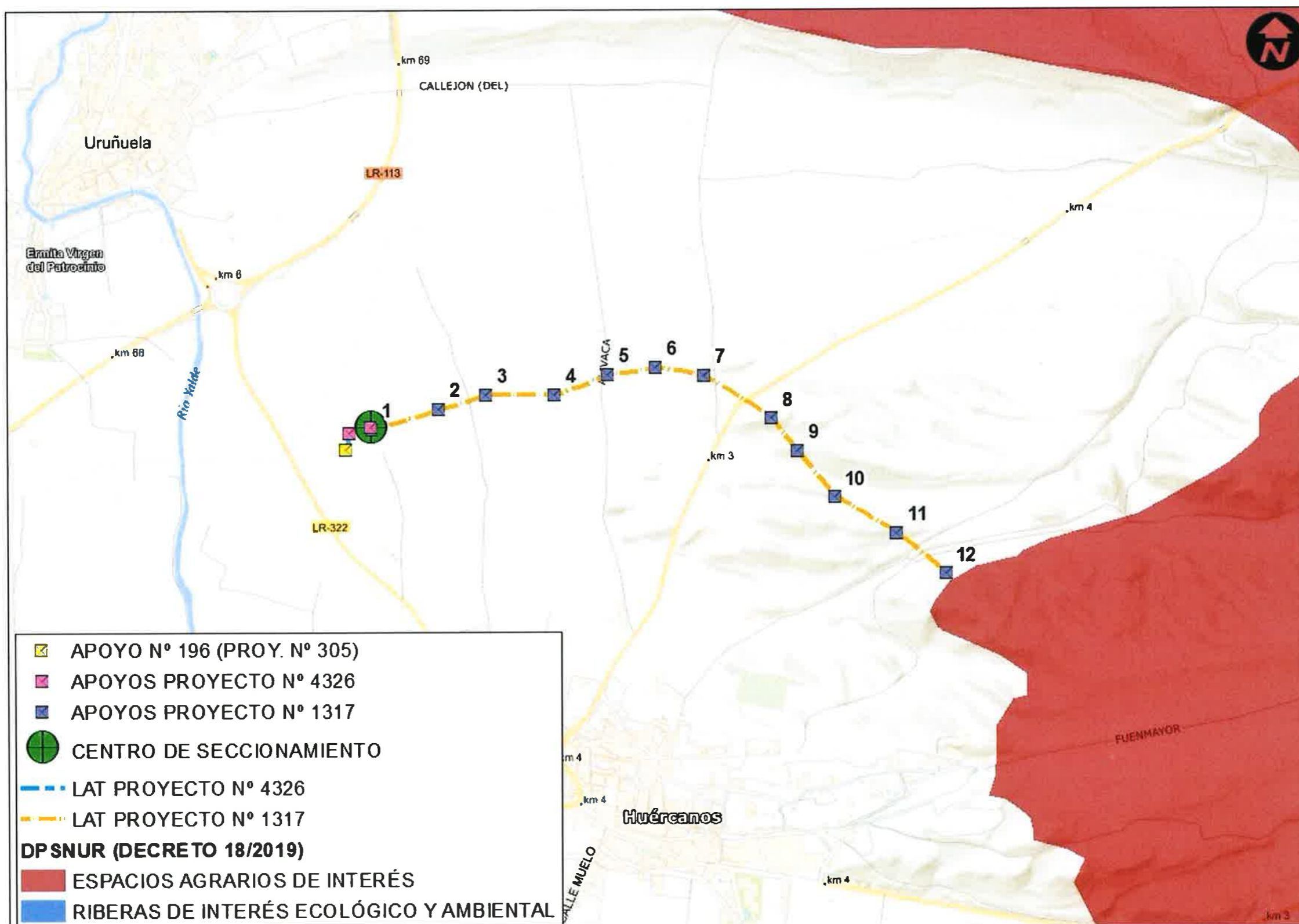


Figura 3. Situación del proyecto de C.M "La Llana" y de línea eléctrica a 13,2 kV en relación con el Decreto 18/2019. Fuente: CR "La Llana" e IGN.

3.3. Adaptación de la línea eléctrica al Decreto 32/1998 y al Real Decreto 1432/2008

Las características técnicas de la línea eléctrica se han adaptado a las directrices establecidas en el Decreto 32/1998, de 30 de abril, por el que se establecen normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas con objeto de proteger la avifauna en la comunidad autónoma de La Rioja. Este cumplimiento se consigue con las siguientes características técnicas (figura 4):

- Los apoyos de alineación tendrán que cumplir las siguientes distancias mínimas de seguridad:
 - Entre cada conductor y las zonas de posada sobre las crucetas o la cabecera del apoyo: 0,70 m.
 - Entre conductores no aislados: 1,50 m.
- En apoyos de anclaje, fin de línea y, en general, aquellos con aisladores de cadenas en posición horizontal, deberán tener una distancia mínima de seguridad entre la zona de posada y el punto más próximo en tensión de 0,70 m.
- Los apoyos de alineación serán preferentemente del tipo bóveda o tresbolillo. En apoyos de tipo bóveda deberá existir una distancia mínima de seguridad de 0,70 m. entre cualquier elemento en tensión de la fase central y la base de la bóveda.
- En los tendidos de nueva construcción se prohíbe la utilización del sistema de "farolillo" para la suspensión de los puentes flojos no aislados.

El área seleccionada para la instalación de la línea eléctrica a 13,2 kV objeto de estudio no está incluida en las zonas de protección definidas como áreas prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración de las especies de aves amenazadas y se publican las zonas de protección para la avifauna en las que serán de aplicación las medidas para la salvaguarda contra la colisión y electrocución en las líneas eléctricas aéreas de alta tensión en la comunidad autónoma de La Rioja (Resolución nº 1548/2011, de 11 de noviembre), tal y como determina el 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.

Los aisladores empleados serán de metal compuesto tipo U70YB20-AC cumpliendo con el MT 2.22.01. Se procederá al aislamiento de los puentes de unión entre los elementos de tensión. Con el fin de dar respuesta a esta prescripción se deberán utilizar los elementos antielectrocución para el forrado de conductores, grapas, aisladores y herrajes, recogidos en la NI 52.59.03 (figura 4).

