

I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. .



**ESTUDIO DE**  
**IMPACTO AMBIENTAL**

**PROYECTO DE MODIFICACION DE LA LINEA AEREA DE MEDIA TENSION A 13,2KV  
"PEÑACERRADA CTO. 3" ENTRE LOS APOYOS Nº245 Y Nº4 Y ENTRE LOS APOYOS Nº10  
Y Nº15 EN EL TERMINO MUNICIPAL DE KANPEZU**

DICIEMBRE DE 2021

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>2</b>
1.1. ANTECEDENTES Y OBJETO .....	2
1.2. MARCO LEGAL. ....	2
1.3. METODOLOGÍA.....	3
<b>2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES.....</b>	<b>4</b>
2.1. ALTERNATIVAS CONSIDERADAS Y SOLUCIONES.....	4
2.2. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES PROYECTADAS .....	5
2.3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN.....	7
2.4. PRESUPUESTO .....	7
<b>3. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO.....</b>	<b>8</b>
3.1. GENERALIDADES.....	8
3.2. VEGETACIÓN Y FLORA AMENAZADA .....	8
3.3. USOS DEL SUELO.....	8
3.4. FAUNA.....	11
3.5. ESPACIOS PROTEGIDOS.....	11
3.6. PAISAJE.....	13
3.7. PATRIMONIO CULTURAL.....	8
<b>4. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LAS AFECCIONES .....</b>	<b>17</b>
4.1. ACCIONES DEL PROYECTO SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR AFECCIONES Y FACTORES DEL MEDIO AFECTADOS .....	17
4.2. DESCRIPCIÓN DE LAS PRINCIPALES AFECCIONES .....	17
<b>5. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O DE CATÁSTROFES .....</b>	<b>27</b>
<b>6. MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS .....</b>	<b>31</b>
6.1. MEDIDAS PROTECTORAS.....	29
6.2. MEDIDAS CORRECTORAS .....	31
6.3. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	32
<b>7. DOCUMENTO DE SÍNTESIS .....</b>	<b>34</b>

## PLANOS

Plano n° 1. Situación.

Plano n° 2. Detalle de los accesos

Plano n° 3. Aspectos ambientales

Plano n° 4. Cuencas visuales

Plano n° 5 Detalle de los apoyos y aislamientos

Plano n° 6. Plano general en formato A4 BN para su inclusión en el BOPV

## ANEJOS

- PROYECTO: MODIFICACION DE LA LINEA AEREA DE MEDIA TENSION A 13,2KV  
"PEÑACERRADA CTO. 3" ENTRE LOS APOYOS N°245 Y N°4 Y ENTRE LOS APOYOS  
N°10 Y N°15 EN EL TERMINO MUNICIPAL DE KANPEZU. (NCLUYE SEPARATA DE GESTION  
DE RESIDUOS DE EMBALAJES, CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICION)
- PRESUPUESTO DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL
- ANEJO FOTOGRÁFICO

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. ANTECEDENTES Y OBJETO

Con el objeto de atender la demanda de energía eléctrica y actualizar las instalaciones existentes, en el término municipal de KANPEZU, I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. proyecta la modificación de la línea en aéreo de media tensión (en adelante LAMT) a 13,2kV denominada "PEÑACERRADA CTO. 3" entre los apoyos Nº245 y Nº4 y entre los apoyos Nº10 y Nº15.

La propiedad de la instalación corresponde a I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U, en adelante IBD, con CIF A-95075578 y domicilio social en Bilbao, Avenida de San Adrián, 48.

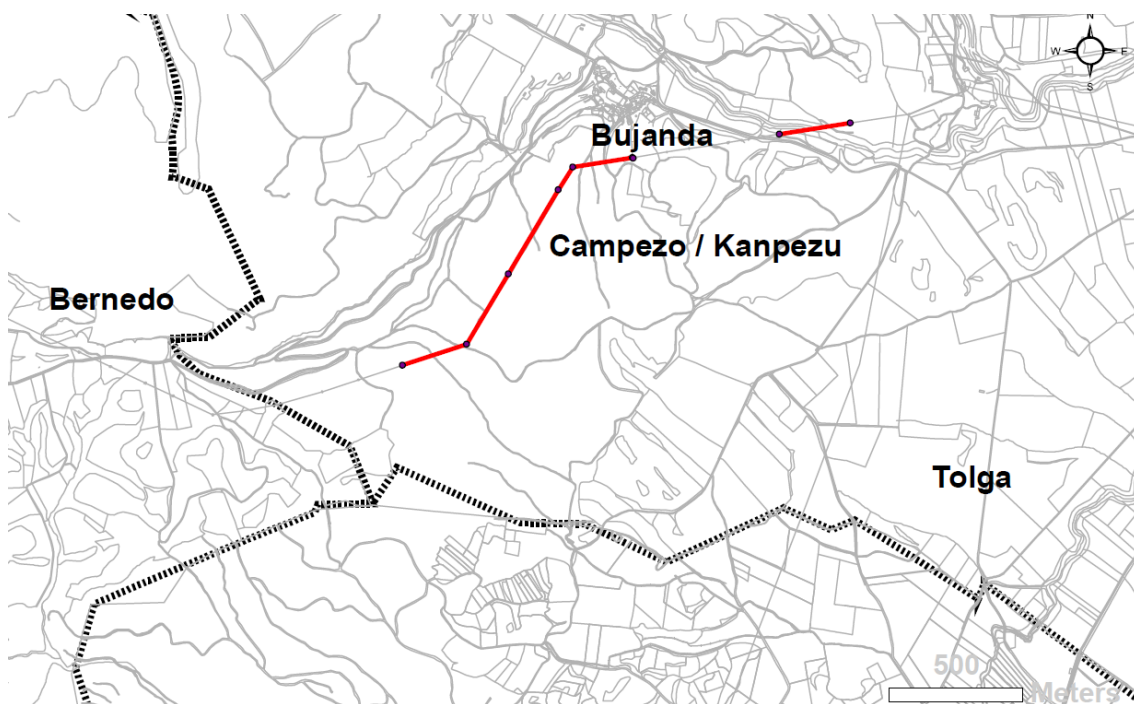


Figura nº 1. En rojo se detallan las acciones proyectadas en la línea existente "PEÑACERRADA CTO. 3"

### 1.2. MARCO LEGAL

#### 1.2.1. Legislación estatal

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, y la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se establecen las bases que deben regir la evaluación ambiental de los planes, programas y proyectos que puedan tener efectos significativos sobre el medio ambiente, garantizando en todo el territorio del Estado un elevado nivel de protección ambiental, con el fin de promover un desarrollo sostenible, mediante:

- a) La integración de los aspectos medioambientales en la elaboración y en la adopción, aprobación o autorización de los planes, programas y proyectos;
- b) el análisis y la selección de las alternativas que resulten ambientalmente viables;
- c) el establecimiento de las medidas que permitan prevenir, corregir y, en su caso, compensar los efectos adversos sobre el medio ambiente;
- d) el establecimiento de las medidas de vigilancia, seguimiento y sanción necesarias para cumplir con las finalidades de esta ley.

La actividad que se valora se incluye en el ANEXO II de la citada ley (Grupo 10) dentro de los proyectos que se desarrollan en Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000 y Áreas protegidas por instrumentos internacionales, según la regulación de la Ley 42/2007, de 13 de

diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. El proyecto se incluye dentro del epígrafe 7.2.C 5, que incluye la modificación de las características de un proyecto que supone una afección a Espacios Protegidos Red Natura 2000. En concreto el ámbito del proyecto afecta a las Zonas de Especial Conservación (en adelante ZEC) de las Sierras de Izki (ES2110019) y Ríos Ega-Berrón (ES2110020) en una superficie superior a 10 hectáreas.

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 de alta tensión es de aplicación en este proyecto al estar dentro del ámbito de esta ley en la comunidad Autónoma del País Vasco.

#### **1.2.2. Legislación autonómica**

La actividad proyectada se encuadra dentro de las actividades sometidas al procedimiento de evaluación de impacto ambiental que regula la Ley 3/1998, de 27 de febrero, general de protección del medio ambiente del País Vasco. Concretamente el proyecto está contemplado en el anexo I de la citada ley como: *"Proyectos de construcción de líneas de energía eléctrica y subestaciones de transformación de energía eléctrica cuando se desarrollen en su totalidad o en parte en zonas ambientalmente sensibles"*.

### **1.3. METODOLOGÍA**

#### **1.3.1. TRAMITACIÓN Y CONTENIDOS**

El Artículo 36 de Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental define el tramite a llevar a cabo para la Solicitud de inicio de la evaluación de impacto ambiental: "El promotor presentará el proyecto y el estudio de impacto ambiental ante el órgano sustantivo, que los someterá a información pública durante un plazo no inferior a treinta días, previo anuncio en el «Boletín Oficial del Estado» o diario oficial que corresponda y, en su caso, en su sede electrónica."

Tanto el apartado nº 14 del artículo único de la Ley 9/2018, de 5 de diciembre de evaluación ambiental como el artículo 45 de la Ley 3/1998, de 27 de febrero, general de protección del medio ambiente del País Vasco establecen los contenidos del estudio de impacto ambiental:

- a) Descripción general del proyecto que incluya información sobre su ubicación, diseño, dimensiones y otras características pertinentes del proyecto; y previsiones en el tiempo sobre la utilización del suelo y de otros recursos naturales. Estimación de los tipos y cantidades de residuos generados y emisiones de materia o energía resultantes.
- b) Descripción de las diversas alternativas razonables estudiadas que tengan relación con el proyecto y sus características específicas, incluida la alternativa cero, o de no realización del proyecto, y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos del proyecto sobre el medio ambiente.
- c) Identificación, descripción, análisis y, si procede, cuantificación de los posibles efectos significativos directos o indirectos, secundarios, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre los siguientes factores: la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, el medio marino, el clima, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y en su caso durante la demolición o abandono del proyecto.



Se incluirá un apartado específico para la evaluación de las repercusiones del proyecto sobre espacios Red Natura 2000 teniendo en cuenta los objetivos de conservación de cada lugar, que incluya los referidos impactos, las correspondientes medidas preventivas, correctoras y compensatorias Red Natura 2000 y su seguimiento.

Cuando se compruebe la existencia de un perjuicio a la integridad de la Red Natura 2000, el promotor justificará documentalmente la inexistencia de alternativas, y la concurrencia de las razones imperiosas de interés público de primer orden mencionadas en el artículo 46, apartados 5, 6 y 7, de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

Cuando el proyecto pueda causar a largo plazo una modificación hidromorfológica en una masa de agua superficial o una alteración del nivel en una masa de agua subterránea que puedan impedir que alcance el buen estado o potencial, o que pueda suponer un deterioro de su estado o potencial, se incluirá un apartado específico para la evaluación de sus repercusiones a largo plazo sobre los elementos de calidad que definen el estado o potencial de las masas de agua afectadas.

d) Se incluirá un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores enumerados en la letra c), derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos, o bien informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al proyecto.

Para realizar los estudios mencionados en este apartado, el promotor incluirá la información relevante obtenida a través de las evaluaciones de riesgo realizadas de conformidad con las normas que sean de aplicación al proyecto.

e) Medidas que permitan prevenir, corregir y, en su caso, compensar los posibles efectos adversos significativos sobre el medio ambiente y el paisaje.

f) Programa de vigilancia ambiental.

g) Resumen no técnico del estudio de impacto ambiental y conclusiones en términos fácilmente comprensibles.

## **2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES**

---

### **2.1. ALTERNATIVAS CONSIDERADAS Y SOLUCIONES**

Como ya se ha comentado las acciones proyectadas lo son en una línea en aéreo ya existente que respeta íntegramente el trazado de esta y en la cual no se modifican las servidumbres ya establecidas. Esto supone que no se afectan a nuevas áreas forestales, salvo, únicamente en la fase de obras a la hora de plantear los accesos a la ubicación de los apoyos que se van a modificar.

#### **2.1.1. Alternativa nº 0 o de no actuación.**

En la selección de alternativas la selección de la no actuación o alternativa 0 siempre debe de ser motivo de estudio y reflexión por parte del promotor, la empresa I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES, S.A.U..

I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES, S.A.U., como promotor de la línea aérea proyectada, tiene el objetivo de asegurar el suministro eléctrico en la zona. Así, el proyecto promovido se considera indispensable para conseguir este objetivo garantizando dicho suministro.

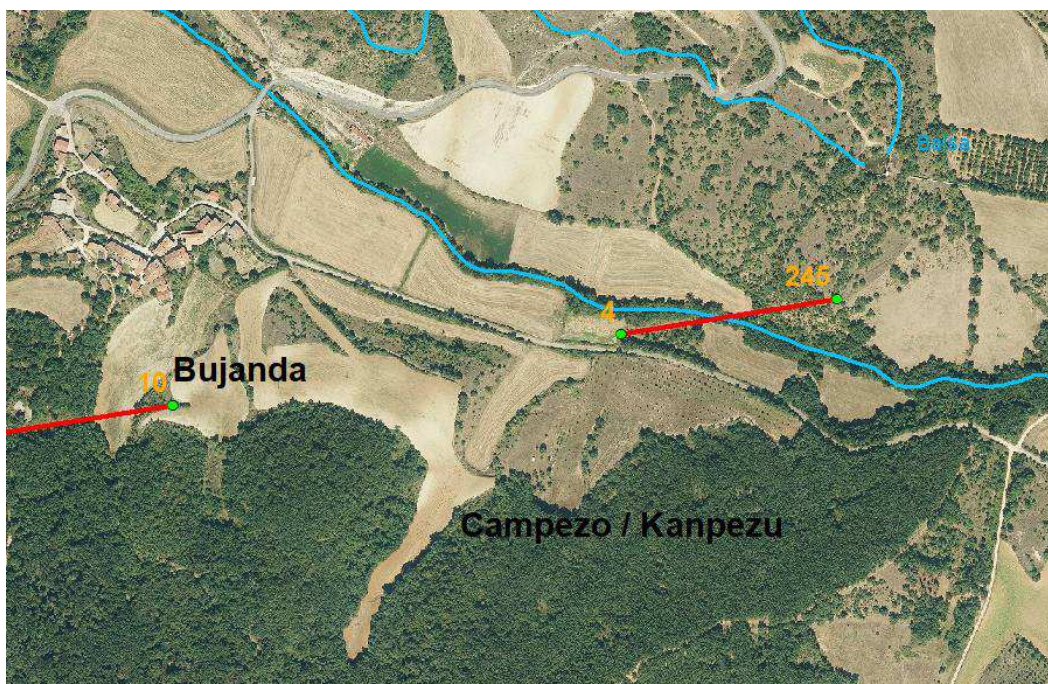
## 2.2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN PROYECTADA

El tramo de la línea a modificar tiene una longitud total de 1,5 Km. en aéreo y afecta al término municipal de Campezo/Kanpezu en Álava, Comunidad Autónoma Vasca.

La modificación de la LAMT a 13,2kV "PEÑACERRADA CTO. 3" se proyecta entre los apoyos Nº245 y Nº4 y entre los apoyos Nº10 y Nº15 e incluye la sustitución del conductor existente entre el apoyo Nº245 y el apoyo Nº4. (Aproximadamente 269m) y entre los apoyos Nº10 y Nº15 (aproximadamente 1.281m). También se plantea la sustitución de 3 apoyos de hormigón existentes por apoyos metálicos de celosía.

### – Trazado

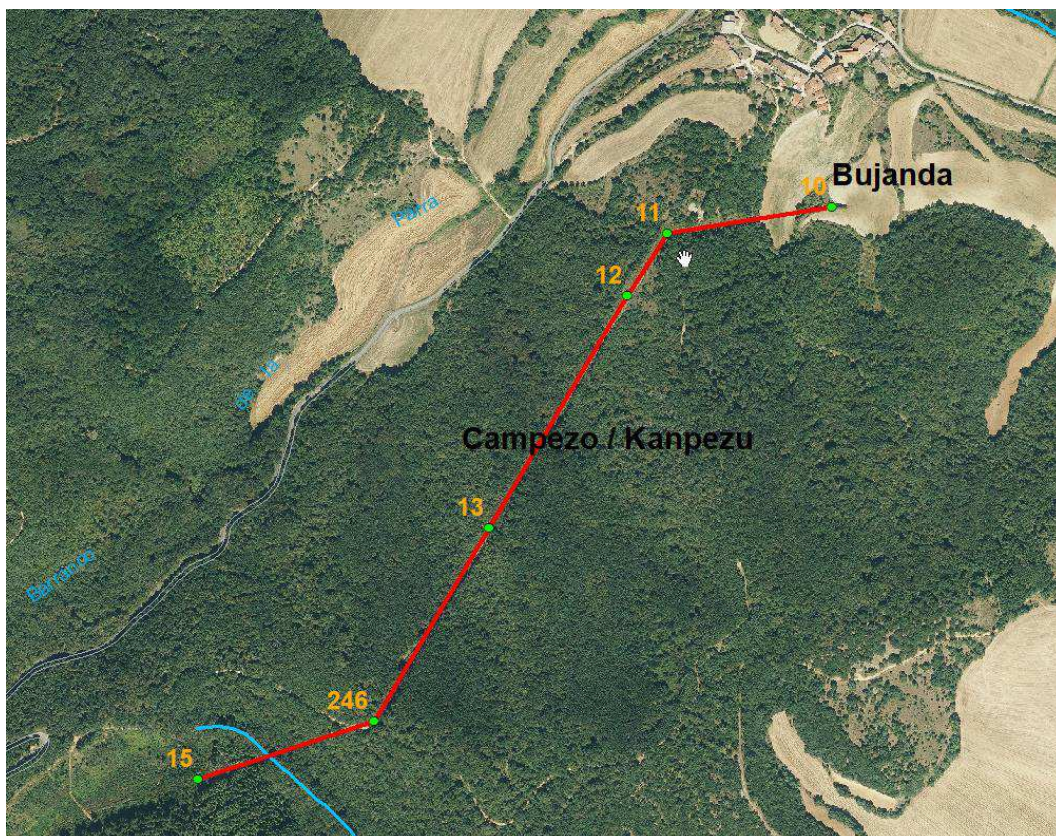
El entramado a modificar se separa en dos subtramos. El primero se corresponde con un vano de unos 269 m entre los apoyos nº245 y nº4 y cruza el curso del río Izquiz, tributario del Ega, aguas abajo de la localidad de Bujanda.