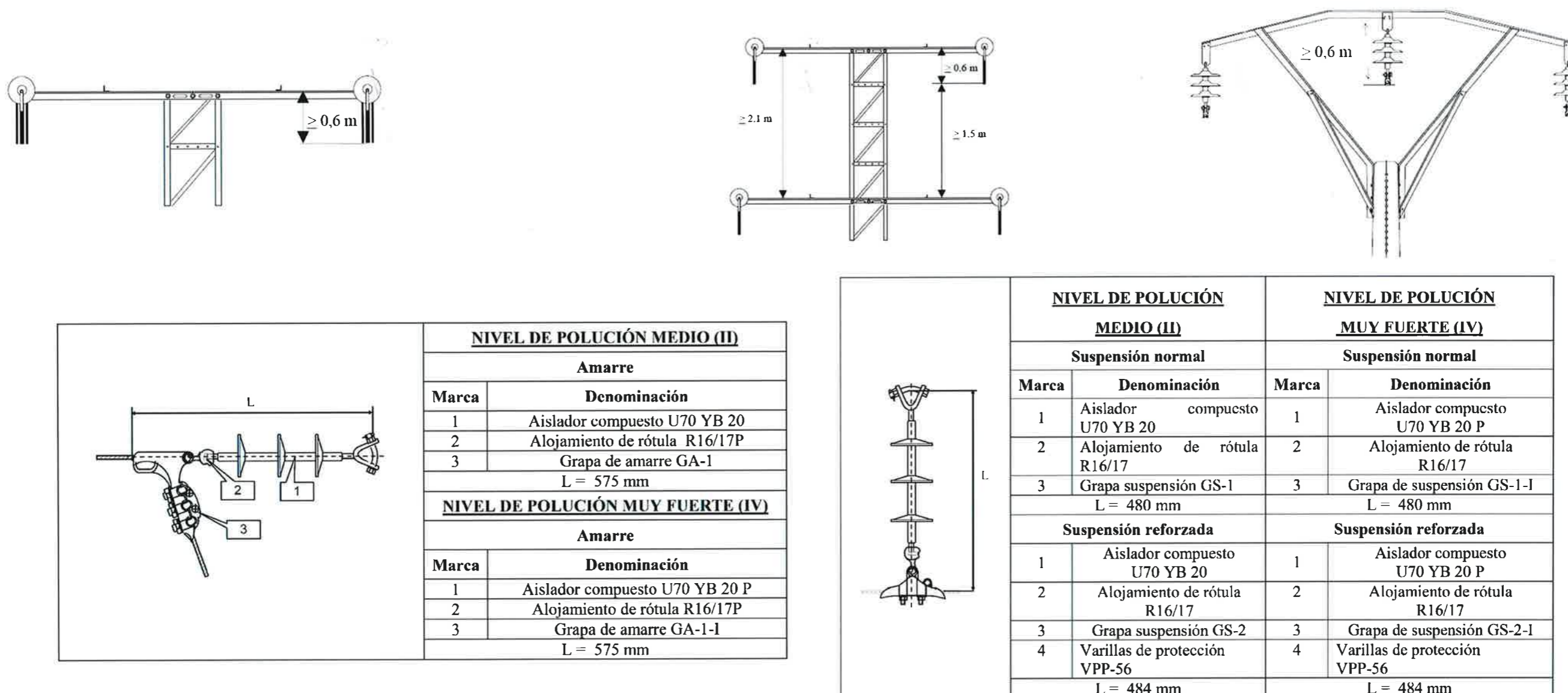


Figura 4. Características técnicas de los apoyos contemplados, ajustadas al Decreto 32/1998, con objeto de proteger a la avifauna.

4. ANÁLISIS DE IMPACTOS POTENCIALES EN EL MEDIO AMBIENTE

4.1. Descripción de las acciones

Para poder realizar la identificación de impactos de forma adecuada es necesario conocer y analizar cada una de las acciones necesarias para la construcción de la línea eléctrica, así como considerar las características y situaciones derivadas del proyecto que puedan tener alguna incidencia sobre el medio ambiente.

En todo proyecto se produce una serie de acciones que pueden identificarse con las etapas del mismo. A continuación, se enumera las diferentes acciones del proyecto de instalación y posterior explotación de la línea eléctrica que pueden tener alguna incidencia sobre el medio.

- En fase de construcción:
 - Accesos: desbroces, estabilización del suelo y movimientos de tierra necesarios para facilitar los accesos y tareas de construcción.
 - Movimiento de tierras y excavaciones para la cimentación de los apoyos y apertura de zanjas.
 - Montaje de apoyos.
 - Tendido de conductores.
 - Ocupación de suelos.
 - Circulación de maquinaria y equipos.
- En fase de explotación:
 - Ocupación permanente del territorio.
 - Infraestructura de transporte eléctrico.
 - Transmisión de energía eléctrica.
 - Mantenimiento.

4.2. Identificación de factores e impactos ambientales

Podemos definir impacto ambiental como cualquier cambio en el medio ambiente provocado por el efecto de una acción sobre algún factor, pudiendo ser de signo negativo o positivo, resultante en todo o en parte de las actividades, productos o servicios de una actividad humana.

Así, el impacto medioambiental se origina en una acción humana y se manifiesta según tres facetas sucesivas:

- La modificación de alguno de los factores ambientales o del conjunto del sistema ambiental.
- La modificación del valor del factor alterado o del conjunto del sistema ambiental.
- La interpretación o significado ambiental de dichas modificaciones, y en último término, para la salud y el bienestar humano.

El impacto ambiental no puede ser entendido como una serie de modificaciones aisladas producidas sobre los correspondientes factores, sino como una o varias cadenas, frecuentemente entrelazadas, de relaciones causa-efecto con sus correspondientes sinergias si es el caso.

El criterio para entender que un impacto sea significativo coincidirá con aquellos que determinen la sostenibilidad de la actividad, así:

- Los impactos derivados de la utilización de recursos ambientales adquirirán significación en la medida en que la extracción se aproxime a la tasa de renovación para los renovables o a unas intensidades de uso para los que no lo son.
- Los impactos producidos por la ocupación o transformación de un espacio serán significativos cuando la ocupación se aparte de la capacidad de acogida del medio.
- Los impactos producidos por emisión se entenderán como significativos en la medida en que se aproxime a la capacidad de asimilación por los factores medioambientales, capacidad dispersante de la atmósfera por el aire, capacidad de autodepuración para el agua y capacidad de procesado y filtrado para el suelo.

La superación de estos umbrales será siempre entendida como impacto significativo y vendrá dada por la definición en la legislación vigente o en caso de laguna legal los establecidos por la comunidad científica o técnica.

Si esto ocurre de forma ocasional se podrá considerar como aceptable procurando la corrección, pero si sucede de forma continuada y permanente el impacto será inaceptable y la actividad será rechazada si no se consigue corregir esta situación.

4.3. Matriz de identificación de impactos

Matriz de identificación de impactos asociada a las fases de construcción y explotación de la línea aérea de media tensión a 13,2 kV objeto de estudio. En principio, no se plantea o contempla la fase de demolición o abandono del proyecto debido a las necesidades de mejora eléctrica de la zona.

ACCIONES	FACTORES AMBIENTALES																							
	Aire	Geología					Hidrología		Vegetación			Fauna			Paisaje		Usos suelo		Infraestr.	Población		Economía	Patrimonio Cultural	
FASE DE CONSTRUCCIÓN	Calidad Ruido	Cambios relieve	Pérdida suelos	Riesgo erosión	Compact. suelo	Contam. suelo	Contam.	Interrup.	Eliminación	Degradación	Alteración hábitat	Molestias	Colisión	Ocupación	Intrusión	Calidad	Afección Recreativ.	Afección Product.	Afección	Afección	Riesgos	Dinamiz.	Afección	
Ocupación del suelo																								
Desbroces y despeje de la vegetación																								
Movimientos de tierras																								
Circulación de maquinaria y equipos																								
Montaje de apoyos																								
Tendido de conductores																								
FASE DE EXPLOTACIÓN																								
Ocupación del territorio																								
Infraestructura de transporte eléctrico																								
Operaciones de mantenimiento																								
Transmisión de energía eléctrica																								

Tabla 1. Matriz de identificación de impactos medioambientales.

El carácter agrícola, la elevada accesibilidad de la zona y la reducida longitud del trazado implican que la magnitud de las acciones necesarias para la ejecución de las obras decaiga en gran medida, no siendo necesario la apertura de nuevos viales o desbroces vegetales, con lo que el impacto final será de reducido valor.

4.4. Análisis del impacto paisajístico en relación con el Decreto 18/2019.

De acuerdo al Decreto 18/2019, de 17 de mayo, por el que se aprueba la Directriz de Protección del Suelo No Urbanizable de La Rioja, la línea eléctrica objeto de estudio se incluye en Suelo No Urbanizable Genérico. De acuerdo al artículo 6.2. determina que el SNUG estaría formado por todo el suelo no urbanizable de La Rioja, que no queda incluido dentro de ningún espacio de ordenación. Por tanto, la nueva instalación de línea a 13,2 kV está sometido al Artículo 36. 2. b) del Decreto 18/2019: Actividades y usos autorizables y prohibidos en Suelo No Urbanizable Genérico (SNUG); 2. Actividades y usos autorizables condicionados; b) Infraestructura de transporte y distribución de energía eléctrica.

En base a estas premisas, se ha analizado el impacto potencial que la construcción e instalación de la línea eléctrica podría tener sobre el SNUG delimitado en el Decreto 18/2019, que en todo caso no está incluido en ninguno de los ocho espacios de ordenación delimitados.

Según el Estudio y Cartografía del Paisaje de la Comunidad Autónoma de La Rioja (Aramburu *et al.* 2005), el apoyo eléctrico objeto de estudio se localiza en la unidad paisajística “Bajo Najerilla” (N46), subunidad “Nájera” (N46b). Esta unidad presenta una calidad visual media y una fragilidad visual media-alta. Es de carácter agrícola, con una superficie total de 2.838 ha, con un rango altitudinal de 455-662 m. Su superficie se reparte entre varios términos municipales, teniendo Huércanos un 20,5% del total.

Para analizar el potencial impacto generado por la instalación de la línea eléctrica, se ha calculado la accesibilidad visual del trazado en base a la ubicación de los 12 apoyos proyectados, con una rango de altura entre 10 y 16 m, tomando como referencia un área de 1 km en torno al trazado propuesto, y utilizando para ello el modelo digital del terreno de 1 m disponible en IDERioja. El tamaño del área de referencia de 1 km es de 606,5 ha (tabla 2). La cuenca visual se ha estimado en 402,3 ha, que supone un 66,3% del área de referencia analizada (tabla 2)

Nº APOYOS	SUPERFICIE CUENCA VISUAL (ha)	%
1-4	104,5	26,0
5-8	85,7	21,3
9-12	212,1	52,7
TOTAL	402,3	66,3

Tabla 2. Extensión (ha) y porcentaje de la cuenca visual en función del número de apoyos visibles en el área de referencia de 1 km de radio.

En todo caso y dada la presencia de otros elementos como líneas eléctricas, carreteras, emparrados agrícolas, etc. que reducen en gran medida la calidad visual de parte de la zona, así como la proximidad de la nueva línea a otras existentes (aumenta el número de líneas eléctricas, pero varias están próximas entre sí concentrando la afección paisajística), se pueden considerar elementos que reducen el impacto final del tendido eléctrico sobre la calidad paisajística –aunque se desarrolla un impacto acumulativo por el incremento de líneas eléctricas–, y también sobre los valores de conservación y aprovechamiento asociados al Suelo No Urbanizable Genérico. La intrusión visual de los conductores decrece rápidamente según aumenta la distancia al observador, siendo los apoyos el principal elemento distorsionador.

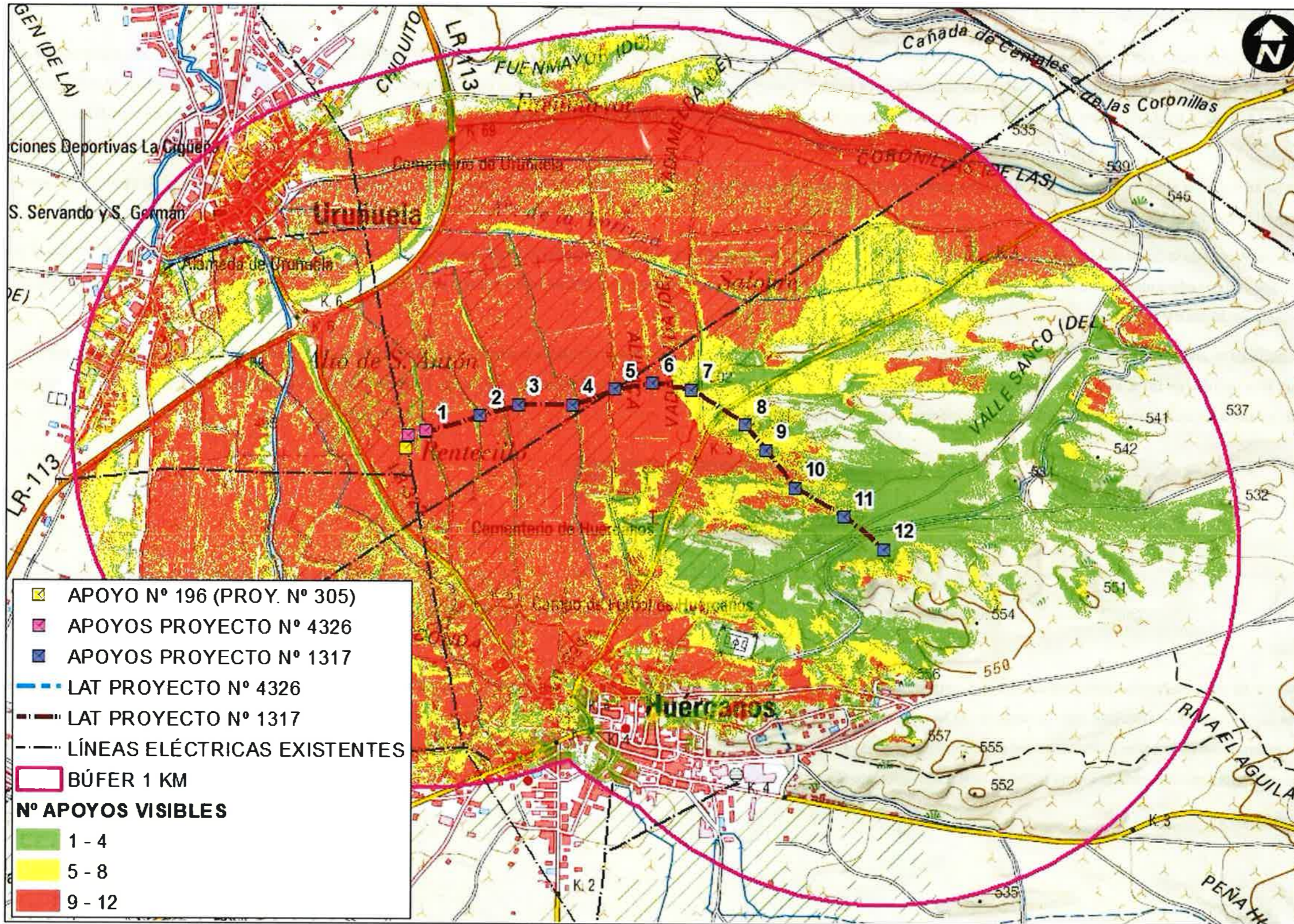


Figura 5. Cuenca visual obtenida para el trazado de la LAMT a 13,2 kV en función de la ubicación y altura de los apoyos propuestos.