**Figura nº 2.** En rojo se detalla el entramado norte de 269 m de la línea existente "PEÑACERRADA CTO. 3" a modificar, en el vano de los apoyos nº4 y 246.

El segundo tramo, de unos 1.281 m discurre desde el límite meridional del casco urbano de Bujanda hacia el oeste-suroeste. El entramado que da dos quiebros hacia el sur y oeste discurre por las estribaciones del Cerro Muela en la parte oriental de la Sierra de Izki.

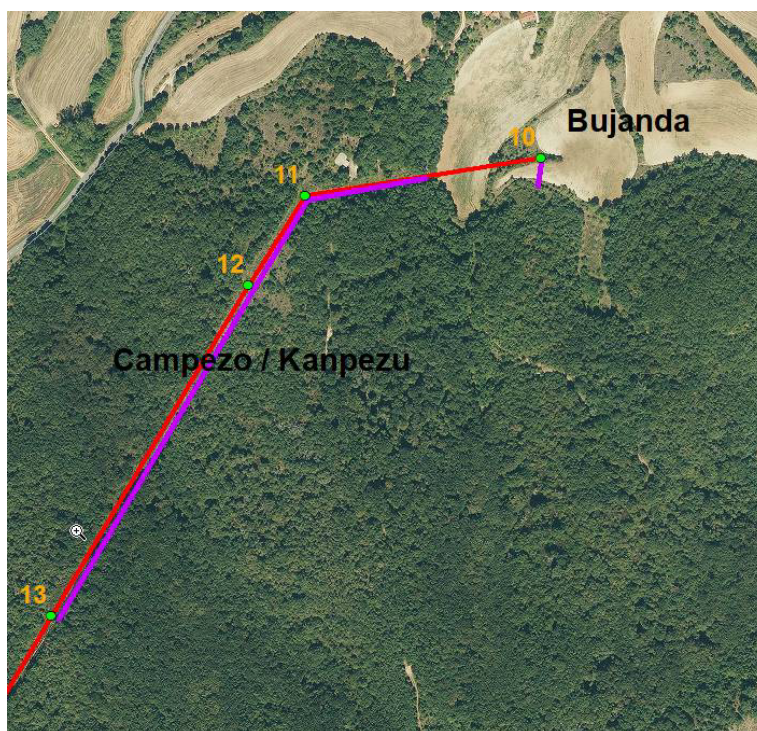




**Figura nº 3.** En rojo se detalla el entramado sur de 1.281 m de la línea existente "PEÑACERRADA CTO. 3" a modificar, entre los apoyos nº 10 y 15.

**– Apoyos**

Los tres apoyos que se pretenden instalar, correspondiente a los apoyos nº 11, 12 y 13 sustituyendo a los actuales de hormigón, serán metálicos de celosía con cimentación en monobloque.



**Figura nº 4.** Detalle del tramo donde se prevé sustituir los apoyos nº11, 12 y 13. En morado se distinguen la planta de los accesos previstos a estas localizaciones.



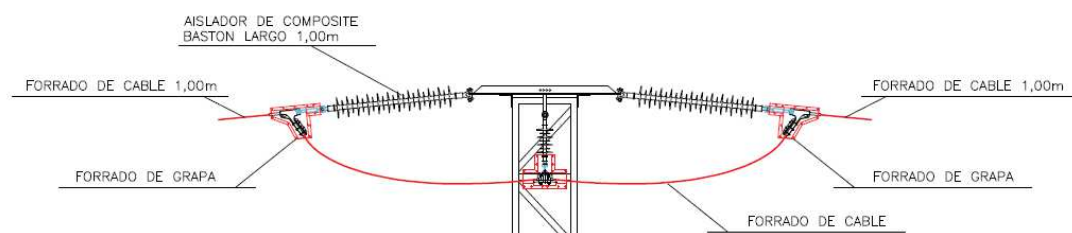
#### – Conductores

El cable empleado será de aluminio-acero de las siguientes características:

- Designación UNE-EN 50182	<b>100-AL1/17-ST1A</b> <b>(Antiguo 100 A1/S1A)</b>
- Sección total, mm <sup>2</sup>	116,7
- Diámetro aparente, mm	13,8
- Carga mínima de rotura, daN	<b>3.433</b>
- Resistencia la corrosión	Cumple UNE-EN 50189

#### – Aislamiento

Con objeto de cumplir las medidas de protección de avifauna, el aislamiento de amarre estará constituido por cadenas de composite con bastón largo de 1m.



**Figura nº 5.** Detalle de los apoyos de nueva construcción y del aislamiento previsto.

### 2.3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

Para realizar la mencionada instalación, durante el proceso de construcción, será necesaria la utilización en la obra de diversa maquinaria: retroexcavadora mixta o miniexcavadora, para la excavación de las cimentaciones de los apoyos, camión-hormigonera para hormigonado de apoyos y grúa para descarga de diversos elementos en obra así como el izado de apoyos y desmontaje de los apoyos que se sustituyen.

El proceso constructivo a seguir en una línea aérea de estas características consiste, resumidamente, en:

- Replanteo de las cimentaciones de los apoyos
- Acceso a las cimentaciones de los apoyos
- Excavaciones en las cimentaciones de los apoyos y de las zanjas del entramado subterráneo
- Encofrado y hormigonado de las cimentaciones
- Desmontaje y retirada de los elementos a achatar
- Acceso a las cimentaciones con los módulos de celosía, armado e izado
- Tendido y tensado de los cables
- Acondicionamiento de la servidumbre
- Puesta en servicio de la línea

Además de lo considerado en el proceso constructivo también hay que tener en cuenta que se va a realizar el desmontaje y posterior achatarramiento de tres apoyos y del cable de los dos tramos proyectados que se sustituye.

### 2.4. PRESUPUESTO

El costo de la instalación proyectada asciende a la cantidad de 36.748,1 €.

### 3. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO

---

#### 3.1. GENERALIDADES

#### 3.2. GENERALIDADES

El área de influencia de la instalación se encuentra en el sur de Álava cerca del límite con Navarra. La zona pertenece a la cuenca del Río Ega. Bujanda, se sitúa a 615 m de altitud en la ladera oriental de monte Muela de 1059 m, bajo las estribaciones de Barrancos y Altomediano.

Por el término de Bujanda también discurre el río Izki, afluente del Ega, que procede del bosque del mismo nombre y confluye con el Berrón con el que vierte sus aguas al Ega en las cercanías de Santa Cruz de Campezo, junto a la base del Joar, la cumbre más alta de la Sierra de Codés.

Bujanda dista 7 km de Santa Cruz de Campezo, capital del municipio y de la cuadrilla; 36 km de Vitoria, capital de Álava; 35 de Estella, cabecera de la Merindad de Estella; y otros 40 de Logroño, capital de La Rioja.

#### 3.3. VEGETACIÓN Y FLORA AMENAZADA

En la prospección realizada para la redacción de este estudio no se han detectado poblaciones de especies de flora protegidas catalogadas en Álava definidas en los planes de Flora Amenazada de Euskadi.

Se ha revisado la "ORDEN de 10 de enero de 2011, de la Consejera de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca, por la que se modifica el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas de la Fauna y Flora Silvestre y Marina, y se aprueba el texto único" para comprobar las especies de flora catalogada y no se ha observado ninguna en el ámbito del proyecto. En los alrededores se ha localizado *Ruscus aculeatus*, considerada de "interés especial" pero que no tiene amenazadas sus poblaciones y no se ve afectada directamente por el proyecto.

También se ha revisado el inventario de árboles monumentales y singulares del País Vasco y se ha descartado la afección sobre arbolado de interés catalogado en la zona.

##### 3.3.1. Vegetación directamente afectable

Los accesos se han trazado directamente por la calle-servidumbre existente entre los árboles. Con esto se ha minimizado la afección a la vegetación arbolada. La vegetación arbustiva y herbácea sin embargo sí que se verá afectada. En las zonas donde se sustituirán los apoyos se dispondrá una plataforma de trabajo de unos 10 x 10 m para el montaje y desmontaje de las infraestructuras.

La vegetación directamente afectable por el tendido eléctrico proyectado está delimitada por la presente en la ocupación de los accesos y apoyos del entramado de la línea aérea. El tendido existe previamente, los apoyos sólo se sustituirán, las calles o zonas de servidumbre entre el bosque por las que discurren las líneas están ya creadas. Por todo ello la afección se dará sólo en la vegetación arbustiva y herbácea conformada en su mayor parte por formaciones de argoma-tojo y matorral mediterráneo en las áreas más asoleadas, destacando también los helechales en los espacios más umbríos.

#### Vegetación natural de accesos y apoyos del trazado de la línea área

---

Con la documentación que se aporta se puede estimar la vegetación natural potencialmente afectada por los nuevos accesos para los trabajos sustitución de los apoyos y de montaje de la línea existente. Una vez revisada la localización de los apoyos se puede concluir que todos los accesos se pueden realizar utilizando las pistas existentes, a través de la zona de servidumbre y/o a través de cultivos por lo que no es previsible una afección nueva a vegetación natural arbolada de porte. Hay que recordar que la vegetación afectada se corresponde con la zona de servidumbre, por lo que no se afecta a las zonas de arbolado, que han sido desbrozadas para el mantenimiento de la línea que ya existe.

Según la información de la capa de usos, la ocupación de suelo en la zona de los accesos será la siguiente.

#### Ocupación en la zona de los accesos

VEGETACIÓN	Área (m2)
Arbolado	1.291,53
Cortafuegos	399,26
Cultivo herbáceo	970,14
Matorral	981,66

**Tabla. Ocupación de la zona de servidumbre de la línea.**

También hay una zona amplia que se incluye como "cultivo herbáceo", son zonas de cultivo de cereal de secano y también, en su mayor parte zonas de pradera para el ganado. Durante el trabajo de campo del día 8 de octubre de 2021 se encontraron en el ámbito de la zona a afectar las siguientes especies:

<i>Acer campestre</i>	<i>Genista hispanica</i>
<i>Alnus glutinosa</i>	<i>Genista scorpius</i>
<i>Aphyllantes monspeliensis</i>	<i>Helleborus foetidus</i>
<i>Arcostaphyllum uva-ursi</i>	<i>Juniperus communis</i>
<i>Astragalus sp.</i>	<i>Lavanda angustifolia</i>
<i>Brachypodium pinnatum</i>	<i>Ligustrum vulgare</i>
<i>Briza media</i>	<i>Origanum vulgare</i>
<i>Buxus sempervirens</i>	<i>Phleum sp.</i>
<i>Centaurea Sp.</i>	<i>Picea abies</i>
<i>Cistus albidus</i>	<i>Pinus nigra</i>
<i>Clematis vitalba</i>	<i>Pinus sylvestris</i>
<i>Cornus sanguinea</i>	<i>Populus nigra</i>
<i>Crataegus laevigata</i>	<i>Pteridium aquilinum</i>
<i>Cynosurus cristatus</i>	<i>Quercus faginea</i>
<i>Daboecia cantabrica</i>	<i>Quercus ilex</i>
<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Rosa sp.</i>
<i>Deschampsia flexuosa</i>	<i>Rubus sp.</i>
<i>Dorycnium hirsutum</i>	<i>Salix atrocinerea</i>
<i>Dorycnium pentaphyllum</i>	<i>Sanguisorba minor</i>
<i>Erica scoparia</i>	<i>Scabiosa columbaria</i>
<i>Erica arborea</i>	<i>Sorbus aria</i>
<i>Erica vagans</i>	<i>Thymelaea ruizii</i>
<i>Eryngium campestre</i>	<i>Tussilago farfara</i>
<i>Fagus sylvatica</i>	<i>Ulex gallii</i>
<i>Fraxinus angustifolia</i>	<i>Viburnum lantana</i>

#### 3.3.2. Hábitats de la Red Natura 2000

En la zona afectable están catalogadas áreas con hábitats catalogados por la Directiva Europea 92/43/CE relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. Concretamente, se observan según la información de la capa de hábitats disponible en el ámbito de los accesos de los nuevos apoyos de la línea varios hábitats, el 9240, de Robledales ibéricos de *Quercus faginea* y *Quercus canariensis* que presenta mezcla con el 6220\* Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*, y el 4090, de Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga.

Según la cartografía también se localiza en la zona el 6210 "Prados secos seminaturales y facies de matorral sobre sustratos calcáreos (*Festuco-Brometalia*) prioritarios si presentan importantes orquídeas, aunque según lo visto en campo las manchas definidas en la cartografía se encontraban cultivadas en el momento del trabajo de campo.

Por último en la zona se localiza el hábitat 9120, de hayedos acidófilos con sotobosque de *ilex* y a veces de tejo (*Quercion robori-petraea o Ilici-Fagenion*), que en la cartografía no aparecen en los puntos donde se localizan los accesos sin embargo en el trabajo de campo sí que se encontraba una zona que no era quejigar si no hayedo acidófilo.

Así, se estima una afección sobre hábitats de interés comunitario en unos 2.419 m<sup>2</sup> según la cartografía disponible.

#### Hábitats en los accesos

CODIGO UE	CON1	NOMBRE	Area
9240	B	Robledales ibéricos de <i>Quercus faginea</i> y <i>Quercus canariensis</i> .	1.145,60
9240	B	Robledales ibéricos de <i>Quercus faginea</i> y <i>Quercus canariensis</i> .	171,81
6220*	B	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del <i>Thero-Brachypodietea</i> .	114,54
9240	C	Robledales ibéricos de <i>Quercus faginea</i> y <i>Quercus canariensis</i> .	32,54
6210*	B	Prados secos seminaturales y facies de matorral sobre sustratos calcáreos ( <i>Festuco-Brometalia</i> ) (parajes con importantes orquídeas).	74,75
4090	B	Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga.	595,78
6210*	C	Prados secos seminaturales y facies de matorral sobre sustratos calcáreos ( <i>Festuco-Brometalia</i> ) (parajes con importantes orquídeas).	283,94
TOTAL			<b>2.418,96</b>

Sin embargo el 6210, como hemos mencionado era una zona cultivada en una de las manchas y en la otra (en la sur) ya estaba ocupado por matorral. El 6220\* que se recoge en la cartografía es una zona sobrepastoreada, donde actualmente hay ganado vacuno y no se encuentra en buen estado, sería difícil adscribirla a ese hábitat.

Parte del 9240 es un hayedo acidófilo, así que, tras el trabajo de campo la tabla de afección a hábitats podría quedar de la siguiente manera:

CODIGO UE	CON1	NOMBRE	Área
9240	B	Robledales ibéricos de <i>Quercus faginea</i> y <i>Quercus canariensis</i> .	1.145,60
9120	B	Hayedos acidófilos con sotobosque de <i>ilex</i> y a veces de <i>Taxus</i> .	171,81
9240	C	Robledales ibéricos de <i>Quercus faginea</i> y <i>Quercus canariensis</i> .	32,54
4090	B	Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga.	595,78
TOTAL			<b>1.945,73</b>

### 3.4. USOS DEL SUELO

#### 3.4.1. Agricultura

Una parte de los terrenos dentro del área de estudio son los pastizales donde hay ganado vacuno.

#### 3.4.2. Actividad forestal

La mayoría de los accesos se realizan por una zona eminentemente forestal, que se ve mínimamente afectada porque el acceso discurre por la zona de servidumbre de la línea.

#### 3.4.3. Vías de comunicación e infraestructuras

Los nuevos accesos para el reemplazo de los apoyos no afectan a la red de carreteras de Álava.

#### 3.4.4. Vías pecuarias

Las Vías Pecuarias se pueden definir como las rutas o itinerarios por donde discurre o ha venido discuriendo tradicionalmente el tránsito ganadero.

En el ámbito del proyecto no se produce afección directa sobre las vías pecuarias catalogadas.

### 3.5. FAUNA

A continuación se pasa a describir las comunidades de vertebrados más relevantes presentes en la zona para posteriormente valorar el impacto del proyecto de construcción de los accesos. *A priori* la comunidad íctica no se verá afectada por las obras y, en consecuencia, no se tratará en esta memoria.

Para realizar este apartado se ha acudido a la información de las Zonas de Especial Conservación (ZECs) existentes en el ámbito del proyecto.

#### 1.1.1.1. Invertebrados

Entre las especies de invertebrados presentes en Izki destacan la comunidad de insectos saproxílicos y la de odonatos. Entre ellos se encuentran la doncella de ondas, *Elmis aenea*, *Elmis maugetii maugetii*, *Riolus cupreus* y *Riolus illiesi*.

#### 1.1.1.2. Anfibios y reptiles

El grupo de anfibios está representado en Izki por 12 especies de las que tres están incluidas en el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas: rana ágil (*Rana dalmatina*), sapo corredor (*Epidalea calamita*) y sapillo pintojo meridional (*Discoglossus jeanneae*). Además se encuentran sapo partero, tritón jaspeado y tritón palmeado.

En cuanto a los reptiles podemos encontrar culebra de collar, culebra viperina, lagartija de turbera, lagartija ibérica, lagartija roquera, lagartija vivípara, lagarto verde occidental y la víbora áspid.

#### 1.1.1.3. Mamíferos

Entre la comunidad de mamíferos del ámbito de la ZEC/ZEPA Izki destacan los quirópteros: murciélago ratonero grande (*Myotis myotis*), murciélago de Bechstein (*Myotis bechsteinii*), murciélago bigotudo (*Myotis mystacinus*) y murciélago grande de herradura (*Rhinopollus ferrumequinum*), y los mustélidos visón europeo (*Mustela lutreola*) y nutria (*Lutra lutra*).



Además se pueden encontrar ardilla común, comadreja común, conejo común, corzo, erizo común, gamo, garduña, ginetá o gato almizclero, jabalí, liebre, murciélago común, murciélago de Cabrera, murciélago de cueva, murciélago hortelano, murciélago montañero, murciélago pequeño de herradura, murciélago rabudo, murciélago ribereño, musaraña enana, musaraña gris, musaraña tricolor o de Millet, musgaño patiblanco, noctulo pequeño, rata común, ratón casero, ratón de campo, ratón espiquero, ratón moruno, tejón común, topillo agreste, topillo mediterráneo, topillo pirenaico, topillo rojo, visón europeo, zorro.

#### 1.1.1.4. Aves

Por lo que respecta a las aves, cabe resaltar la presencia del pico mediano (*Dendrocopus medius*), que presenta en este espacio un censo de más de 750 individuos, lo que otorga a Izki una importancia significativa en el contexto ibérico para este pícido. Por otro lado, Izki está incluido entre las áreas de interés especial para el quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*), el alimoche (*Neophron percnopterus*) y el buitre leonado (*Gyps fulvus*).