Figura 6. Simulación sobre Google Earth del trazado de la alternativa 1.

La presencia de la línea eléctrica genera una intrusión visual en el paisaje debido a varios factores:

- Los apoyos son estructuras verticales que destacan en un paisaje de componentes horizontales.
- La línea eléctrica está formada por estructuras artificiales de carácter lineal, lo que provoca que su impacto visual sea mayor que si fueran estructuras puntuales.
- La intrusión visual disminuye con la distancia.

Las características técnicas de la línea eléctrica, la reducida longitud de la misma y la proximidad a núcleos urbanos y zonas alteradas por la presencia de otras infraestructuras, implican que el impacto final provocado por la instalación analizada pueda considerarse de menor valor, y que no incida de manera significativa en la calidad visual y ni en los valores del Suelo No Urbanizable Genérico definido en el Decreto 18/2019.

5. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS.

A continuación, se establecen una serie de medidas que tratarán de mitigar, corregir o minimizar los impactos negativos derivados de la ejecución de las obras necesarias para la construcción de la línea eléctrica proyectada, que en todo caso y dada la magnitud y localización de la línea eléctrica deberán ser de reducida magnitud.

Estas medidas tienen por objeto el impedir, reducir o compensar en lo posible los efectos negativos que la actividad proyectada introduce sobre el medio ambiente, tratando de alcanzar unos mínimos de repercusión para el mantenimiento de la calidad ambiental.

Las medidas preventivas tratarán de evitar o, al menos, limitar la agresividad de la acción que provoca la alteración, bien por la planificación y diseño de la actividad, o bien mediante la utilización de tecnologías adecuadas de protección del medio ambiente.

Las medidas correctoras tenderán a cambiar la condición del impacto, cuando éste inevitablemente se produzca, fundamentalmente con acciones curativas, potenciadoras, reponedoras o compensatorias.

Es preciso la colaboración de todos los agentes implicados en la obra para la puesta en práctica de estas medidas, y no solamente por los responsables de la ejecución del proyecto, si no también, y muy especialmente, la de los trabajadores de las distintas contratistas que forman parte de ella, por lo que se considera imprescindible que todos ellos conozcan estas medidas, las respeten y colaboren con ellas para conseguir un menor deterioro del medio ambiente.

Se hace por consiguiente necesario una labor de comunicación y formación del personal empleado, por lo que se establece como primera medida de prevención, la información y exposición de este documento a los trabajadores, explicándoles las limitaciones, restricciones y buenas prácticas que deben poner en funcionamiento.

A continuación, se exponen las medidas anteriormente citadas, catalogadas en función del elemento del medio al que van dirigidas.

5.1. Fase de construcción

5.1.1. Atmósfera

- Se limitará la velocidad de todos los vehículos a 30 km/h, con el fin de evitar el levantamiento de polvo y la emisión de unos mayores niveles de presión sonora.

5.1.2. Hidrología

- Se tendrá especial cuidado para no afectar a balsas, depósitos de agua o puntos de abastecimiento de agua existentes en la zona.
- Se comprobará que durante la ejecución de las obras no se vierten accidentalmente escombros o residuos líquidos o sólidos a la red hidrológica. Si esto ocurriera, se procederá a su retirada y traslado a vertedero.

5.1.3. Geomorfología, erosión y suelos

- Se aprovechará al máximo la red de caminos existentes, y se tratará de ajustar su acondicionamiento a la orografía y relieve del terreno, con el fin de minimizar pendientes y taludes.
- Se tomará las medidas necesarias para evitar la formación de procesos erosivos en aquellas zonas degradadas como consecuencia de la realización de las obras. Para ello, se extenderán tan pronto como sea posible, las tierras necesarias para la sujeción de los taludes formados (no se contempla su creación), realizando a la mayor brevedad las labores de restauración vegetal precisas.
- Una vez concluidas las obras, se procederá, si es necesario, a la descompactación de todas las superficies que hayan sido alteradas como consecuencia del paso de maquinaria, mediante un laboreo superficial del terreno o un subsolado. Estas zonas también tendrán que ser recuperadas desde el punto de vista vegetal, por lo que esta medida se puede considerar como parte de la preparación del terreno para acometer los trabajos de restauración, aunque no será así en terrenos de cultivo que hayan sido ocupados o utilizados por el paso de maquinaria.

5.1.4. Vegetación e incendios

- Se reducirán al máximo posible las zonas en las que se realice los movimientos de tierras, acopios de materiales, excavación, etc., modificando estrictamente lo necesario, y aprovechando los campos de cultivo existentes, caminos y calvas de vegetación claramente visibles.
- Con el fin de proteger la vegetación natural de la zona de actuación, se procederá al jalonamiento o colocación de señales de balizamiento en las superficies de ocupación.
- No se permitirá el tránsito de maquinaria fuera de los límites establecidos como zonas de actuación, con el objetivo de no provocar impactos mayores a los estrictamente necesarios.
- Durante las operaciones de montaje, el acopio de materiales se realizará aprovechando espacios ya utilizados en la obra, y en su caso en áreas determinadas donde su afección a la vegetación sea menor, evitando así la afección innecesaria sobre la cubierta vegetal existente.
- Se prohíbe terminantemente la realización de hogueras, fogatas, abandono de colillas, y en definitiva, cualquier tipo de actuación que conlleve riesgo de provocar incendios.

5.1.5. Fauna

- Las características técnicas de la línea eléctrica se adaptarán al Decreto 32/1998, de 30 de abril, por el que se establecen normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas con objeto de proteger la avifauna.

5.1.6. Paisaje

- El desbroce vegetal se puede considerar nulo, aprovechando al máximo la red de caminos y las áreas agrícolas disponibles, de manera que el impacto paisajístico será de reducida entidad en lo relacionado con este parámetro. Por las técnicas constructivas empleadas, por criterios medioambientales y por criterios de rentabilidad, las obras se acometen bajo la política de reducción al mínimo de los movimientos de tierras.
- Los materiales procedentes de las excavaciones para la apertura de hoyos quedarán convenientemente acopiados y se utilizará posteriormente para la recuperación de las zonas degradadas. Los áridos que no se utilicen, se retirarán a vertedero inmediatamente tras su extracción, para evitar la creación de acopios de materiales y por tanto, la modificación orográfica de la zona con su consecuente impacto paisajístico.
- Se procederá al desmantelamiento de todas las instalaciones provisionales necesarias para la ejecución de las obras, una vez concluidas las mismas.

5.1.7. Residuos y vertidos

- Se evitará el abandono o vertido de cualquier tipo de residuo en la zona de influencia de la línea eléctrica. Para ello, se realizarán recogidas periódicas de residuos, con lo que se evitará la dispersión de los mismos y que la apariencia de la zona por la que pasa la línea sea la más respetuosa con el medio ambiente.
- Se dispondrá de un registro de todos los residuos generados por la construcción de la línea eléctrica, acreditando la codificación y clasificación de los residuos de acuerdo con el Listado Europeo de Residuos (LER).
- Se evitarán acciones como el lavado de maquinaria o la puesta a punto de la misma.
- Respecto a los residuos peligrosos o industriales, es importante resaltar que según la Ley 22/2011 de Residuos y Suelos, se obliga a los productores de residuos peligrosos a separar y no mezclar estos, así como a envasarlos y etiquetarlos de forma reglamentaria.
- Se comprobará que se procede a dar tratamiento inmediato a los residuos, no permitiendo su acumulación continuada (más de seis meses).
- Para la realización de estos trabajos se tomarán las medidas necesarias para evitar la posible contaminación de suelos y aguas en el caso de derrames o accidentes.
- Si se produjeran vertidos accidentales e incontrolados de material de desecho, se procederá a su retirada inmediata y a la limpieza del terreno afectado.

5.1.8. Usos productivos y población

- La construcción e instalación de los apoyos y conductores implica una ocupación del terreno, que sólo es definitiva en el caso de los apoyos. Se reduce por tanto la superficie productiva en el caso de ocupación en terrenos cultivados, que es el uso principal en el emplazamiento seleccionado. Los propietarios de las parcelas recibirán las indemnizaciones correspondientes para compensar la ocupación y pérdida de productividad de sus terrenos, o en su caso por resolución del Jurado de Expropiación.
- El motivo de instalación de la línea eléctrica es aumentar la productividad de las parcelas agrícolas asociadas a la comunidad de regantes de "La Llana". También hay que considerar el cobro de los correspondientes impuestos o tasas municipales asociados a la concesión de la licencia de obra.
- Al igual que cualquier otro equipo o aparato que funcione con energía eléctrica, las líneas eléctricas de alta tensión generan un campo eléctrico y magnético de frecuencia industrial. Su intensidad dependerá de diversos factores, como el voltaje, potencia eléctrica que transporta, geometría del apoyo, número de conductores, distancia de los cables al suelo, etc. (Castaño *et al.* 1998). El Consejo de la Unión Europea recomienda como restricción básica para el público limitar la densidad de corriente eléctrica inducida a 2 mA/m^2 en sitios donde pueda permanecer bastante tiempo, y calcula de forma teórica unos niveles de referencia para el campo electromagnético de 50 Hz: 5 kV/m para el campo eléctrico y 100 μT para el campo magnético. Las líneas eléctricas aéreas de alta tensión no generan un campo magnético superior a 100 μT , incluso en el punto más cercano a los conductores.

5.1.9. Infraestructuras y servicios

- El impacto está asociado a la ocupación directa por los apoyos y por los conductores de caminos rurales, vías pecuarias, montes de utilidad pública, carreteras, acequias, así como cualquier otro elemento del patrimonio rural o del conjunto de infraestructuras. En relación, con los apoyos, no se afecta directamente a caminos, vías pecuarias o carreteras. Los conductores pueden sobrevolar cualquiera de los elementos enumerados, y en función de la titularidad de cada uno se realizará una gestión o una solicitud de ocupación. En ninguno de los casos, su uso y manejo se verán afectados de manera significativa.
- Se facilitará en todo momento el tránsito de vehículos ajenos a las obras.
- Se repondrán todas las infraestructuras, servicios y servidumbres afectadas durante la fase de obras, y se repararán los daños derivados de dicha actividad.

5.1.10. Patrimonio arqueológico

- Se seguirá las directrices establecidas por el Servicio de Conservación del Patrimonio Histórico Artístico de la Dirección General de Cultura de la Consejería de Educación, Cultura y Turismo del Gobierno de La Rioja.

5.2. Fase de explotación

5.2.1. Geología, suelos y niveles de erosión

- Se identificará y evaluará el grado de afección de los niveles erosivos y de pérdida de suelo en las zonas alteradas durante la instalación de la línea eléctrica, en particular en las áreas más sensibles.

5.2.2. Residuos

- Los posibles residuos generados en la fase de explotación, derivados de las esporádicas actividades de mantenimiento de la línea, se deberán gestionar correctamente.

Para realizar el seguimiento que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras incluidas en el presente estudio de integración paisajística, se realizará las siguientes actuaciones:

- Controlar la correcta ejecución de las medidas preventivas, protectoras y correctoras.
- Verificar el grado de eficacia de las medidas establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- Detectar impactos no previstos y prever las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Ofrecer un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz.

6. BIBLIOGRAFÍA

- AGUILÓ, M. 1981. Metodología para la evaluación de la fragilidad visual del paisaje. Tesis Doctoral E.T.S. de Ingenieros de Montes. Universidad Politécnica. Madrid.
- AGUILÓ, M. *et al.* 2004. Guía para la elaboración de estudios del medio físico. Contenido y metodología. Ministerio de Medio Ambiente.
- ALONSO, J.A. & ALONSO, J.C. 1999. Collision of birds with overhead transmission lines in Spain. Pp. 57–82 in M. Ferrer and G. F. E. Janss, eds. *Birds and power lines: Collision, electrocution and breeding*. Madrid, Spain: Quercus.
- ALONSO, J.C. y ROIG, J. 1993. Señalización de líneas de alta tensión para la protección de la avifauna: línea Valdecaballeros-Guillena. Red Eléctrica de España.
- APLIC (Avian Power Line Interaction Committee) 2006. *Suggested practices for avian protection on power lines: The state of the art in 2006*. Washington, DC and Sacramento, CA: Edison Electric Institute, APLIC and the California Energy Commission.
- ARAMBURU, M^a.P. *et al.* 2005. Cartografía del Paisaje de La Rioja. Consejería de Turismo, Medio Ambiente y Política Territorial. Gobierno de La Rioja.
- ARIZALETA, J. *et al.* 2000. Inventario de Flora Vasculare Silvestre de La Rioja. Dirección General de Medio Natural. Gobierno de La Rioja.
- ARROYO, B. y GARCÍA, J.T, 2007. El aguilucho cenizo y el aguilucho pálido en España. Población en 2006 y método de censo. SEO/Birdlife. Madrid.
- BEVANGER, K. 1994. Bird interactions with utility structures; collision and electrocution, causes and mitigating measures. *Ibis* 136, 412-425
- BOTA, G., MORALES, M.B., MANOSA, S. y CAMPODRON, J. 2005. *Ecology and Conservation of Steppe-Land Birds*. Lynx Edicions & Centre Tecnòlogic Forestal de Catalunya. Barcelona.
- CASTAÑO, S., GÓMEZ, J.M. y GALLEGO, A. 1998. Campos electromagnéticos por las líneas eléctricas de alta tensión. Posibles efectos sobre la salud y el medio ambiente. CIEMAT.
- CASTIELLA, J. *et al.* 1975. Mapa Geológico de España 1:50.000 Hoja 243-Calahorra. Instituto Geológico Minero.
- CONESA, V. 1997. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ediciones Mundi Prensa.
- DEL MORAL, J.C. 2009a. El Águila real en España. Población reproductora en 2008 y método de censo. SEO/Birdlife. Madrid.
- DEL MORAL, J.C. 2009b. El Alimoche común en España. Población reproductora en 2008 y método de censo. SEO/Birdlife. Madrid.
- DEL MORAL, J.C. 2009c. El Buitre leonado en España. Población reproductora en 2008 y método de censo. SEO/Birdlife. Madrid.
- FERNÁNDEZ, C. y AZKONA, P. 2002. Tendidos eléctricos y medio ambiente en Navarra. Gobierno de Navarra. Pamplona
- FERNÁNDEZ, J. Y SANZ-ZUASTI, J. 1996. Conservación de las aves esteparias y su hábitat. Junta de Castilla y León. Valladolid.
- FERRER, M. & JANSSE, G. 1999. *Aves y líneas eléctricas. Colisión, electrocución y nidificación*. Ed. Quercus. Madrid.
- FERRER, M. 2012. *Aves y tendidos eléctricos. Del conflicto a la solución*. Fundación Migres y Endesa.
- GÁMEZ, I. *et al.* 1999. Anuario Ornitológico de La Rioja. 1993-1997. Ecologistas en Acción de La Rioja. Logroño.