Además, en el entorno se puede observar al alcaudón real (alcaudón norteño, o picapuercos), abejero europeo, abubilla, acentor común, agateador común, águila culebrera, águila o aguililla calzada, águila real o águila caudal, aguilucho cenizo, aguilucho pálido o gavián rastrero, alcaudón dorsirrojo, alcotán europeo, alondra común, alondra totovía, ánade real (azulón), arrendajo, autillo europeo, avión común, avión roquero, azor común, bisbita arbóreo, bisbita campestre, buitrón, busardo ratonero (ratonero común), camachuelo común, cárabo común, carbonero común, carbonero garrapinos, carbonero palustre, cernícalo vulgar, chochín, chotacabras gris, chova piquirroja, codorniz común, cogujada común, colirrojo real, colirrojo tizón, collalba gris, corneja negra, cuco común, cuervo, curruca capirotada, curruca mosquitera, curruca rabilarga, curruca zarcera, escribano cerillo, escribano montesino, escribano soteño o escribano de garganta, estornino negro, focha común, gallineta común (polla de agua), pollona negra, gal, gavián común, golondrina común, gorrión chillón, gorrión común, gorrión molinero, grajilla occidental, halcón pelegrino, herrerillo capuchino, herrerillo común, jilguero, lavandera blanca (aguzanieves), lavandera cascadeña, lechuza común, milano negro, milano real, mirlo acuático, mirlo común, mito, mosquitero ibérico, mosquitero papialbo, oropéndola europea u oriol, paloma doméstica, paloma torcaz, papamoscas cerrojillo, papamoscas gris, pardillo común, perdiz roja, petirrojo europeo, pico mediano, pico menor, pico picapinos, pinzón vulgar, piquituerto común, pito real, rascón común, reyezuelo listado, reyezuelo sencillo, roquero rojo, ruiseñor bastardo, ruiseñor común, somormujo lavanco, tarabilla común, torcecuello, trepador azul, triguero, urraca, vencejo común, verdicillo, verderón europeo o verderón común, zampullín común, zarcero común, zorzal charlo, zorzal común.

Durante el trabajo de campo del día 8 de octubre de 2021 se encontraron en el ámbito de la zona a afectar las siguientes especies:

#### Aves

Pinzon vulgar (*Fringilla coelebs*)  
Paloma torcaz (*Columba palumbus*)  
Arrendajo (*Garrulus glandarius*)  
Busardo ratonero (*Buteo buteo*)  
Buitre leonado (*Gyps fulvus*)

#### Otros

Jabalí (*Sus scrofa*)

### 3.6. ESPACIOS PROTEGIDOS

#### 3.6.1. Red actual de espacios protegidos

En la zona se localizan dos espacios naturales protegidos: el parque natural-ZEPA y ZEC de Izki y la ZEC del Ega-Berrón ibaia / Río Ega-Berrón.

##### Zona Parque Natural-ZEPA-ZEC de Izki

El Gobierno Vasco declara como Zona Especial de Conservación-ZEC a Izki en Montaña Alavesa (Consejo de Gobierno 01-03-2016) El área de Izki se caracteriza por una extensa masa forestal asentada sobre una planicie arenosa surcada por pequeñas barrancas excavadas por numerosos arroyos del río Izki, el cual atraviesa el espacio de oeste a este. Las diferentes litologías y orientaciones existentes originan un elevado número de formaciones vegetales diferentes, destacando el **bosque de marojo**, uno de los más extensos de Europa. En Izki se ha constatado la presencia de 30 tipos de hábitats de interés comunitario, de los que 10 de ellos presentan un carácter prioritario. Esta diversidad de hábitats alberga multitud de especies de flora y fauna de interés.

Entre las especies de flora destaca la población de nenúfar blanco de la laguna de Olandina, que es la única del País Vasco y la mayor de la península Ibérica. En cuanto a fauna, entre las especies de invertebrados presentes en Izki destacan la comunidad de insectos saproxílicos y la de odonatos. El grupo de anfibios está representado en **Izki** por 12 especies de las que tres están incluidas en el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas: rana ágil, sapo corredor y sapillo pintojo meridional. Entre la comunidad de mamíferos del ámbito de la ZEC/ZEPA Izki destacan los quirópteros: murciélago ratonero grande, murciélago de Bechstein, murciélago bigotudo y murciélago grande de herradura, y los mustélidos visón europeo y nutria.

Por lo que respecta a las aves, resalta la presencia del pico mediano que presenta en este espacio un censo de más de 750 individuos, lo que otorga a **Izki** una importancia significativa en el contexto ibérico para este pícido. Por otro lado, Izki está incluido entre las áreas de interés especial para el quebrantahuesos, el alimoche y el buitre leonado.

##### ZEC de los Ríos Ega-Berrón

En cuanto al LIC de los Ríos Ega-Berrón destaca la presencia de especies catalogadas como el Martín pescador (*Alcedo atthis*) junto con otras especies de peces (*Chondrostoma toxostoma*) y mamíferos como el desmán ibérico (*Galemys pyrenaicus*), la nutria (*Lutra lutra*) y el visón europeo (*Mustela lutreola*)

Otras especies de interés del entorno fluvial del Ega-Berrón incluyen especies de anfibios como el tritón alpino (*Mesotriton alpestris*), aves como el mirlo acuático europeo (*Cinclus cinclus*) y el avión zapador (*Riparia riparia*), y reptiles como el lagarto ocelado (*Lacerta lepida*) o la culebra bastarda (*Malpolon monspessulanus*)

### 3.7. PAISAJE

#### Definición general

El paisaje en el que se inscribe la instalación está afectado por el entorno. En el parque natural de Izki hay una serie de elevaciones rocosas que dominan el paisaje. La zona más cercana al entorno del proyecto está dominada por los bosques, quejigares, marojales, encinares y hayedos. En segundo plano y hacia el sur y el este se localizan cultivos en una zona de valle más llano.

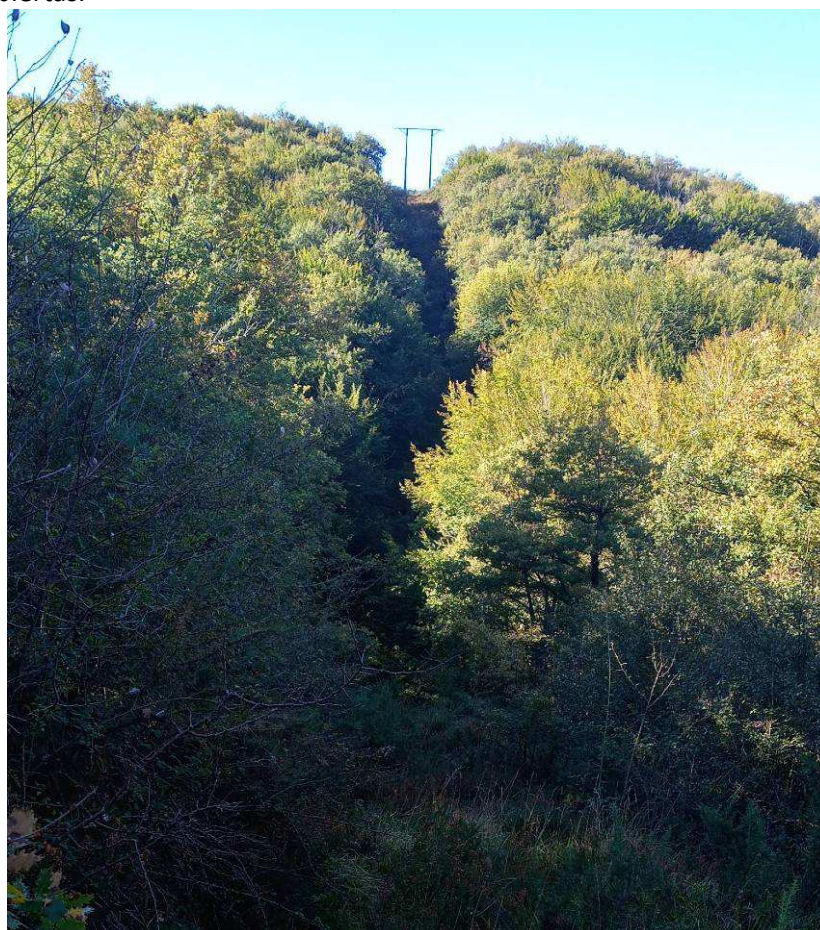
En la zona más baja los ríos serpentean con su correspondiente bosque de ribera.



**Fotografía.** Imagen del paisaje desde los apoyos situados más al nordeste, con cultivos herbáceos de secano.

Así en la zona suroeste el paisaje es más colinado con elevaciones algo mayores alrededor y eminentemente forestal, con árboles de gran porte que apantallan la afección.

En la zona nordeste el paisaje se allana un poco y está algo menos forestalizado, con cultivos y zonas más abiertas.



**Fotografía.** Imagen en la zona forestal.

### **Fragilidad**

La fragilidad del paisaje depende de múltiples factores que pueden ser integrados en tres grandes grupos: **factores biofísicos, factores de visualización y factores histórico-culturales**. El conjunto de estos factores determina una medida de la fragilidad visual intrínseca. La combinación con la accesibilidad de la observación indicará la fragilidad visual adquirida.

Con el fin de hallar la fragilidad adquirida se analizan, por lo tanto, los siguientes factores:

- **Factores biofísicos**

Derivados de los elementos característicos de cada punto. En el análisis de los mismos nos centraremos en el entorno de la instalación prevista, en las diferentes unidades ambientales afectadas por el tendido.

- **Densidad, tipo y diversidad de la vegetación**

La vegetación está conformada en su mayoría por bosques de carrasca, quejigo, roble y haya. Cerca también hay pinar y plantación de píceas. En la zona fluvial destaca el bosque de galería y los cultivos que limitan y constriñen este espacio fluvial.

- **Contraste cromático y estacionalidad en la vegetación**

El contraste cromático está determinado mayoritariamente por la estacionalidad marcada del arbolado existente con las especies de hoja perenne (carrascas, pinos y píceas) que permanecen verdes todo el año, con respecto a las caducifolias que dan unos contrastes otoñales significativos y en ocasiones espectaculares y que pierden la hoja en invierno hasta la primavera siguiente. Así, en determinados momentos se da unos contrastes llamativos de la coloración que conforman las masas forestales naturales.

- **Altura y diversidad de estratos vegetales**

En la zona se dan tres estratos de vegetación. El estrato arbóreo es el predominante en casi toda la traza, en las calles y en la orla de bosque queda el estrato arbustivo mientras que el herbáceo se da en la zona de cultivos.

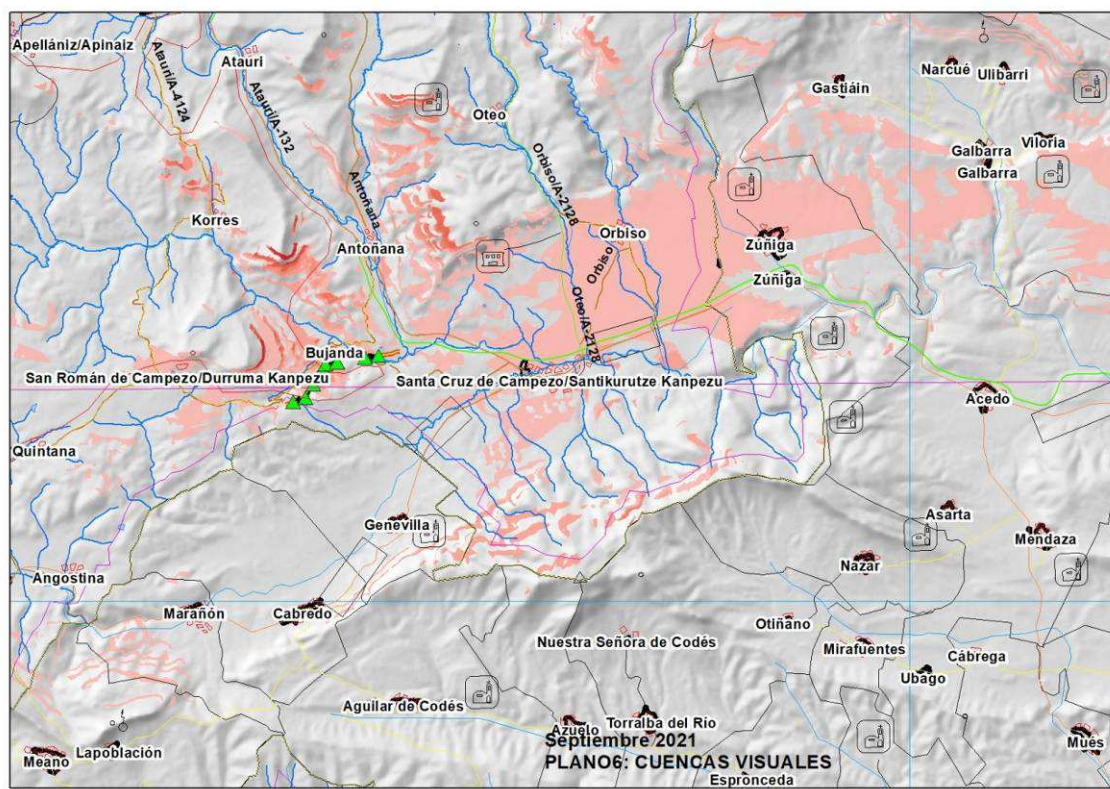
- **Orografía**

El trazado proyectado discurre de este a oeste y luego gira hacia el sur a través de una zona de río y cultivos primero y a través del bosque después a 500-600 m, después de atravesar el río y la zona de cultivos sube a 600-700 para, en el bosque acabar a cerca de 800 m en una zona colinada con grandes pendientes.

- **Factores de visualización**

Del análisis de la cuenca visual (ver planos adjuntos) se puede definir los puntos desde los cuales se distinguirá la línea de transporte eléctrica. La cuenca visual de las instalaciones proyectadas está muy limitada debido a la barrera a la visión que conforma la orografía y la altura del bosque que lo circunda.





**Figura nº 6.** Cuenca visual de las instalaciones proyectadas. En trazo rosado se distinguen las áreas donde será potencialmente visible la instalación.

Según la cuenca visual realizada la actuación sólo se visualiza desde norte de la actuación, principalmente desde zonas no pobladas y algo desde las poblaciones y carreteras situadas al este de la actuación, Santa Cruz de Campezo, Zúñiga y Orbiso.

Al respecto de la afección al paisaje hay que concluir que al no verse modificadas las servidumbres de la línea la afección paisajística no se incrementa con respecto a la que ya se da actualmente.

- Factores histórico–culturales:

Los factores a valorar son la unicidad (parajes de carácter escaso), el valor tradicional (parajes o formaciones fuertemente enraizados con la vida local) y el interés histórico (monumentos y patrimonio cultural).

El conjunto del paisaje del área que circunda la zona de proyecto presenta paisajes de gran valor conformados por los alrededores del Parque Natural de Izki y las riberas de los ríos Izquiza y Berrón. La zona nordeste está algo más antropizada, con cultivos y mayor intervisibilidad.

Así, la **fragilidad intrínseca**, que se puede calificar en función de los condicionantes biofísicos, de visualización e histórico-culturales se valora en este caso como alta.

La **fragilidad adquirida o global** valora además de los condicionantes biofísicos: morfología, pendientes, la accesibilidad a la información por parte del que tiene la oportunidad de observar el paisaje en el que se incluye el proyecto. La entidad de la cuenca visual de la instalación está limitada por los accidentes orográficos presentes por lo que la fragilidad inducida del paisaje en relación con esta instalación proyectada se considera baja.

### 3.8. PATRIMONIO CULTURAL

El Patrimonio Cultural del área de estudio estaría integrado por todos aquellos bienes inmuebles y muebles de valor artístico, histórico, arquitectónico, arqueológico, etnológico, documental, bibliográfico, industrial, científico y técnico o de cualquier otra naturaleza cultural. No se tiene constancia de la existencia de yacimientos arqueológicos catalogados en el ámbito del proyecto. Los elementos de interés cultural del entorno se centran en la localidad de Bujanda, construcciones que incluyen a la Iglesia de la Degollación de San Juan Bautista y el Templo de San Sebastián (Edad Media) y el molino de Bujanda (Siglo XVII) y Para la redacción de este documento también se ha revisado el catálogo de Bienes de Interés Cultural (BIC) de la CAPV. En el ámbito del proyecto no existen BIC catalogados.

## 4. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LAS AFECCIONES

### 4.1. ACCIONES DEL PROYECTO SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR AFECCIONES Y FACTORES DEL MEDIO AFECTADOS

Factor del medio	Acción del proyecto
Incremento de las emisiones sonoras	Movimiento y acción de maquinaria de movimiento de tierras
	Funcionamiento de la línea
Afección a los suelos: vertido de inertes	Movimiento de tierras
Afección a los suelos: producción de residuos peligrosos	Maquinaria de obra
Afección a la vegetación natural	Movimiento de tierras, accesos provisionales
	Mantenimiento de la línea
Afección a la fauna: accesos y zanjas	Movimiento de tierras, accesos provisionales
	Mantenimiento de la línea
Afección a la fauna: tendidos	Existencia de la línea
Afección al paisaje	Existencia de la línea, desbroces, accesos provisionales
Afección al patrimonio cultural	Movimiento de tierras
Cambio de uso del suelo	Existencia de la línea
Otros afecciones socioeconómicas	Existencia de la línea

### 4.2. DESCRIPCIÓN DE LAS PRINCIPALES AFECCIONES

#### 4.2.1. Incremento de las emisiones sonoras

El aire es susceptible de impacto por contaminación acústica. El ruido afecta tanto a las personas como a la fauna, produciendo diferentes efectos: malestar, alteraciones en el sueño, etc.

En el presente apartado se analizará únicamente la afección sobre la población. Los efectos sobre la fauna, se analizan en otro apartado.

La magnitud de la afección derivada de la emisión de ruido dependerá de varios factores, entre los que destacan: niveles sonoros emitidos, duración de la emisión, franja horaria y proximidad de la población al foco emisor. Analizaremos cada uno de estos factores en la fase de obras, la de explotación y la de abandono-desmantelamiento de la instalación.