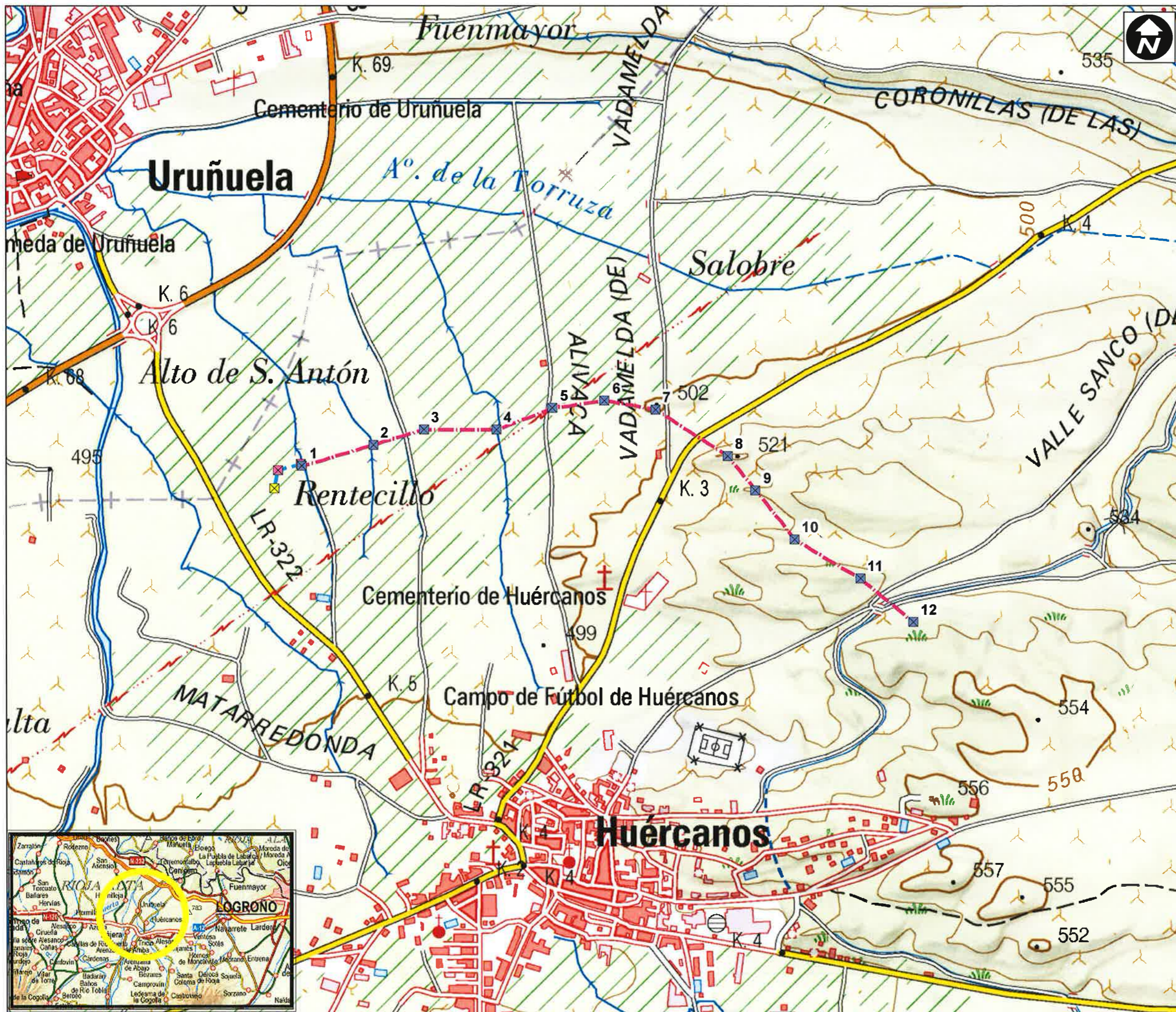
- GÁMEZ, I. *et al.* 2002. Anuario Ornitológico de La Rioja. 1998-2000. Zubía nº 20. Instituto de Estudios Riojanos. Logroño.
- GÁMEZ, I. *et al.* 2003. Anuario Ornitológico de La Rioja. 2001-2003. Zubía nº extra 15. Instituto de Estudios Riojanos. Logroño.
- GÁMEZ, I. *et al.* 2010. Anuario Ornitológico de La Rioja. 2004-2008. Zubía. Monográfico nº 21-22. Instituto de Estudios Riojanos. Logroño.
- GÁMEZ, I. *et al.* 2013. Anuario Ornitológico de La Rioja. 2009-2012. Zubía nº 31. Instituto de Estudios Riojanos. Logroño.
- GEOMARE 2007. Inventario y caracterización de recursos Geológico – Mineros Singulares de la Comunidad Autónoma de La Rioja. Consejería de Turismo, Medio Ambiente y Política Territorial. Gobierno de La Rioja.
- GIL-LOYZAGA, P.E. y ÚBEDA, A. 2001. Ondas electromagnéticas y salud. Informes Sanitarios Siglo XXI. www.ondasysalud.com.
- GÓMEZ DELGADO, M. y BARREDO CANO, J.I. 2005, Sistemas de Información Geográfica y evaluación multicriterio en la ordenación del territorio, 2ª edición. RA-MA Editorial. Paracuellos de Jarama, Madrid.
- GÓMEZ OREA, D. 1999. Evaluación del Impacto Ambiental. S.A. Mundi-Prensa Libros. Madrid.
- HERMOSILLA, C.E. & SABANDO, J 1993. Notas sobre orquídeas. Estudios del Museo de Ciencias Naturales de Álava. 8: 73-84.
- HERMOSILLA, C.E. & SABANDO, J 1998. Notas sobre orquídeas, V. Estudios del Museo de Ciencias Naturales de Álava. 13: 123-156.
- IBERDROLA. 2012. Estudio de Impacto Ambiental del proyecto de subestación transformadora 66/20 kV Carrases y línea eléctrica 66 kV, DC, de E/S STR Carrases de la L/Lliria-La Pea (Provincia de Valencia).
- JANS, G. & M. FERRER, M. 1999. Birds and power lines: collision, electrocution, and breeding. Quercus, Madrid, Spain.
- LATASA, T. 1995. Libro Rojo de los Lepidópteros de La Rioja. Consejería de Medio Ambiente. Gobierno de La Rioja.
- LAZO, A. *et al.* 2014. Elaboración de metodología y protocolos para la recogida y análisis de datos de siniestralidad de aves por colisión en líneas de transporte de electricidad. REE.
- LORENZO, J.A. & GINOVÉS, J. 2007. Mortalidad de aves en los tendidos eléctricos de los ambientes esteparios de Lanzarote y Fuerteventura, con especial referencia a la avutarda hubara. SEO/BirdLife. La Laguna, Tenerife. 121 pp.
- MADROÑO, A., GÓNZALEZ, C. Y ATIENZA, J.C. 2004. Libro Rojo de las Aves de España. Dirección General de Conservación de la Biodiversidad-SEO Birdlife. Madrid.
- MAGRAMA. 2013. Encuesta de los precios de la tierra 2012 (Base 1997). Madrid
- MARTÍNEZ, J.A., MARTÍNEZ, J.E. ZUBEROGOITIA, I., GARCÍA, J.T., CARBONELL, R., DE LUCAS, M. y DÍAZ, M. 2003. La Evaluación de Impacto Ambiental sobre las poblaciones de Aves Rapaces: Problemas de ejecución y posibles soluciones. Ardeola 50(1), 2003, 85-102.
- MOLINA, B. y MARTÍNEZ, F. 2008. El Aguilucho lagunero en España. Población en 2006 y método de censo. SEO/Birdlife. Madrid.
- ONRUBIA, A., PURROY, F.J. y ÚBEDA, A. 1996. Impacto de tendidos eléctricos en la avifauna : Estudio de la eficacia de señales de visualización en los tendidos eléctricos en Madrigal de las Altas Torres (Ávila)
- PALOMO, L.J., GISBERT, J. Y BLANCO, J. C. 2007. Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España. Dirección General para la Biodiversidad - SECEM - SECEMU, Madrid, 588 pp.
- PELAYO, E. y SAMPIETRO, F.J. 2000. Incidencia de los tendidos eléctricos sobre aves sensibles en Aragón. Ed. Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón.