#### 4.2.1.1. Fase de obras

Durante la realización de las obras de construcción de los tendidos eléctricos, se producirán incrementos significativos de los niveles sonoros de carácter puntual, como consecuencia de la utilización de maquinaria pesada en el movimiento de tierras que será necesaria para el acondicionamiento de los hoyos para los nuevos apoyos.

**Niveles sonoros.** Los niveles de ruidos estimados por la Agencia de Medio Ambiente Estadounidense (EPA) para la ejecución de obras públicas, en las distintas fases de las mismas figuran en la tabla adjunta.

#### *Niveles sonoros continuos equivalentes durante la construcción*

FASE	A	B
Preparación del terreno.	84	84
Excavación	88	78
Cimentación, compactación y entibación de zanjas.	88	88
Colocación de la estructura.	79	78
Terminación, incluyendo pavimentación y limpieza	84	84

**Fuente:** EPA. Fase A: con todo tipo de maquinaria presente. Fase B: solamente con la maquinaria imprescindible.

Los niveles de ruido continuo máximos aconsejables son 65 dB(A) durante el día y 55 dB(A) en el período nocturno. En el caso de ruidos no permanentes, como sería este caso, sería soportable un nivel de ruido de 85 dB (A) durante las ocho horas de jornada diaria.

#### *Tiempos máximos de exposición al ruido*

Nivel de Ruido dB(A)	Tiempo máximo de exposición Horas al día
80	16
85	8
90	4
95	2
100	1
105	1/2
110	1/4
115	1/8

**Fuente:** EPA

**Franja horaria.** Los trabajos se realizarán únicamente durante el período diurno o de turno de trabajo habitual.

**Duración.** Tendrá una duración máxima igual a la duración de las obras, aunque los niveles mayores de ruido se producirán principalmente durante las excavaciones y movimientos de tierras, amortiguándose significativamente hasta niveles imperceptibles en la fase de montaje de los tendidos.

**Población.** Son válidas las consideraciones realizadas durante la fase de funcionamiento, matizadas por la limitación en el tiempo de la afección durante la fase de obras.

Teniendo en cuenta todo esto, dada la temporalidad de las acciones del proyecto la afección se considera no significativa.

#### **Calificación de la afección**

Durante la fase de obras, el efecto se considera negativo, de magnitud baja, local, inmediato, temporal e irreversible. La afección se califica como **COMPATIBLE**.

##### **4.2.1.2. Fase de funcionamiento**

Durante la fase de explotación, los tendidos eléctricos en aéreo no producen afecciones sonoras reseñables.

La distancia a los núcleos de población u otros lugares habitados hace desestimar la afección previsible de las emisiones sonoras producidas por el funcionamiento del tendido eléctrico.

Podemos concluir, pues, que el efecto sobre la población causado por el incremento de los niveles sonoros a causa del tendido eléctrico es insignificante.

#### **Calificación de la afección**

Durante la fase de funcionamiento, el efecto se considera negativo, de magnitud baja, local, inmediato, permanente e irreversible. La afección se califica como **COMPATIBLE**.

##### **4.2.1.3. Fase de desmantelamiento de la instalación proyectada**

Para el desmantelamiento de las instalaciones también será necesario el uso de maquinaria pesada para el desmontaje de las celosías de los apoyos y la retirada de las cimentaciones y restos de apoyos de la instalación.

#### **Calificación de la afección**

Previsiblemente el incremento de las emisiones sonoras en esta fase será inferior que durante la fase de obras del proyecto por la menor entidad de los trabajos con maquinaria pesada previstos por lo que el efecto se considera negativo, de magnitud baja, local, inmediato, temporal e irreversible. La afección se califica como **COMPATIBLE**.

#### **4.2.2. Afección a los suelos**

##### **4.2.2.1. Fase de obras**

El vertido de inertes (escombros y restos de materiales de construcción) producen una afección paisajística y por ocupación, que puede ser responsable de graves alteraciones en el lugar de vertido.

En el caso que nos ocupa, estos materiales procederán del acondicionamiento de las zapatas y anclajes de cada uno de los apoyos y el desmantelamiento del entramado de la línea que se sustituye. La entidad del movimiento de tierras previsto es baja, inferior a 12 m<sup>3</sup>. Así, debido al escaso volumen de las excavaciones realizadas y a la distancia entre estas el terreno excavado será extendido alrededor del terreno donde se realizan las tres excavaciones proyectadas. Se concluye así que la afección se considera de poca entidad, sobre todo presuponiendo una gestión correcta de los residuos como consecuencia del cumplimiento de las medidas correctoras propuestas.

#### **Calificación de la afección**

En consecuencia, durante la fase de obras el efecto se considera negativo, de magnitud baja, local, inmediato, temporal e irreversible. La afección se califica como **COMPATIBLE**.

##### **4.2.2.2. Fase de funcionamiento**

Dada la escasa magnitud del área afectada por la pérdida de suelo útil para la agricultura, durante la fase de funcionamiento el efecto sobre los suelos se considera no significativo.



### **Calificación de la afección**

En consecuencia, durante la fase de funcionamiento el efecto se considera negativo, de magnitud baja, local, inmediato, permanente e irreversible. La afección se califica como **COMPATIBLE**.

#### **4.2.2.3. Fase de desmantelamiento de la instalación proyectada**

En el desmantelamiento de las instalaciones se llevará a cabo la retirada de las cimentaciones y restos de apoyos de la instalación, con la consiguiente recuperación de suelo útil para la agricultura que resulta muy poco significativa.

### **Calificación de la afección**

Teniendo en cuenta la escasa entidad del suelo útil afectada el efecto del desmantelamiento sobre los suelos se considera positivo, de magnitud baja, local, inmediato, temporal e irreversible. La afección se califica como **COMPATIBLE**.

#### **4.2.3. Producción de residuos peligrosos**

##### **4.2.3.1. Fase de obras**

Durante la fase de obras, los residuos peligrosos generados corresponden a aceites lubricantes usados de motores y engranajes (códigos CER 130201, 130202 y 130203) y aceites hidráulicos y líquidos de freno usados (códigos CER 130101 a 130108) utilizados por la maquinaria empleada en las operaciones de construcción del tendido eléctrico (transporte de materiales y equipos, apertura de caminos, montaje, etc.). Respecto a las características de estos residuos que permiten clasificarlos como tóxicos y peligrosos en virtud de la Tabla 5 del *Real Decreto 952/1.997, de 20 de junio*, los códigos aplicables serían H5 (nocivos), H6 (tóxicos), H7 (cancerígenos) y H14 (ecotóxicos), correspondiendo la mayor peligrosidad a los aceites usados clorados.

El vertido o derrame incontrolado "in situ" de estos residuos puede tener una afección ambiental importante sobre las aguas superficiales. Los aceites usados impiden el intercambio de oxígeno aire-agua, incrementan la turbidez, impregnan vegetales y animales acuáticos (dificultando fotosíntesis y respiración) e introducen sustancias tóxicas, persistentes y bioacumulativas (fenoles, aminas aromáticas, terpenos, bencenos, etc.) en los sistemas acuáticos, caracterizándose además por su gran capacidad de propagación (1 litro puede recubrir 1.000 m<sup>2</sup> de agua).

Dado que su correcta gestión corresponde a la empresa adjudicataria de la construcción del tendido eléctrico, y considerando la incidencia de posibles derrames accidentales o de operaciones incorrectas de retirada y almacenamiento de estos residuos, teniendo en cuenta además la cercanía en algunos puntos a cursos de agua como la regata de Izquiz, se considera la afección potencial "a priori" como media. No obstante, presuponiendo una gestión correcta de estos residuos como consecuencia del cumplimiento de las medidas correctoras, la afección real se considera como baja.

### **Calificación de la afección**

Durante la fase de obras, el efecto se considera negativo, de magnitud baja, inmediato, local, temporal e irreversible. La afección se califica de **MODERADA** que pasa a **COMPATIBLE** a condición de llevar a cabo las medidas propuestas en el presente documento.

#### **4.2.3.2. Fase de funcionamiento**

Los residuos peligrosos generados durante el funcionamiento del tendido eléctrico corresponderán exclusivamente a los derivados de los posibles vertidos accidentales de los vehículos y maquinarias implicadas en las labores de mantenimiento. De nuevo, presuponiendo una gestión correcta de estos residuos como consecuencia del cumplimiento de las medidas correctoras, la afección real se considera baja.

##### **Calificación de la afección**

Durante la fase de funcionamiento, el efecto se considera negativo, de magnitud baja, inmediato, local, permanente e irreversible. La afección se califica de **COMPATIBLE**.

#### **4.2.3.3. Fase de desmantelamiento de la instalación proyectada**

En el desmantelamiento de las instalaciones las afecciones producidas por estas labores son similares a las producidas en la fase de obras pero de menor entidad.

##### **Calificación de la afección**

Teniendo en cuenta la entidad de la afección por la producción de residuos peligrosos durante el desmantelamiento de las instalaciones el efecto sobre los suelos se considera negativo, de magnitud baja, local, inmediato, temporal e irreversible. La afección se califica como **MODERADA** que pasa a **COMPATIBLE** siempre que se cumplan con las medidas correctoras propuestas.

#### **4.2.4. Afección a la vegetación natural**

El impacto sobre la vegetación natural vendrá originado por la ocupación de los terrenos correspondientes a los apoyos y al camino de acceso y a la incompatibilidad de la existencia de vegetación de porte arbóreo de entidad en el área definida en la servidumbre, ya existente, de la línea.

La magnitud del impacto provendrá fundamentalmente de los siguientes factores: superficie ocupada temporalmente, superficie ocupada de forma permanente, tipo de comunidad vegetal afectada, y capacidad de recuperación de la cubierta vegetal.

##### **4.2.4.1. Fase de obras**

Durante la fase de obras se distinguen los trabajos de acondicionamiento de accesos y ahoyado y montaje y desmontaje de los apoyos.

En el acceso y montaje y desmontaje de los apoyos del entramado aéreo de la línea no hay zonas con vegetación arbórea afectable, ya que todos los accesos se realizan por la calle de servidumbre de la línea. Existen accesos a toda la trama por lo que no se prevé afección significativa a la vegetación natural.

##### **Calificación de la afección**

Durante la fase de obras, el efecto se considera negativo, de magnitud baja, inmediato, local, temporal y reversible. La afección se califica de **COMPATIBLE**.

##### **4.2.4.2. Fase de funcionamiento**

Durante la fase de explotación se requiere de mantenimiento de las servidumbres de la línea proyectada. Las masas arboladas naturales que se verán afectadas por el mantenimiento de la servidumbre se circunscriben a los cruces de la nueva línea proyectada con la vegetación forestal, que ya están afectadas.

#### **Calificación de la afección**

Como la afección ya existe, durante la fase de funcionamiento no será mayor, al no modificarse el área de servidumbre al modificar el entramado en aéreo. Así, la afección se califica de **COMPATIBLE**.

##### **4.2.4.3. Fase de desmantelamiento de la instalación proyectada**

Durante la Fase de desmantelamiento de la instalación proyectada no se prevé la afección a vegetación natural de ninguna clase. Además la desafección a la vegetación de la zona de servidumbre permitirá el desarrollo de vegetación forestal afectada por el mantenimiento de la servidumbre de la línea.

#### **Calificación de la afección**

Durante la fase de desmantelamiento, el efecto se considera positivo, de magnitud media, inmediata, local, permanente e irreversible. La afección se califica de **COMPATIBLE**.

#### **4.2.5. Afección a la Red Natura 2000**

##### **4.2.5.1. Fase de obras**

En fase de obra afectará la apertura de calles y de plataformas de trabajo para el acceso al montaje y el desmontaje de los apoyos. Según la información obtenida de hábitats hay varios de ellos catalogados en la Red Natura 2000, principalmente de bosque. Como la afección al bosque ya se ha realizado, estamos trabajando siempre en la zona de servidumbre, sin vegetación arbórea, la afección a hábitats de bosque ya no se produce. La afección más importante sería a los brezales oromediterráneos con aliaga, con una superficie estimada de 595,78 m<sup>2</sup>. La superficie ocupada es muy pequeña comparada con el hábitat en general por tanto durante la fase de obras, el efecto se considera negativo, de magnitud baja, inmediato, local, temporal y reversible. La afección se califica de **COMPATIBLE**.

##### **4.2.5.2. Fase de funcionamiento**

En la fase de funcionamiento el mantenimiento de una zona de servidumbre afectará a la vegetación arbolada forestal que se pueda desarrollar en las zonas boscosas. Sin embargo esta superficie ya está afectada, y no se añade nueva afección, por lo tanto la afección durante la fase de funcionamiento se considera negativa, de intensidad baja, indirecta, puntual, temporal, discontinua, simple, reversible y se califica como **COMPATIBLE**.

##### **4.2.5.3. Fase de desmantelamiento de la instalación proyectada**

En la Fase de desmantelamiento de la instalación proyectada ya no se llevará a cabo el mantenimiento de la zona de servidumbre por lo que se podrá desarrollar la vegetación arbolada en la zona de la línea aérea proyectada, con lo que la afección sobre los hábitats durante esta fase se considera positiva, de intensidad baja, indirecta, puntual, temporal, discontinua, simple, reversible y se califica como **COMPATIBLE**.

#### **4.2.6. Afección a la fauna**

La afección de los tendidos eléctricos sobre la fauna está basada fundamentalmente en el riesgo de mortalidad que existe para las aves por colisión y electrocución. En este caso el tendido eléctrico ya está, es preexistente, por lo que no se añade nueva afección, al contrario, al plantearse el balizamiento de la línea con salvapájaros se minimizará el riesgo de las especies de aves susceptibles de chocar con la línea.

La presencia de especies protegidas de gran interés como el quebrantahuesos, el águila real, el alimoche o el buitre, entre otras, en el entorno del trazado seleccionado para esta línea eléctrica hace que haya que extremar la precaución y establecer las medidas preventivas

oportunas y hacer un esfuerzo en la aplicación de las medidas correctoras como las ya comentadas que incluyan la disposición de balizas salvapájaros en todo el entramado afectado por el proyecto.

#### **4.2.6.1. Fase de obras**

La afección sobre la fauna en general durante la fase de obras se reduce a los movimientos de tierras para la colocación y montaje de los apoyos y al tránsito de personal y maquinaria asociado a la instalación del tendido eléctrico.

Las obras pueden tener una mayor afección si coinciden con el periodo reproductor de algunas de las especies de interés de fauna presentes en el lugar como el visón europeo citado en las orillas de la regata Izquiz. Sin embargo, durante las obras no se prevé afectar a las orillas que conforman el hábitat de este mustélido. Otro factor a tener en cuenta para valorar la afección sobre los diferentes grupos faunísticos presentes es su capacidad de desplazamiento. En este sentido, los anfibios y reptiles serán los más afectados.

En lo relativo a la avifauna, teniendo en cuenta la temporalidad de las obras (estimada en 10 días laborables) y la entidad de la maquinaria utilizada no se considera que esta comunidad se pueda ver afectada significativamente.

Por todo ello, la afección durante las obras se califica de negativa, de magnitud media, local, inmediata, permanente, irreversible, irregular y simple. De esta forma y con la adopción de medidas protectoras para minimizar sus efectos, la afección se considera **COMPATIBLE**.

#### **4.2.6.2. Fase de funcionamiento**

Durante la fase de funcionamiento los impactos se deben fundamentalmente a fenómenos de colisión y electrocución, afectando a la avifauna mayoritariamente.

Con respecto al riesgo de electrocución en la avifauna este varía dependiendo de factores biológicos y técnicos. En cuanto a los factores biológicos los más destacados son la envergadura de las aves y sus costumbres. Por tanto, de las especies presentes en el entorno de la futura línea eléctrica cabría destacar el quebrantahuesos, buitre leonado, el águila y el búho real y el alimoche común por ser a priori los más propensos a una posible electrocución y por estar presentes en el Catálogo de Especies Amenazadas de Álava.

Para poder evaluar el riesgo de colisión es determinante tener en cuenta las especies de aves que pueden verse más afectadas, y sus características. Así, las aves más propensas son las grandes aves veleras, las rapaces que cazan en picado o realizan persecuciones a gran velocidad, las nocturnas o crepusculares, las que se desplazan en grupo y las especies gregarias que vuelan a baja altitud.

Sin embargo la línea ya existe, por lo que la afección no aumenta y con las medidas protectoras como es el balizamiento de la línea con salvapájaros se minimiza la potencial afección. Por tanto, teniendo en cuenta todo lo anteriormente expuesto la afección se califica de magnitud baja, local, inmediata, permanente, irreversible, continua y simple; por lo tanto, el impacto se califica de **COMPATIBLE**, con las medidas correctoras propuestas.

#### **4.2.6.3. Fase de desmantelamiento de la instalación proyectada**

Durante esta fase la afección sobre la fauna será similar a la de la fase de obras del proyecto, por las molestias ocasionadas temporalmente por la presencia de maquinaria pesada. Sin embargo, una vez desmantelada la instalación la ausencia de esta infraestructura se presenta como una afección positiva sobre la fauna.

#### **4.2.7. Afección a las vías pecuarias**

Como ya se ha comentado en el apartado correspondiente el trazado de nueva ejecución que se plantea no afecta a la red de vías pecuarias.

#### **4.2.8. Afección al paisaje**

La afección al paisaje vendrá originada por la modificación del mismo derivada de la ejecución del proyecto, tanto en sus componentes intrínsecos como en la afección a las vistas y lugares de visualización.

La afección generada por una instalación procede, fundamentalmente, de la eliminación de elementos del paisaje, de la incorporación al paisaje de nuevos elementos, de la alteración de vistas y de la modificación de la accesibilidad a lugares de importancia visual.

##### **Elementos del paisaje eliminados**

La modificación de los elementos del paisaje se producirá por el mantenimiento de las servidumbres que afecta al paisaje forestal. Al respecto ya se ha dicho que la línea ya está afectando al paisaje, por lo que la afección no se incrementa.

##### **Introducción de nuevos elementos en el paisaje**

No se produce alteración del paisaje por nuevos elementos ya que es una sustitución de los ya existentes. Así, el efecto global sobre el paisaje se puede valorar como neutro, local, de intensidad media, inmediato, permanente, reversible, continuo y acumulativo con otros impactos sobre el paisaje.

La calificación de la afección es de **COMPATIBLE**.

#### **4.2.9. Afección al patrimonio cultural**

La valoración de la afección del proyecto sobre el patrimonio cultural se limita a lo que pudiera aparecer durante el seguimiento de las obras, por lo que se valora como afección inexistente a priori. No obstante, se cumplirán las medidas establecidas por el organismo del CAPV competente a este respecto.