- PONCE, C. ALONSO, J.C., ARGANDOÑA, G. GARCÍA FERNANDEZ, A. & CARRASCO, M. 2010. Carcass removal by scavengers and search accuracy affect bird mortality estimates at power lines. *Animal Conservation* (2010) 1-10. The Zoological Society of London.
- REE. 2003. Resumen sobre los campos eléctricos y magnéticos generados por las instalaciones eléctricas de alta tensión. Red Eléctrica de España.
- RIVAS MARTÍNEZ, S. 1987. Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España 1:400.000. 268 pp. ICONA. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- SEO/BIRDLIFE 2009. Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.
- SIA 2014. Sistema Integrado de Información del Agua. MAGRAMA.
- TELLERÍA, J.L. 1986. Manual para el censo de los vertebrados terrestres. Madrid.
- VERDÚ J.R., NUMA, C. y GALANTE, E. 2011. Atlas y Libro Rojo de los Invertebrados Amenazados de España. MAGRAMA.
- VIADA, C. 1998. Áreas Importantes para las Aves en España. Monografía nº 5. SEO/Birdlife.
- VOOGD, H. 1983. Multiple criteria evaluation for urban and regional planning. Lion, London.

ANEXO I CARTOGRÁFICO

PLANO 1: LOCALIZACIÓN

100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0



Proyecto: ESTUDIO BÁSICO DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA
 PROYECTO LAMT A 13,2 KV
 DEL CSM AL CTC DEL PROYECTO
 ACTUALIZADO DE TRANSFORMACIÓN
 EN REGADÍO DE LA C.R. "LA LLANA"
 EN EL T.M. DE HUÉRCANOS (LA RIOJA)

Plano 1:
LOCALIZACIÓN

- Legenda:
- APOYOS PROYECTO Nº 1317
 - APOYO Nº 196 (PROY. Nº 305)
 - APOYOS PROYECTO Nº 4326
 - LAT PROYECTO Nº 1317
 - LAT PROYECTO Nº 4326



Escala: 1:7.500 0 0,1 0,2 km

PROYECCIÓN UTM ETRS89 Huso 30 Zona 30T Fuente: C.R. LA LLANA, IGN e IDERIOJA

PLANO 2: PLANTA SOBRE ORTOFOTO



Proyecto: ESTUDIO BÁSICO DE
 INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA
 PROYECTO LAMT A 13,2 KV
 DEL GSM AL CTC DEL PROYECTO
 ACTUALIZADO DE TRANSFORMACIÓN
 EN REGADÍO DE LA C.R. "LA LLANA"
 EN EL T.M. DE HUÉRCANOS (LA RIOJA)

Plano 2:

ORTOFOTO

- Leyenda:
- APOYOS PROYECTO Nº 1317
 - APOYO Nº 196 (PROY. Nº 305)
 - APOYOS PROYECTO Nº 4326
 - LAT PROYECTO Nº 1317
 - LAT PROYECTO Nº 4326

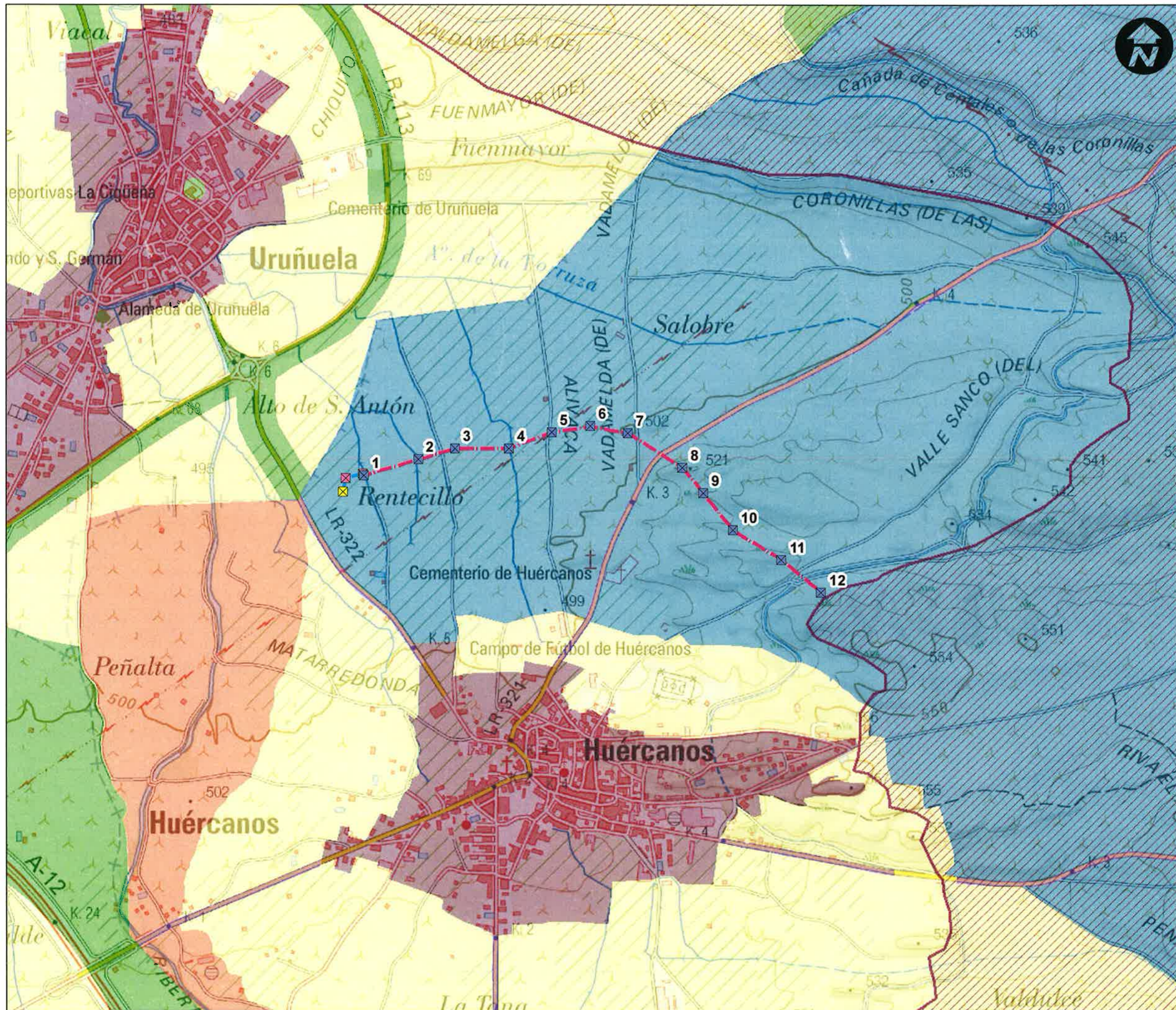


Promotor:

Escala: 1:5.000 0 0,05 0,1 km

PROYECCIÓN UTM ETRS89 Huso 30 Zona 30T Fuente: C.R. LA LLANA, IGN e IDERIOJA

PLANO 3: ANÁLISIS PAISAJÍSTICO



Proyecto: ESTUDIO BÁSICO DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA PROYECTO LAMT A 13,2 KV DEL CSM AL CTC DEL PROYECTO ACTUALIZADO DE TRANSFORMACIÓN EN REGADÍO DE LA C.R. "LA LLANA" EN EL T.M. DE HUÉRCANOS (LA RIOJA)

Plano 4:
SISTEMA TERRITORIAL

- Leyenda:
- ☒ APOYOS PROYECTO N° 1317
 - ☒ APOYO N° 196 (PROY. N° 305)
 - ☒ APOYOS PROYECTO N° 4326
 - LAT PROYECTO N° 1317
 - LAT PROYECTO N° 4326
 - DPSNUR (DECRETO 18/2019)**
 - ▭ ESPACIOS AGRARIOS DE INTERÉS
 - PLANEAMIENTO URBANÍSTICO**
 - ▭ Afecciones
 - ▭ Suelo No Urbanizable
 - ▭ Suelo No Urbanizable Especial
 - ▭ Suelo No Urbanizable Genérico
 - ▭ Suelo Urbanizable
 - ▭ Suelo Urbano

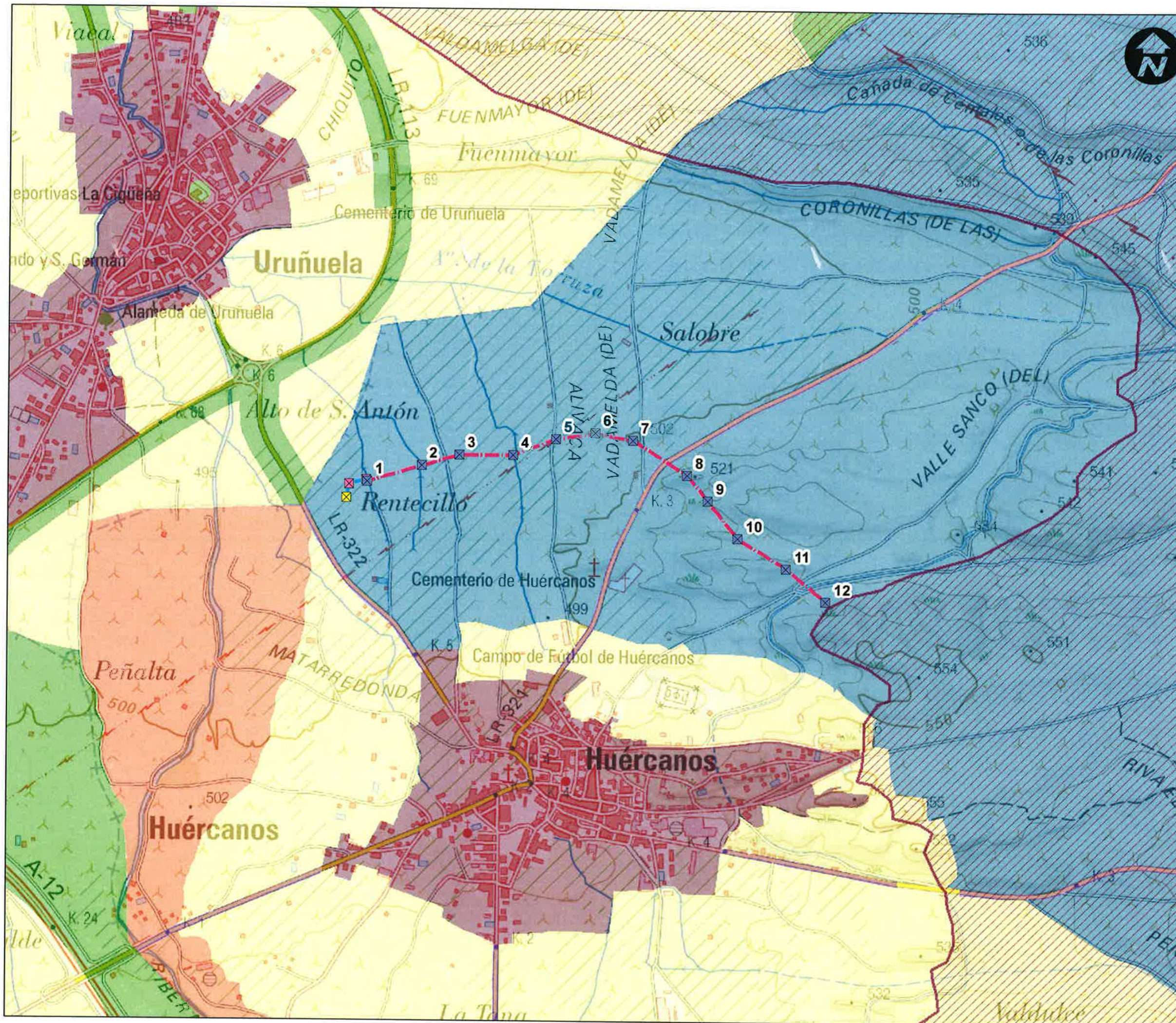


Escala: 1:10.000

PROYECCIÓN UTM ETRS89 Huso 30 Zona 30T

Fuente: C.R. LA LLANA, IGN e IDERIOJA

PLANO 4: SISTEMA TERRITORIAL




Proyecto: ESTUDIO BÁSICO DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA PROYECTO LAMT A 13,2 KV DEL GSM AL CTC DEL PROYECTO ACTUALIZADO DE TRANSFORMACIÓN EN REGADÍO DE LA C.R. "LA LLANA" EN EL T.M. DE HUÉRCANOS (LA RIOJA)

Plano 4:
SISTEMA TERRITORIAL

- Leyenda:
- APOYOS PROYECTO Nº 1317
 - APOYO Nº 196 (PROY. Nº 305)
 - APOYOS PROYECTO Nº 4326
 - LAT PROYECTO Nº 1317
 - LAT PROYECTO Nº 4326
 - DPSNUR (DECRETO 18/2019)**
 - ESPACIOS AGRARIOS DE INTERÉS
 - PLANEAMIENTO URBANÍSTICO**
 - Afecciones
 - Suelo No Urbanizable
 - Suelo No Urbanizable Especial
 - Suelo No Urbanizable Genérico
 - Suelo Urbanizable
 - Suelo Urbano
- 

Promotor:



Escala: 1:10.000 

PROYECCIÓN UTM ETRS89 Huso 30 Zona 30T Fuente: i-DE, IGN IDERIOJA