#### **4.2.10. Cambio de uso del suelo**

La afección a los usos agropecuarios existentes en el área más directamente afectada por el proyecto vendrá originada por la ocupación, temporal y permanente, de tierras de cultivo. En el caso que nos ocupa se va a producir una afección mínima. En lo relativo al mantenimiento de la servidumbre hay que considerar que la línea aérea atraviesa superficies forestales arboladas y los cultivos existentes son compatibles con la existencia de una línea de estas características.

##### **4.2.10.1. Fase de obras**

Durante la colocación del tendido la afección se considera negativa, de magnitud baja, local, inmediata, temporal, simple, discontinua e irreversible. La afección sobre el cambio de uso del suelo durante la fase de obras se califica como **COMPATIBLE**.

##### **4.2.10.2. Fase de funcionamiento**

Durante la fase de funcionamiento, el efecto se considera negativo, de magnitud baja, inmediato, local, permanente e irreversible. La afección se califica como **COMPATIBLE**.

#### **4.2.10.3. Fase de desmantelamiento de la instalación proyectada**

El desmantelamiento de las instalaciones con la desocupación de la superficie ocupada por la línea y sus servidumbres se estima como una afección positiva sobre los usos del suelo.

#### **4.2.11. Afecciones socioeconómicas**

Desde el punto de vista socioeconómico, este tendido mejora el suministro eléctrico a la zona. Por tanto, este tendido indirectamente está mejorando las condiciones de vida en la zona de actuación. Sin embargo, también hay que considerar que en las localidades afectadas por el nuevo tendido se da una actividad de agroturismo relevante que puede verse afectada por el impacto paisajístico que tiene la nueva instalación.

##### **4.2.11.1. Fase de obras**

Durante la colocación del tendido la afección se considera negativa, de magnitud baja, local, inmediata, temporal, simple, discontinua e irreversible. La afección sobre el ámbito socioeconómico durante la fase de obras se califica como **COMPATIBLE**.

##### **4.2.11.2. Fase de funcionamiento**

A este respecto habría que diferenciar dos aspectos en lo relativo al medio socioeconómico. Por un lado la línea proyectada supone una mejora de la calidad del suministro de energía eléctrica a las localidades colindantes. Así se puede considerar que en la fase de funcionamiento la línea proyectada supone un impacto positivo. La afección, se califica como **COMPATIBLE**.

Por otro lado, también se debe considerar que el impacto paisajístico de la línea también lo es indirectamente sobre el tejido de turismo rural de la zona. Así durante la fase de funcionamiento, el efecto se considera negativo, de magnitud baja-media inmediato, local, permanente e irreversible. La afección, se califica como **COMPATIBLE**.

##### **4.2.11.3. Fase de desmantelamiento de la instalación proyectada**

El desmantelamiento de las instalaciones con la desocupación de la superficie ocupada por la línea y sus servidumbres se estima como una afección positiva sobre el tejido económico de turismo rural.

### 1.1.1. Resumen de afecciones

Tabla resumen de afecciones ambientales en el área de estudio

Afección	Fase	Calificación	Necesidad de medidas	Modificación en la calificación de la afección con la aplicación de medidas
Incremento de las emisiones sonoras	Obras	COMPATIBLE	SI (5.1.1) <sup>1</sup>	-
	Funcionamiento	COMPATIBLE	NO	-
	Desmantelamiento	COMPATIBLE	SI (5.1.1)	-
Afección a los suelos: vertido de inertes	Obras	COMPATIBLE	SI (5.1.2- 5.2.2)	-
	Funcionamiento	COMPATIBLE	NO	-
	Desmantelamiento	COMPATIBLE	SI (5.1.2- 5.2.2)	-
Afección a los suelos: producción de residuos peligrosos	Obras	<b>MODERADO</b>	SI (5.1.3)	<b>COMPATIBLE</b>
	Funcionamiento	<b>COMPATIBLE</b>	SI	-
	Desmantelamiento	<b>MODERADO</b>	SI (5.1.3)	<b>COMPATIBLE</b>
Afección al patrimonio cultural: destrucción de valores patrimoniales	Obras	DESCONOCIDO	SI (5.1.5)	-
	Funcionamiento	DESCONOCIDO	SI (5.1.5)	-
	Desmantelamiento	DESCONOCIDO	SI (5.1.5)	-
Afección a la vegetación natural	Obras	COMPATIBLE	SI (5.1.6)- (5.2.1.)	-
	Funcionamiento	COMPATIBLE	SI (5.2.1)	-
	Desmantelamiento	COMPATIBLE	NO	-
Afección a la Red Natura	Obras	NULO	NO	-
	Funcionamiento	NULO	NO	-
	Desmantelamiento	NULO	NO	-
Afección a la fauna	Obras	COMPATIBLE	SI (5.1.1)	-
	Funcionamiento	COMPATIBLE	SI (5.1.7)- (5.2.3)	-
	Desmantelamiento	COMPATIBLE	SI (5.1.1)	-
Afección al paisaje	Obras	COMPATIBLE	NO	-
	Funcionamiento	<b>MODERADO</b>	NO	-
	Desmantelamiento	COMPATIBLE	NO	-
Cambio de uso del suelo	Obras	COMPATIBLE	SI (5.2.1)	-
	Funcionamiento	COMPATIBLE	NO	-
	Desmantelamiento	COMPATIBLE	SI (5.2.1)	-
Afecciones socioeconómicas	Obras	<b>COMPATIBLE</b>	NO	-
	Funcionamiento	<b>COMPATIBLE</b>	NO	-
	Desmantelamiento	<b>COMPATIBLE</b>	NO	-

<sup>1</sup> Se indica entre paréntesis el apartado donde se describen las medidas propuestas

## 2. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O DE CATÁSTROFES

---

El apartado nº 14 del artículo único de la Ley 9/2018, de 5 de diciembre define la obligatoriedad por parte del promotor de evaluar la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos, o bien informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al proyecto

### Justificación de la no concurrencia de riesgos naturales o antrópicos

La Comunidad Autónoma de Euskadi soporta por su conformación geográfica y socio-económica, en mayor o menor grado, una serie de situaciones de riesgo potencial ya de carácter natural, ya inducidas por la acción humana. Dentro de los riesgos naturales el de inundación se manifiesta como uno de los más significativos en la Comunidad. La cuenca norte, con la cordillera Cantábrica próxima y paralela a la costa, condiciona una red fluvial de corta longitud y gran pendiente, factores que dan lugar a tiempos de concentración reducidos y mayores puntas en el hidrograma. Entre los riesgos tecnológicos se ha de recalcar la incidencia de la actividad industrial en la Comunidad Autónoma, existiendo varias empresas sujetas a la normativa sobre prevención de accidentes mayores.

Deben considerarse también los riesgos derivados del transporte de mercancías peligrosas en la Comunidad Autónoma de Euskadi, ya por tierra o por ferrocarril, dada la densidad del tránsito de dichos productos por la red de carreteras y líneas ferroviarias vascas. E igualmente la relevancia del hecho de que los principales centros de carga y descarga se ubiquen en áreas muy densamente pobladas, siendo algunos de ellos de gran importancia

El texto consolidado, de 23 de enero de 2015 (PDF, 467 KB) del PLAN DE PROTECCIÓN CIVIL DE EUSKADI realiza una catalogación de los riesgos, según su origen, de tres tipos:

- **Naturales:** Aquellos cuyo desencadenante no está directamente provocado por la presencia o actividad humana, sino por factores geológicos y climáticos.
- **Antrópicos:** Aquellos provocados o derivados de las acciones o actividades humanas.
- **Tecnológicos:** Riesgos antrópicos que derivan del desarrollo tecnológico y la aplicación y uso significativo de tecnologías.

### Riesgos Naturales

A continuación, en la siguiente tabla se disponen los riesgos de probable concurrencia en el ámbito del proyecto o en sus inmediaciones con una valoración del riesgo y de la probabilidad de ocurrencia de un desastre natural y/o antrópico.



DEFINICIÓN DEL RIESGO	RIESGO	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA
<b>Riesgos Naturales</b>		
Inundaciones	BAJO	BAJO
Desprendimientos	MEDIO	BAJO
Deslizamiento de terreno		
Movimientos sísmicos: Terremotos-Maremotos	BAJO	BAJO
Incendios forestales	BAJO	BAJO
<b>Riesgos Antrópicos</b>		
Colapso y bloqueo de servicios.	BAJO	BAJO
Intencionados.- Actos vandálicos.-Terrorismo	BAJO	BAJO
<b>Riesgos Tecnológicos</b>		
Contaminación ambiental	BAJO	BAJO
Explosión y deflagración.	BAJO	BAJO
Colapso de grandes estructuras.	BAJO	BAJO
Accidentes de transporte.- Accidentes de carretera	BAJO	BAJO
Transporte de mercancías peligrosas.	BAJO	BAJO

El grado de riesgo de un espacio geográfico está en función de la frecuencia y magnitud que pueden alcanzar los eventos naturales extremos y del grado de ocupación del territorio, esto es, la población, las viviendas, incluyendo el patrimonio histórico-artístico, las infraestructuras y las actividades económicas implantadas. La combinación de estos parámetros permite conocer el nivel de riesgo existente, que resulta esencial para la planificación del territorio y el desarrollo de políticas y prácticas de defensa ante la peligrosidad ambiental.

En lo relativo a la información disponible de la zona sobre incidentes ambientales: incendios, inundaciones, temporales y riesgos geológicos y geomorfológicos se puede inferir una valoración de los riesgos naturales y antrópicos.

#### Incendios

En lo relativo a la información sobre los incendios, de la consulta a la cartografía de la agencia vasca de meteorología se puede comprobar que el riesgo de incendios en el entorno del proyecto se considera bajo.

#### Riesgos geológicos

En lo relativo a los riesgos geológicos el ámbito del proyecto incluye áreas de erosión, disolución y deslizamiento típico de áreas con pendientes medias características de la orografía dominante en la zona y en la existencia de un pequeño barranco en las cercanías del extremo meridional de la línea

La zona no está catalogada como de actividad sísmica elevada y otros riesgos ambientales destacados a nivel estatal como la erosión, las olas de calor y los temporales con vientos violentos (borrascas explosivas) no parecen tener concurrencia en el ámbito del estudio.

#### Riesgo de Inundaciones

El área de influencia del proyecto está conformada por una red de barrancos difusa en un valle fluvial en el que destaca la red hidrológica del Ega-Berrón que no está catalogada por la Confederación Hidrográfica del Ebro como tramos de riesgo de inundación.

#### **Riesgos Antrópicos**

En el ámbito cercano al proyecto no existen industrias de notables dimensiones. El riesgo asociado a potenciales episodios de contaminación ambiental, explosión y colapso de dichas infraestructuras no se da en este entorno rural.

En lo relativo a las vías de comunicación no destacan en la zona el transporte de mercancías peligrosas.

**Así, de la definición de los riesgos existentes en el ámbito del proyecto y de la valoración de la concurrencia de incidentes ambientales y teniendo en cuenta las características de las instalaciones proyectadas se concluye que las instalaciones no influyen directamente en la concurrencia de riesgos naturales y antrópicos ya existentes. Únicamente destaca en la valoración el riesgo de pequeños desprendimientos en la zona.**

### **3. MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS**

---

#### **3.1. MEDIDAS PROTECTORAS**

Estas medidas se concretan en una serie de actuaciones y recomendaciones a llevar a cabo durante la fase de obras. Su objetivo es evitar que se produzcan afecciones al medio durante esta fase, o bien minimizar algunas afecciones que previsiblemente se generarán con la ejecución del proyecto.

##### **3.1.1. Prevención de emisiones sonoras**

Para limitar la afección de las emisiones sonoras producidas por las operaciones de construcción y desmantelamiento del tendido eléctrico se llevará a cabo un programa de mantenimiento de la maquinaria que asegure el cumplimiento de los niveles de emisión estipulados por el *Real Decreto 245/1989, de 27 de febrero, sobre determinación y limitación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria para construcción y cortadoras de césped* y las Directivas Comunitarias a las que éste se refiere. Asimismo, se tendrán en cuenta las disposiciones contenidas en el *Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido*, en especial la necesidad de evaluar la exposición de los trabajadores al ruido con el objeto de determinar si éste supera 80 dB(A) de nivel diario equivalente de presión sonora, en cuyo caso se adoptarán las medidas legalmente previstas.

##### **3.1.2. Vertidos de inertes**

Los residuos inertes generados durante las fases de obras y desmantelamiento se gestionarán como tales realizando un tratamiento adecuado de los mismos a través de un gestor autorizado.

##### **3.1.3. Prevención de vertidos de residuos peligrosos**

###### **Fase de obras y desmantelamiento**

Para prevenir derrames de los aceites minerales de la maquinaria, se procederá a su cambio en recinto cerrado sobre solera impermeable. En caso de derrame accidental, se aplicará sobre el mismo material absorbente, que se almacenará y gestionará asimismo como un residuo peligroso. Estos residuos deberán almacenarse, herméticamente envasados y etiquetados, en un recinto cerrado e impermeabilizado especialmente indicado para esta función, debiendo entregarse a un gestor de residuos peligrosos autorizado en el plazo máximo de 6 meses.

###### **Fase de funcionamiento**

Para prevenir la afección ambiental producida por posibles derrames accidentales u operaciones incorrectas de retirada y almacenamiento de los aceites usados, se procederá conforme a las siguientes medidas preventivas y correctoras:

- a) Se evitara el uso de aceites hidráulicos clorados, aceites lubricantes clorados de motores y engranajes y aceites y otros líquidos clorados de aislamiento y transmisión de calor, y en especial de aceites con PCB's y PCT's, de acuerdo con la *Directiva 76/769/CEE del Consejo, de 27 de julio de 1976, relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados miembros que limitan la comercialización y el uso de determinadas sustancias y preparados peligrosos*, y modificaciones posteriores.
- b) Se llevará a cabo un programa de mantenimiento de los equipos que asegure su rendimiento óptimo (evitando tanto acortar como alargar la vida útil del aceite), la prevención de fugas y derrames y la adecuada limpieza de los mismos. En caso de derrame durante los cambios de aceite, se aplicará sobre el mismo material absorbente, que se almacenará y gestionará asimismo como un residuo peligroso.
- c) Se elaborará un procedimiento que regule las operaciones de retirada y almacenamiento de los aceites usados. Estos residuos deberán almacenarse, herméticamente envasados y etiquetados, en un recinto cerrado e impermeabilizado especialmente indicado para esta función, debiendo entregarse a un gestor de residuos peligrosos autorizado cada 6 meses como máximo, de acuerdo con lo previsto por la *Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos* y por el *Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos Tóxicos y Peligrosos*. Las condiciones particulares de gestión serán las recogidas en la *Orden de 28 de febrero de 1989* del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

#### **3.1.4. Protección de la capa superior del suelo**

A la hora de realizar explanaciones, abrir caminos u hoyos, se deberá proceder, en primer lugar, a levantar y apartar la capa de tierra vegetal existente. La tierra vegetal obtenida se almacenará en montículos o cordones sin sobrepasar una altura máxima de 2 m., para evitar la pérdida de sus propiedades orgánicas y bióticas.

Esta tierra será posteriormente utilizada tanto en las últimas capas de los rellenos de zanjas como en la restauración de áreas ocupadas temporalmente.

Una vez finalizadas las obras se procederá, en las zonas de ocupación temporal, a la descompactación del terreno mediante escarificado, lo que favorecerá la revegetación natural del mismo. De igual manera, los excedentes de tierra procedentes de las obras en los apoyos se extenderán de manera uniforme afectando lo menos posible a áreas con vegetación natural.

#### **3.1.5. Medidas protectoras del patrimonio histórico**

Se cumplirán con los requisitos contenidos en la autorización del proyecto en lo relativo a las medidas protectoras del patrimonio histórico.

#### **3.1.6. Protección de la vegetación**

Dentro de la zona de servidumbre de la línea eléctrica únicamente se talarán aquellos árboles y arbustos que en su crecimiento máximo puedan acercarse a los conductores (4 m por debajo de éstos) Fuera de la zona de servidumbre no se talará ningún árbol ni arbusto.

#### **3.1.7. Protección de la fauna**

En la fase previa a las obras se realizará el replanteo de los accesos con el fin de evitar afectar tanto a cursos de agua de cualquier entidad como a áreas encharcables que puedan servir de refugio y/o cría para los anfibios.

Del mismo modo y por la posible presencia en las orillas de la regata de Izquiz de especies de interés, como el visón europeo deberán extremarse las precauciones durante las obras para no

destruir el posible hábitat de estas especies ni efectuar derrames de vertidos tóxicos al cauce (aceites usados, etc.) que pudieran repercutir negativamente en la fauna acuática.

Se deberá tener especial cuidado en no alterar la vegetación de las orillas de la regata Izquiz y en especial la vegetación arbustiva espinosa (zarzales y espinares) que conforman el hábitat potencial del visón europeo.

### **3.2. MEDIDAS CORRECTORAS**

#### **3.2.1. Control y delimitación previa de las superficies afectadas**

Con el fin de minimizar los efectos sobre la vegetación se restringirá la superficie a ocupar mediante un replanteo previo de los caminos de acceso y del área destinada a recibir los apoyos, evitando afectar a elementos singulares del medio, como descritos en este documento: regata Izquiz, arbolado ejemplar, setos y balsas. Para ello se contará con la participación de los técnicos encargados del Plan de Vigilancia.

##### **3.2.1.1. Restauración de accesos y viales**

Esta medida consiste en la restauración de todos los accesos y caminos temporales que se hayan abierto en fase de obras a través de los cultivos del entorno. La restauración en los cultivos consiste en la limpieza de la superficie, descompactación y laboreo del suelo.

##### **3.2.1.2. Restauración de superficies afectadas temporalmente**

Los puntos en que se actúe para el montaje de los apoyos, las bandas de trabajo alrededor de los diferentes elementos del proyecto y las superficies de depósito y aparcamiento serán sometidas a un proceso de restauración hasta dejarlas aptas para el uso que se venía haciendo de ellas.

#### **3.2.2. Sobrantes de excavación**

Cualquier sobrante que se pudiera generar, tanto de materiales de construcción como restos de excavaciones, que en ningún caso serán de tierra vegetal, deberá trasladarse al vertedero de residuos sólidos inertes autorizado más próximo.

En ningún caso se abandonarán los sobrantes en las inmediaciones del tendido.

#### **3.2.3. Medidas correctoras sobre la fauna**

Las principales medidas correctoras se dirigirán principalmente a paliar la afección sobre la avifauna, por ser en principio la más propensa a sufrir electrocución y colisión.

Se establecerán medidas de prevención contra la colisión en los tendidos aéreos proyectados considerando su peligrosidad para las aves rapaces. Estas medidas consistirán en la colocación de salvapájaros en todo el entramado de la línea aérea.

Las balizas serán "X" de neopreno (tiras de este tejido de 35 cm de longitud con forma de X provistas de elastómero y cinta luminiscente) que se dispondrán en los vanos completos del entramado afectado.

La cadencia de las balizas debe ser al menos de 15 m entre dos balizas consecutivas de la misma fase de tal forma que, lateralmente, la distancia visual entre señales sea igual o inferior a 5 m.

### **3.3. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**

El plan de vigilancia ambiental agrupa las labores que deben realizarse para garantizar la aplicación de las medidas correctoras y el mantenimiento de la calidad ambiental de todo el sistema dentro de los límites propuestos por el presente estudio.

El plan de vigilancia y control establece las comprobaciones periódicas de la calidad ambiental, las afecciones ambientales que se producen y el efecto de las medidas protectoras y correctoras aplicadas.

#### **FASE PREVIA**

Se proponen para esta fase las siguientes acciones:

- Verificación del replanteo de los accesos y apoyos, tratando de evitar las situaciones más conflictivas y minimizar las afecciones, en especial sobre la vegetación y hábitats riparios y en especial del visón europeo presente en la red fluvial del entorno.

#### **FASE DE OBRAS**

Durante la fase de obras y una vez finalizadas las mismas, se vigilará el correcto cumplimiento de las medidas protectoras y correctoras en todos sus aspectos. En particular:

- Verificación del cumplimiento general de las especificaciones contenidas en el proyecto y en el Estudio de Afecciones y, en general, de la no afección a elementos singulares y valiosos y a la protección de la avifauna: distancias de seguridad, disposición de los elementos en tensión y aislamiento y colocación de balizas salvapájaros.
- Delimitación y señalización de las zonas de obras así como de los puntos, elementos y zonas que no deben verse afectados por las mismas como la regata Izquiz y el entorno forestal de la sierra de Izki fuera del área de servidumbre.
- Control de emisiones de gases y ruido de todos los vehículos y maquinaria que se incorpore a la obra.
- Vigilancia por parte de los encargados de la seguridad del cumplimiento de las medidas relacionadas con los residuos así como de la adecuada disposición y tratamiento de los residuos sólidos o líquidos generados durante la construcción de las instalaciones.
- Control de la utilización adecuada de los accesos a las obras e instalaciones de personas y maquinaria implicadas en las tareas de construcción y mantenimiento.
- Control del estado y correcta utilización de los accesos, carreteras y caminos utilizados para el acceso de la maquinaria a las obras, así como su adecuada restauración final.

### **FASE DE EXPLOTACIÓN**

En la fase de explotación las medidas del Programa de Vigilancia Ambiental se incluyen en el Plan de Mantenimiento ordinario de la instalación tanto de los elementos constructivos de protección de la avifauna como balizas salvapájaros y gestión de las servidumbres de la línea.

En Pamplona, 20 de octubre de 2021



D. Jaime Molina  
Licenciado en Biología



D. Ricardo Marco  
Doctor en Biología

#### 4. DOCUMENTO DE SÍNTESIS

Actualmente I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. , S.A. dispone de una línea aérea a 13,2 Kv., a 13,2kV denominada "PEÑACERRADA CTO. 3" que discurre en el término de Campezo/Kanpezu y que suministra energía a los abonados de las poblaciones del entorno. Con el objeto de mejorar las condiciones de suministro se proyecta la modificación de la línea en aéreo de media tensión (en adelante LAMT) a 13,2kV denominada "PEÑACERRADA CTO. 3" entre los apoyos Nº245 y Nº4 y entre los apoyos Nº10 y Nº15.

A este proyecto le son de aplicación las leyes 21/2013, de 9 de diciembre, la 9/2018, de 5 de diciembre, y la 3/1998, de 27 de febrero, general de protección del medio ambiente del País Vasco por la que se establecen las bases que deben regir la evaluación ambiental de los planes, programas y proyectos que puedan tener efectos significativos sobre el medio ambiente.

El área de influencia de la instalación se encuentra en el sur de Álava cerca del límite con Navarra. La zona pertenece a la cuenca del Río Ega. Bujanda, se sitúa a 615 m de altitud en la ladera oriental de monte Muela de 1059 m, bajo las estribaciones de Barrancos y Altomediano.

El tramo de la línea a modificar tiene una longitud total de 1,5 Km. en aéreo. La modificación de la LAMT a 13,2kV "PEÑACERRADA CTO. 3" se proyecta entre los apoyos Nº245 y Nº4 y entre los apoyos Nº10 y Nº15 e incluye la sustitución del conductor existente entre el apoyo Nº245 y el apoyo Nº4. (aproximadamente 269m) y entre los apoyos Nº10 y Nº15 (aproximadamente 1.281m). También se plantea la sustitución de 3 apoyos de hormigón existentes por apoyos metálicos de celosía.

El entramado a modificar se separa en dos subtramos. El primero se corresponde con un vano de unos 269 m entre los apoyos nº245 y nº4 y cruza el curso del río Izquiz, tributario del Ega, aguas abajo de la localidad de Bujanda. El segundo tramo, de unos 1.281 m discurre desde el límite meridional del casco urbano de Bujanda hacia el oeste-suroeste. El entramado que da dos quiebras hacia el sur y oeste discurre por las estribaciones del Cerro Muela en la parte oriental de la Sierra de Izki.

Los tres apoyos que se pretenden instalar, correspondiente a los apoyos nº 11, 12 y 13 sustituyendo a los actuales de hormigón, serán metálicos de celosía con cimentación en monobloque. Con objeto de cumplir las medidas de protección de avifauna, el aislamiento de amarre estará constituido por cadenas de composite con bastón largo de 1m.

Para realizar la mencionada instalación, durante el proceso de construcción, será necesaria la utilización en la obra de diversa maquinaria: retroexcavadora mixta o miniexcavadora, para la excavación de las cimentaciones de los apoyos, camión-hormigonera para hormigonado de apoyos y retirada de los apoyos a dismantelar, y grúa para descarga de diversos elementos en obra así como el izado de apoyos.

Del análisis de los principales impactos se concluye que:

- Con respecto a la vegetación afectada esta incluye una superficie de unos 3.643 m<sup>2</sup> correspondiente en su mayor parte con vegetación natural de porte arbustivo de la servidumbre de la línea.

- En la zona afectable están catalogados hábitats de la Directiva Europea 92/43/CE relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. Concretamente, el proyecto produce una afección sobre hábitats de interés comunitario en unos 1.946 m<sup>2</sup> correspondiente a Robledales ibéricos de *Quercus faginea* y *Quercus canariensis* y a hayedos acidófilos con sotobosque de *Ilex* y a veces de *Taxus*.

Con respecto a la fauna destacan en la zona especies como el visón europeo (*Mustela lutreola*), el buitre leonado (*Gyps fulvus*), el alimoche común (*Neophron percnopterus*), el quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) y el águila real (*Aquila chrysaetos*),

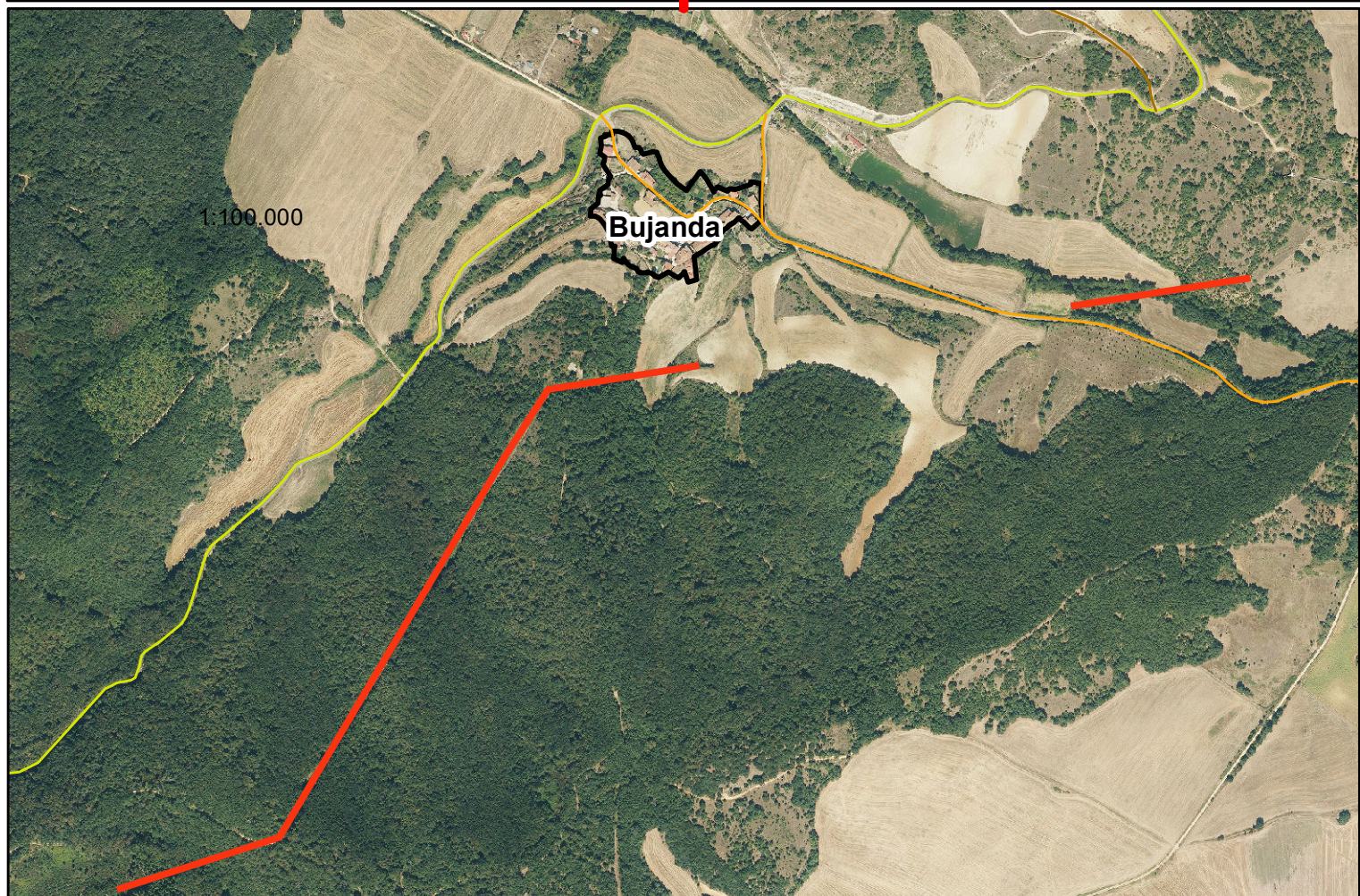
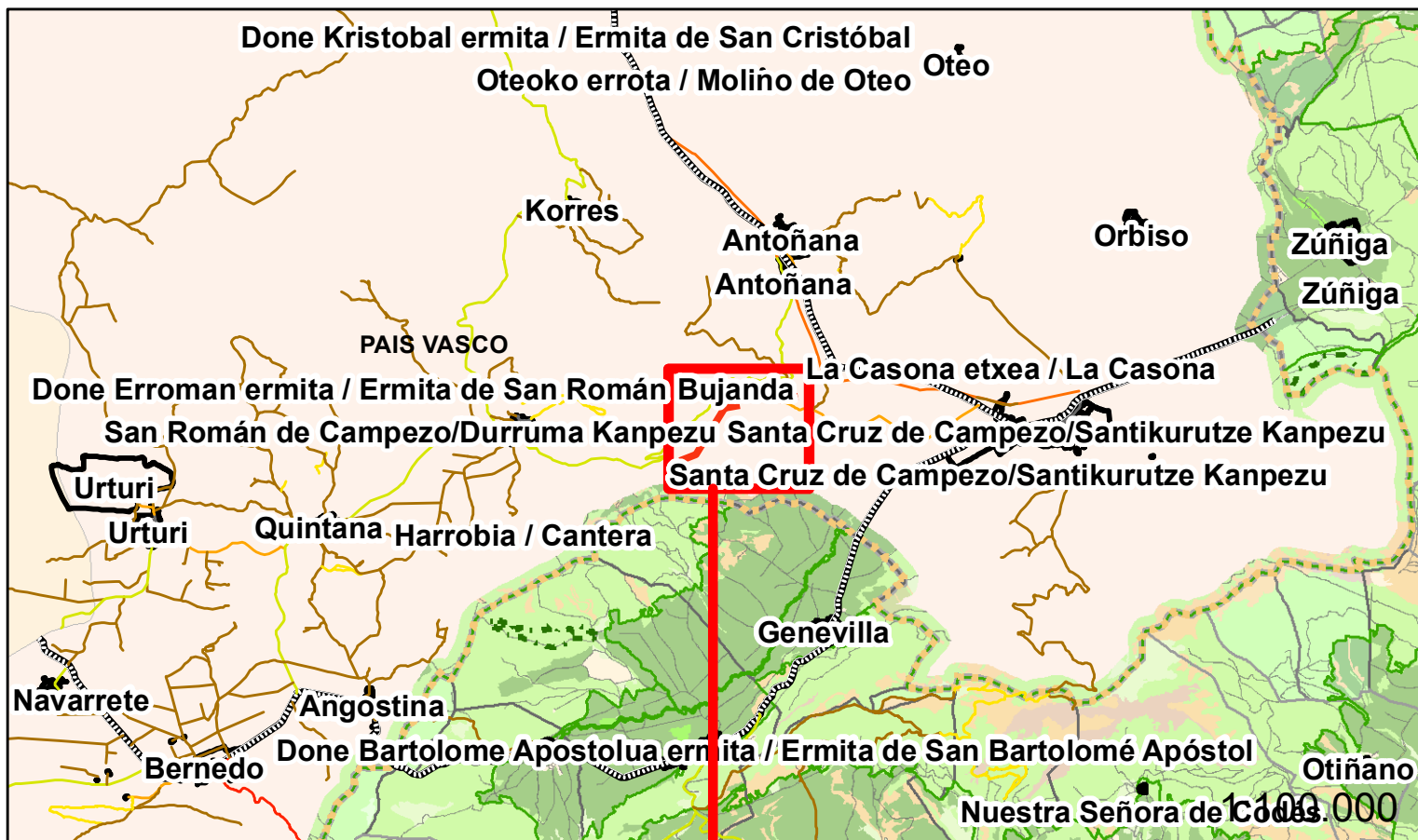
El paisaje en el que se inscribe la instalación destacan elementos de elevado valor como el parque natural-ZEC de Izki y el entorno fluvial de los ríos Ega-Berrón y tributarios.

En el ámbito del proyecto no se tiene constancia de la existencia de yacimientos arqueológicos catalogados.

Así, las afecciones más significativas se pueden dar sobre las aves rapaces en la fase de explotación de la instalación. EL impacto sobre el paisaje, teniendo en cuenta que la línea ya existe no se puede considerar significativo para este proyecto. Así, se concluye que **el trazado propuesto tiene un impacto compatible sobre el medio natural**, debiendo cumplirse las medidas contenidas 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 y se dispongan elementos de balizamiento de la totalidad de los dos tramos proyectados para minimizar el potencial impacto de la instalación sobre la avifauna protegida.

El proyecto define, en su Programa de Vigilancia Ambiental una serie de medidas para garantizar la aplicación de las medidas correctoras y el mantenimiento de la calidad ambiental de todo el sistema dentro de los límites propuestos por el presente estudio.





**MODIFICACION DE LA LINEA AEREA DE MEDIA TENSION  
A 13,2KV "PEÑACERRADA CTO. 3" ENTRE LOS APOYOS  
Nº245 Y Nº4 Y ENTRE LOS APOYOS Nº10 Y Nº15 EN EL  
TERMINO MUNICIPAL DE KANPEZU.**

**Septiembre 2021  
PLANO1: Localización**

**Jaime Molina  
Azcona**

**Impresión: A4  
1:10.000**







APOYOS



LINEA\_DEFINITIVA

Bujanda

**MODIFICACION DE LA LINEA AEREA DE MEDIA TENSION  
A 13,2KV "PEÑACERRADA CTO. 3" ENTRE LOS APOYOS  
Nº245 Y Nº4 Y ENTRE LOS APOYOS Nº10 Y Nº15 EN EL  
TERMINO MUNICIPAL DE KANPEZU.**

**Septiembre 2021**

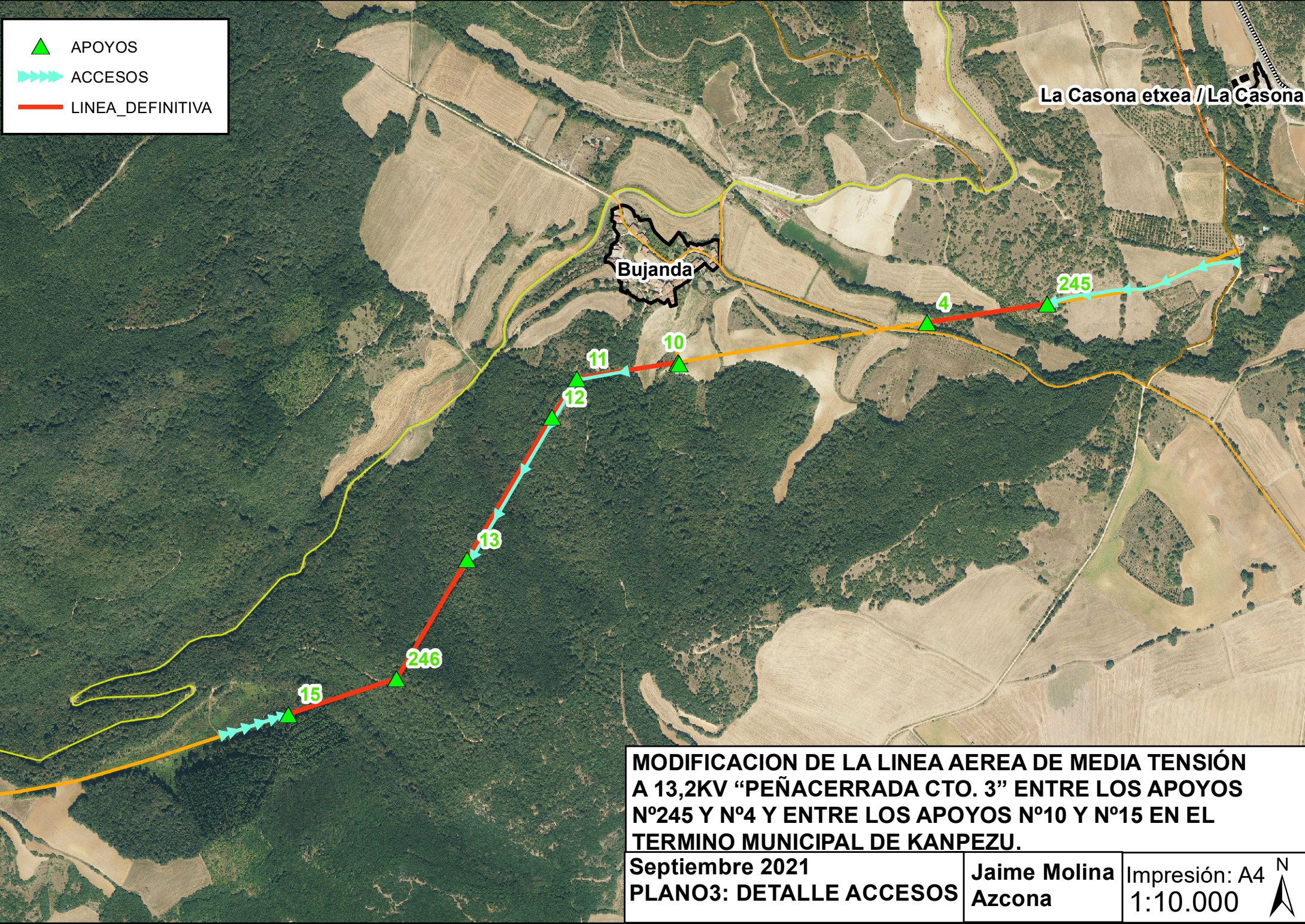
**PLANO2: DETALLE APOYOS**

**Jaime Molina  
Azcona**

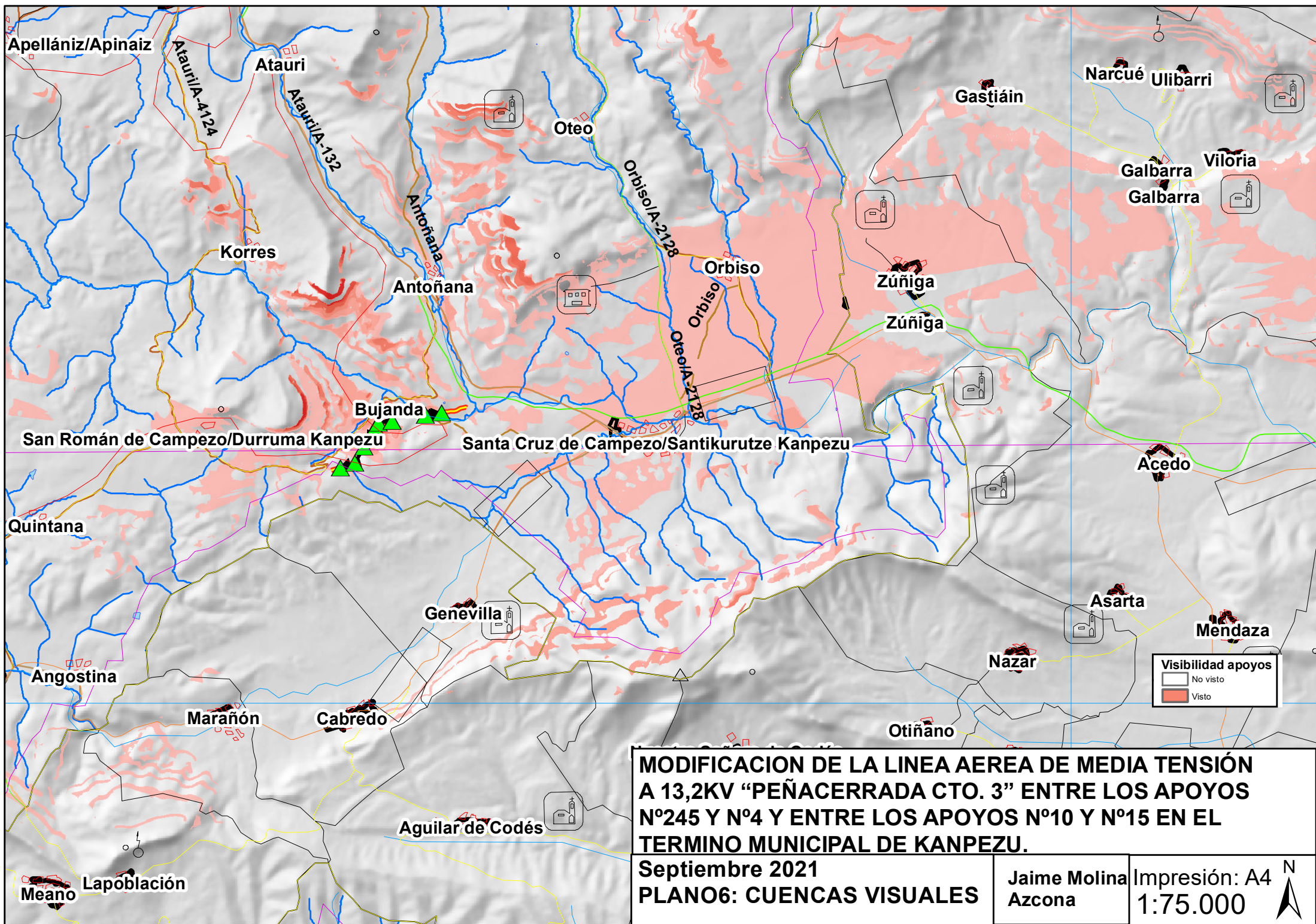
**Impresión: A4  
1:10.000**

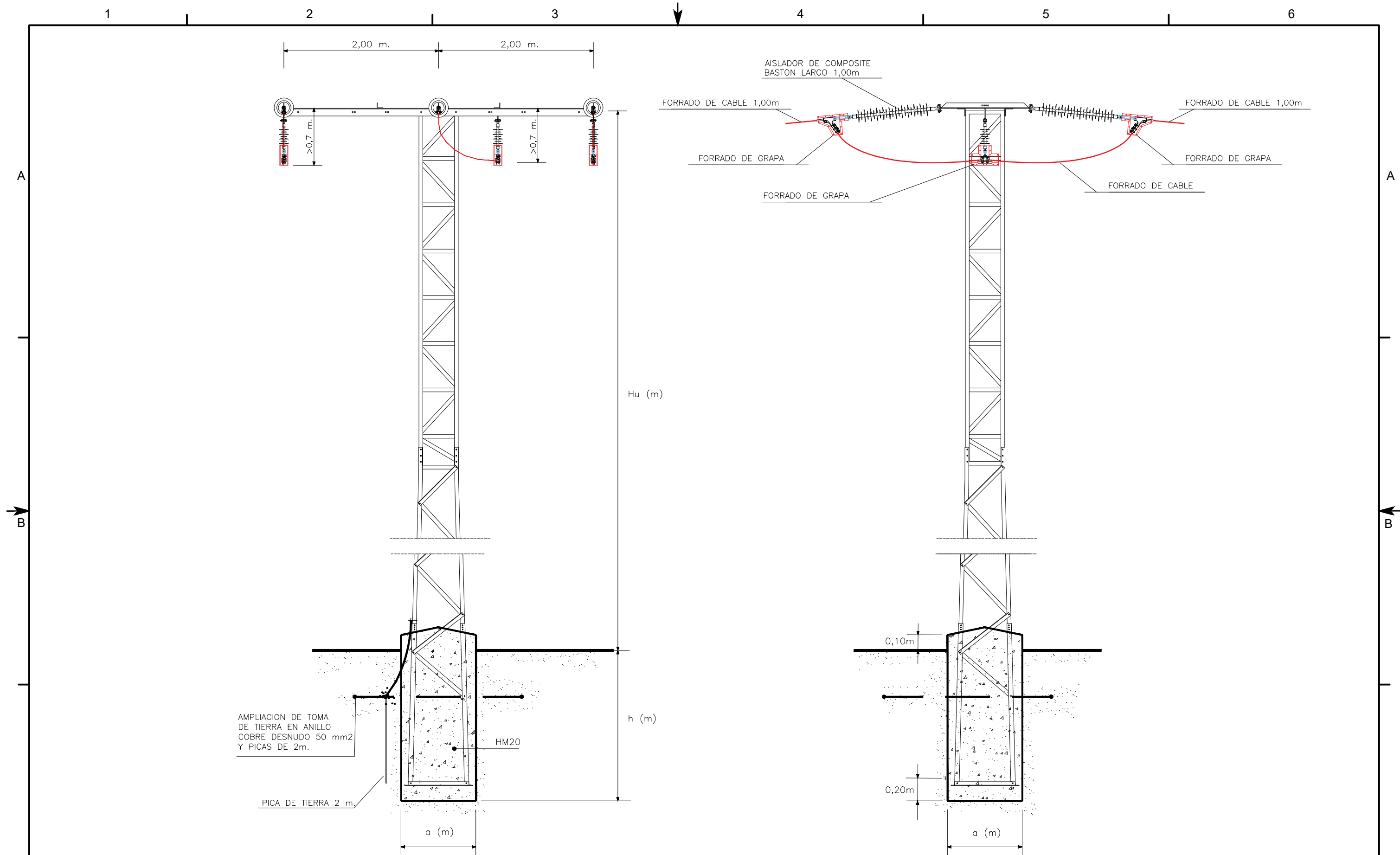






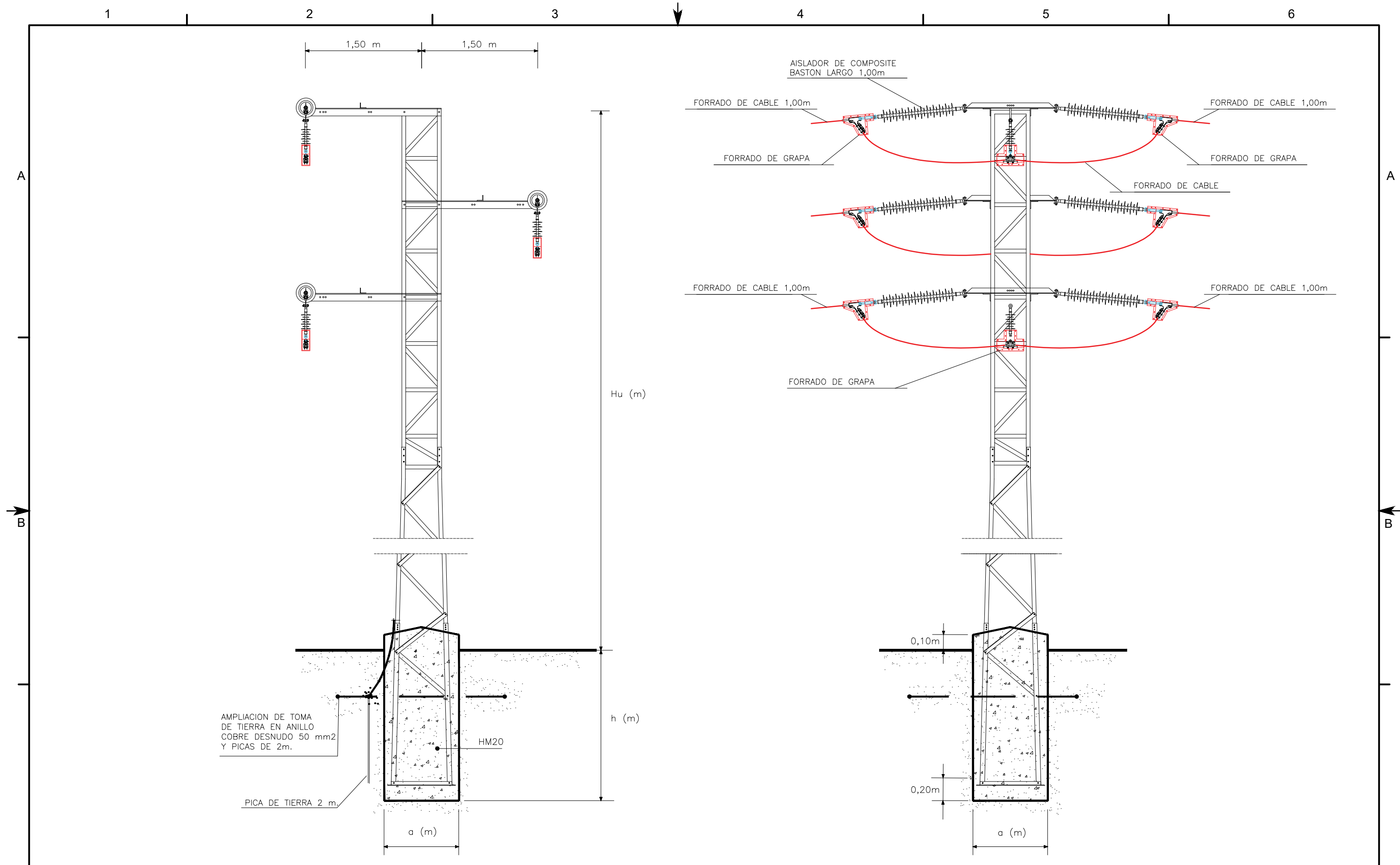




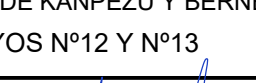




C

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



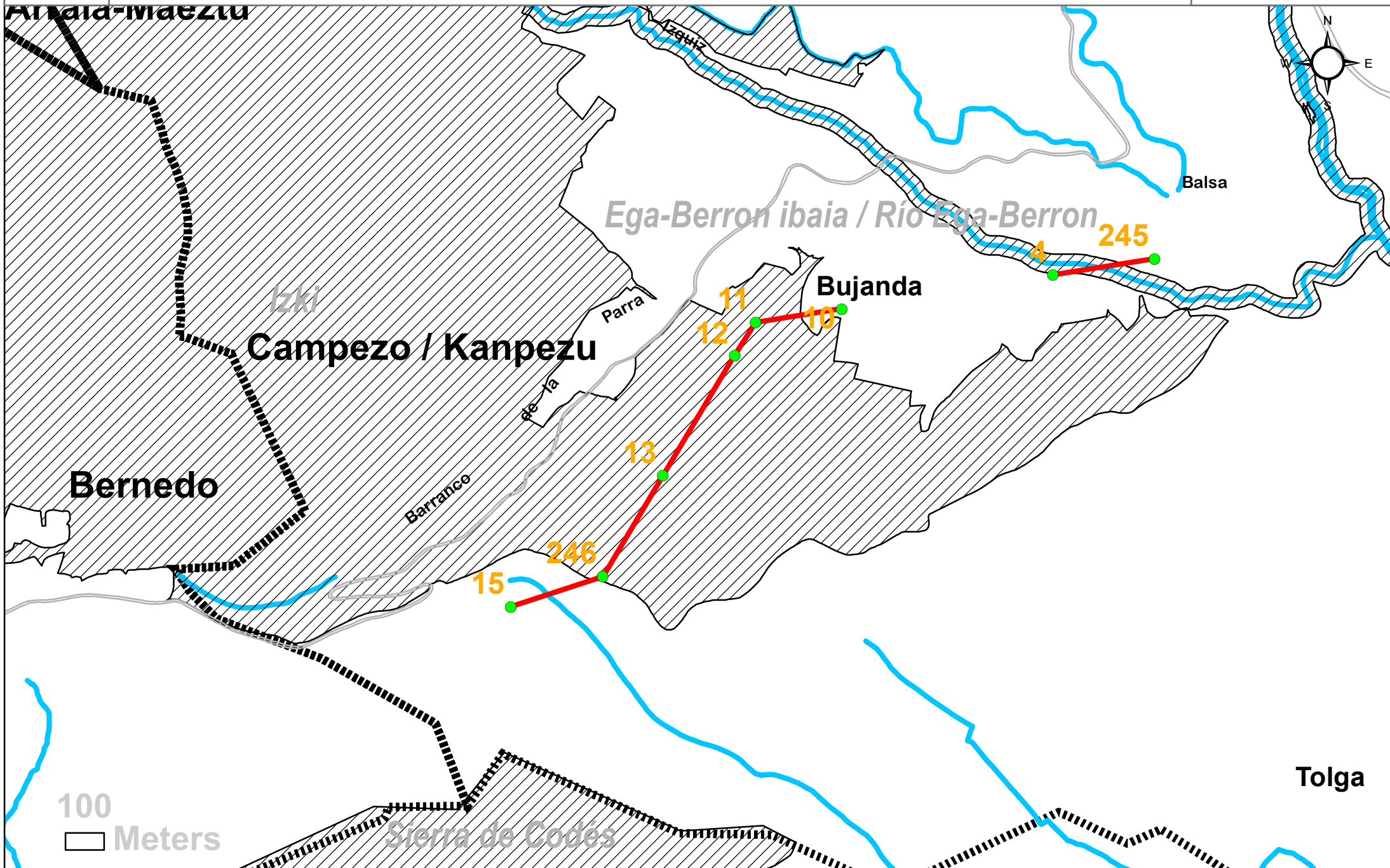
						 <b>BOSLAN</b> INGENIERIA Y CONSULTORIA	MODIFICACION DE LA LINEA AEREA DE MEDIA TENSION A 13,2kV "PEÑACERRADA CTO.3" ENTRE LOS AP. N°245-N°4 Y N°10-N°15 EN LOS TERMINOS MUNICIPALES DE KANPEZU Y BERNEDO DETALLE DE LOS APOYOS N°12 Y N°13		PLANO NUMERO: -		
									ESCALA -		DIN-A3
0	10/21	I.K.	R.S.	A.O.	LAMT PEÑACERRADA ANTOÑANA		 Grupo IBERDROLA		ARCHIVO PEÑACERRADA.DETALLE.DE.AP.AVIFAUNA.RN.DWG		
REV.	FECHA	DIBUJ.	COMP.	APROB.	CONCEPTO	HOJA -			SIGUE HOJA -		REV. 0



A

PROYECTO DE MODIFICACION DE LA LINEA AEREA DE MEDIA TENSION A 13,2KV "PEÑACERRADA CTO. 3" ENTRE  
LOS APOYOS N°245 Y N°4 Y ENTRE LOS APOYOS N°10 Y N°15 EN EL TERMINO MUNICIPAL DE KANPEZU

PLANO BOPV



ESCALA 1:1.500

LEYENDA

— Linea aérea

● Apoyos

▨ ZEC

**INDUSTRIA SEGURTASUNEN  
ERREGELAMENDU TEKNIKO BATEAN  
JARDUTEKO ESKUDUN TITULUDUN GISA  
ARITZEKO AITORPENA****DECLARACION COMO TITULADO  
COMPETENTE PARA LA ACTUACIÓN  
EN UN REGLAMENTO DE SEGURIDAD  
INDUSTRIAL****1- AITORPENA EGITEN DUENAREN IDENTIFIKAZIOA / IDENTIFICACION DE LA  
PERSONA DECLARANTE:**

Izen-abizenak / Nombre y apellidos: **ANIZETO ONANDIA USATEGI**  
N.A.N. / D.N.I. : **15398403-H**

Enpresaren teknikari gisa / como técnico de la empresa:

**BOSLAN INGIENERIA Y CONSULTORIA, S.A**

jakinarazpenerako helbidea honako hau duela / con domicilio a efectos de notificaciones en:  
kalea / **AUTONOMIA** Zkia/nº: 26-8º  
kalle:

Posta kod. / Cód. postal **48010** Udalerria / Municipio: **BILBAO (BIZKAIA)**

:

Telefono-zkia. / Teléfono: **94.470.01.18**

Fax-zkia. / Fax : **94.470.07.87**

Posta elektronikoa / correo electrónico: **aonandia@boslan.com**

**2- AITORTZEN DUT / DECLARO:**

a) Honako agiriaren jabe naizela:  
**INDUSTRIAL INGENIARITZA TEKNIKO**

a) Que dispongo del título de:

jarraian dagoen unibertsitatean lortu nuela:

obtenido en:

**EIBARREKO INDUSTRIA INGENIARITZA TEKNIKOKO UNIBERTSITATE ESKOLA**

eta honako proiektua / obra zuzendaritzako  
ziurtagiria burutzeko gaitzen nauela:

que me habilita para la realización del  
proyecto y/o dirección de obra de:

**MODIFICACION DE LA LINEA AEREA DE MEDIA TENSIÓN A 13,2KV  
"PEÑACERRADA CTO. 3" ENTRE LOS APOYOS Nº245 Y Nº4 Y ENTRE  
LOS APOYOS Nº10 Y Nº15 EN EL TERMINO MUNICIPAL DE KANPEZU.**

b) Betetzen ditudala lanbide betetzeari  
buruzko indarrean dagoen araudiak ezartzen  
dituen baldintza eta, indarrean dudala  
erantzukizun-arriskuak babesa, legeak  
ezarritako eperako.

b) Que cumpla los requisitos establecidos  
en la normativa vigente sobre el ejercicio  
de la profesión, incluida la cobertura de  
los riesgos de responsabilidad durante el  
periodo legalmente establecido.

Eta, behar denerako jasota gera dadin, honako  
aitorpen hau ematen dut.

Y, para que conste a los efectos  
oportunos, expido la presente  
declaración.

BILBON, 2021ko URRIAREN 05a

BILBAO, 05 de OCTUBRE de 2021

TEKNIKARIAREN SINADURA / FIRMA DEL TÉCNICO



## **PROYECTO**

MODIFICACION DE LA LINEA AEREA DE MEDIA TENSIÓN  
A 13,2KV "PEÑACERRADA CTO. 3" ENTRE LOS APOYOS  
Nº245 Y Nº4 Y ENTRE LOS APOYOS Nº10 Y Nº15 EN EL  
TERMINO MUNICIPAL DE KANPEZU.

**Nº OBRA: 100923427**

**PROMOTOR: I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.**

**TITULAR: I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.**

**TERRITORIO HISTORICO DE ARABA**

**OCTUBRE 2021**

**EL AUTOR DEL PROYECTO**

**INGENIERO TÉCNICO  
INDUSTRIAL**

**Anizeto Onandia Usategi**

**Colegiado Nº6093**



## INDICE

1.	MEMORIA.....	6
1.1.	Antecedentes .....	6
1.2.	Objeto del proyecto .....	6
1.3.	Organismos afectados.....	7
1.4.	Reglamentación.....	7
1.5.	Propiedad.....	8
1.6.	Situación y Emplazamiento. Denominación.....	8
1.6.1.	Características principales.....	8
1.6.1.1.	Alta Tensión.....	8
1.7.	Descripción de la instalación .....	8
1.7.1.	Línea de media tensión .....	8
1.7.1.1.	Línea aérea de media tensión proyectada .....	8
1.7.1.2.	Línea aérea de media tensión a desguazar .....	9
1.8.	Línea de media tensión .....	10
1.8.1.	Características de los materiales.....	10
1.8.1.1.	Cables .....	10
1.8.1.2.	Características de los materiales.....	10
1.8.1.2.1.	Pararrayos .....	10
1.8.1.2.2.	Aisladores.....	11
1.8.1.2.3.	Herrajes, grapas y accesorios.....	13
1.8.1.2.4.	Apoyos.....	13
1.8.1.2.5.	Armados .....	14
1.8.1.2.6.	Cimentaciones.....	15
1.8.2.	Puesta a tierra .....	15
1.8.2.1.	Apoyo .....	15
1.8.2.1.1.	Clasificación de los apoyos según su ubicación .....	16
1.8.3.	Protecciones.....	17
1.8.3.1.	Protecciones sobreintensidades .....	17
1.8.3.1.1.	Protección contra sobreintensidades de cortocircuito.....	17
1.8.3.2.	Protección contra sobretensiones .....	17
1.9.	Ensayos eléctricos después de la instalación .....	18
2.	CALCULOS.....	19
2.1.	Valores de Cortocircuito.....	19
2.1.1.	Observaciones .....	19

2.2.	Cálculos eléctricos de la línea de media tensión.....	19
2.2.1.	Densidad máxima de corriente admisible.....	19
2.2.2.	Reactancia aparente.....	20
2.2.3.	Caída de tensión.....	21
2.2.4.	Pérdidas de potencia.....	22
2.2.5.	Puesta a tierra nuevo apoyo .....	23
2.2.5.1.	Datos de partida.....	23
2.2.5.1.1.	Intensidad de falta a tierra.....	23
2.2.5.1.2.	Duración de la falta .....	26
2.2.5.1.3.	Características del suelo.....	26
2.2.5.2.	Dimensionamiento con respecto a la seguridad de las personas .....	26
2.2.5.2.1.	Tensión máxima de contacto admisible para la instalación .....	27
2.2.5.2.2.	Tensión máxima de paso admisible para la instalación .....	28
2.2.5.3.	Dimensionamiento para la protección contra los efectos del rayo .....	29
2.2.5.4.	Diseño básico.....	30
2.2.5.4.1.	Apoyos frecuentados con calzado .....	30
2.2.5.5.	Verificación del diseño .....	30
2.2.5.5.1.	Apoyos frecuentados no frecuentados .....	31
2.3.	Cálculos mecánicos .....	33
2.4.	Cálculos tendido .....	34
2.5.	Distancias de seguridad.....	36
2.5.1.	Distancias de los conductores al terreno .....	36
2.5.2.	Distancias entre conductores.....	36
2.5.3.	Distancia mínima entre los conductores y postes puestas a tierra .....	37
2.6.	Cimentaciones .....	38
3.	PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS .....	39
3.1.	Características de los materiales.....	39
3.1.1.	Calidad .....	39
3.1.2.	Características generales.....	39
3.1.3.	Características particulares de los materiales de la red aérea de alta tensión... 39	
3.1.3.1.	Conductores desnudos.....	39
3.1.3.2.	Apoyos y crucetas.....	39
3.1.3.3.	Aislamiento y herrajes.....	40
3.1.3.4.	Aparatos de maniobra y protección.....	40

3.1.4.	Características particulares de los materiales de la red subterránea de alta tensión	40
3.1.4.1.	Cables aislados de alta tensión	40
3.1.5.	Electrodos de puesta aa tierra y grapas de conexión	40
3.2.	Ejecución y recepción técnica de las instalaciones	40
3.2.1.	Introducción	40
3.2.2.	Disposiciones que deben cumplir	41
3.2.3.	Definiciones	41
3.2.3.1.	Material aceptado	41
3.2.3.2.	Material especificado	41
3.2.3.3.	Unidades de proyecto	41
3.2.3.4.	Obra vista	42
3.2.3.5.	Obra oculta	42
3.2.3.6.	Criterios de aceptación	42
3.2.3.7.	Documento para la recepción	42
3.2.4.	Ordenación de los trabajos de ejecución	42
3.2.5.	Procedimiento de recepción	43
3.2.6.	Materiales	43
3.2.7.	Normas para la ejecución y recepción de las instalaciones	43
3.3.	Anexo A: Relación de documentos de consulta de obligado cumplimiento	44
3.3.1.	Normas UNE	44
3.3.2.	Normas sobre materiales	44
3.3.3.	Manuales técnicos de distribución	45
3.4.	Anexo B: Relación de documentos informativos	45
3.4.1.	Normas sobre materiales	45
3.4.2.	Manuales técnicos de distribución	46
4.	PRESUPUESTO	48
5.	PLANOS	49
6.	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	52
6.1.	Objeto	52
6.2.	Metodología	53
6.3.	Memoria Descriptiva	53
6.3.1.	Aspectos generales	53
6.3.2.	Identificación y evaluación de los riesgos	54
6.4.	Medidas de prevención	58

6.5.	Medidas de protección.....	62
6.6.	Conclusiones.....	66
7.	IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS QUE SE VAN A GENERAR .....	67
7.1.	ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO QUE SE GENERARÁ EN LA OBRA, EN TONELADAS Y METROS CÚBICOS .....	69
7.1.1.	PREVENCIÓN EN LA ADQUISICIÓN DE MATERIALES .....	73
7.1.2.	PREVENCIÓN EN EL COMIENZO DE LA OBRA .....	75
7.1.3.	PREVENCIÓN EN LA PUESTA EN OBRA .....	75
7.1.4.	PREVENCIÓN EN EL ALMACENAMIENTO EN OBRA.....	76
7.1.5.	MADERA .....	77
7.1.6.	PLÁSTICOS, PAPEL Y CARTÓN.....	77
7.1.7.	PRODUCTOS LÍQUIDOS.....	77
7.2.	OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS ...	78
7.2.1.	OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN Y RECICLAJE .....	78
7.2.1.1.	REUTILIZACION .....	78
7.2.1.2.	RECICLAJE .....	79
7.2.1.2.1.	OPERACIONES DE VALORACIÓN.....	81
7.3.	DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES "IN SITU" .....	83
7.4.	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS .....	87
7.4.1.	DEFINICIONES .....	87
7.4.2.	ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DENTRO DE LA OBRA.....	88
7.4.2.1.	OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DENTRO DE LA OBRA .....	89
7.5.	Valoración del Coste Previsto de la gestión de residuos de construcción (RCDs) .....	91
7.6.	Conclusión .....	92
8.	RELACION DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS .....	93

## 1. MEMORIA

### 1.1. Antecedentes

Con el objeto de atender la demanda de energía eléctrica y actualizar las instalaciones existentes, en el término municipal de KANPEZU, I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. proyecta:

- Modificación de la LAMT a 13,2kV "PEÑACERRADA CTO. 3" entre los apoyos N°245 y N°4 y entre los apoyos N°10 y N°15. La modificación proyectada contempla las siguientes tareas:
  - Sustitución del conductor existente entre el apoyo N°245 y el apoyo N°4. Se proyectan aproximadamente 269m de conductor del tipo 100-A1/S1A. El tipo de conductor a desgazar es LA-78 (aproximadamente 269m).
  - Sustitución del conductor existente entre los apoyos N°10 y N°15. Se proyectan aproximadamente 1.281m de conductor del tipo 100-A1/S1A. El tipo de conductor a desgazar es LA-78 (aproximadamente 1.281m).
  - Sustitución de 3 apoyos de hormigón existentes por apoyos metálicos de celosía.

APOYO N°	TIPO PROYECTADO	TIERRA	CRUCETA	DESGUACE
11	C4500/16E	NF(P)	RC2-20-S/CA	HORMIGON
12	C2000/16E	NF(P)	3 SC2-15-1/CA	HORMIGON
13	C2000/20E	NF(P)	3 SC2-15-1/CA	HORMIGON

### 1.2. Objeto del proyecto

El objeto del presente proyecto es describir las condiciones técnicas y económicas de la modificación de la LAMT a 13,2kV "PEÑACERRADA CTO. 3" entre la STR N°4657 "ANTOÑANA" y el apoyo N°71.

El diseño del presente centro se ha realizado de acuerdo con la siguiente normativa y reglamentación:

- PROYECTO TIPO LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSION. SIMPLE CIRCUITO CON CONDUCTOR DE ALUMINIO ACERO 100-AL1/17-ST1A. Ref MT 2.21.66.
- DISEÑO DE PUESTAS A TIERRA EN APOYOS DE LAAT DE TENSION NOMINAL IGUAL O INFERIOR A 20KV. Ref: MT 2.23.35

- REGLAMENTO SOBRE CONDICIONES TÉCNICAS Y GARANTÍAS DE SEGURIDAD EN LAS LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN Y SUS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ITC-LAT 01 A 09. REAL DECRETO 223/08 DE 15 DE FEBRERO.
- CRUCETAS RECTAS Y SEMICRUCETAS PARA LÍNEAS AÉREAS DE TENSIÓN NOMINAL HASTA 20 KV. Ref: NI 52.31.02.
- CRUCETAS AVIFAUNA PARA LÍNEAS AEREAS DE AT. Ref: NI 52.59.04.
- CRUCETAS BÓVEDA DE ÁNGULO Y ANCLAJE PARA APOYOS DE PERFILES METÁLICOS DE LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS DE TENSIÓN NOMINAL HASTA 20 KV. Ref: 52.31.03.

### **1.3. Organismos afectados**

Los organismos afectados por la ejecución de las obras definidas en el presente proyecto son:

- a) Ayuntamiento de KANPEZU
- b) URA UR Agentzia – AGENCIA VASCA DEL AGUA.
- c) RED NATURA 2000.

### **1.4. Reglamentación**

Para la elaboración del proyecto se ha tenido en cuenta la siguiente normativa y todas las modificaciones que le afecten:

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 48/2020, de 31 de marzo, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23 (RD 337/2014).
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51 (RD 842/2002).
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09 (RD 223/2008).
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico
- Reglamento (UE) nº517/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014, sobre los gases fluorados de efecto invernadero.



- 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.
- Normas de la Empresa Suministradora de Energía Iberdrola Distribución Eléctrica S. A. U., de aplicación a esta instalación.
- Condicionados y Ordenanzas Municipal que puedan ser emitidos por Organismos afectados por las instalaciones.

## 1.5. Propiedad

La propiedad de la instalación corresponde a I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U, en adelante IBD, con CIF A-95075578 y domicilio social en Bilbao, Avenida de San Adrián, 48.

## 1.6. Situación y Emplazamiento. Denominación

Situado según plano de situación que se adjunta en el apartado de planos del presente documento, desde (coordenadas UTM: X=549.993 e Y=4.724.948), hasta (coordenadas U.T.M X=541.530 e Y=4.720.750), del municipio de KANPEZU.

La denominación del mismo es LAMT a 13,2KV "PEÑACERRADA CTO. 3".

### 1.6.1. Características principales

#### 1.6.1.1. Alta Tensión

Clase de corriente ----- Alterna trifásica

Frecuencia ----- 50Hz

Tensión nominal ----- 13,2kV

Tensión más elevada para el material ----- 20kV

Circuito: LAMT a 13,2KV "PEÑACERRADA CTO. 3"

Categoría de la red (Según UNE 211435): Categoría A

## 1.7. Descripción de la instalación

### 1.7.1. Línea de media tensión

#### 1.7.1.1. Línea aérea de media tensión proyectada

**LÍNEA:** LAMT a 13,2KV "PEÑACERRADA CTO. 3"

#### **Tramo 1 (Nuevo tendido):**

- **Origen:** Apoyo N°245 (existente) (Coordenadas UTM: X=549.569 e Y= 4.724.808).
- **Final:** Apoyo N°4 (existente) (Coordenadas UTM: X=549.303 e Y= 4.724.766).
- **Circuitos:** simple circuito

- **Conductores de AT:** 100-A1/S1A
- **Descripción del trazado:** Tiene su origen en el apoyo N°245 de la citada línea aérea a 13,2kV, tiene una longitud de 269 metros y finaliza en el apoyo N°4 (existente).  
La línea aérea proyectada discurre por terrenos del término municipal de KANPEZU.

#### **Tramo 2 (Nuevo tendido):**

- **Origen:** Apoyo N°10 (existente) (Coordenadas UTM: X=548.754 e Y=4.724.678).
- **Final:** Apoyo N°15 (existente) (Coordenadas UTM: X=547.893 e Y=4.723.901).
- **Apoyos que interconecta:** N°11, N°12, N°13 y N°246.
- **Circuitos:** simple circuito
- **Conductores de AT:** 100-A1/S1A
- **Descripción del trazado:** Tiene su origen en el apoyo N°10 (existente) de la citada línea aérea a 13,2kV, tiene una longitud de 1.281 metros y finaliza en el apoyo N°15 (existente). Se proyectan 3 apoyos metálicos de celosía.  
La línea aérea proyectada discurre por terrenos del término municipal de KANPEZU.

#### **1.7.1.2. Línea aérea de media tensión a desguazar**

##### **Tramo 1:**

- **Origen:** Apoyo N°245 (existente) (Coordenadas UTM: X=549.569 e Y= 4.724.808).
- **Final:** Apoyo N°4 (existente) (Coordenadas UTM: X=549.303 e Y=
- **Circuitos:** simple circuito
- **Conductores de AT:** LA-78
- **Descripción del trazado:** La línea eléctrica a desmontar parte del apoyo N°245 y finaliza en el apoyo N°4.  
La longitud total de la línea a desmontar es de 269 metros de cable tipo LA 78.

##### **Tramo 2:**

- **Origen:** Apoyo N°10 (existente) (Coordenadas UTM: X=548.754 e Y=4.724.678).
- **Final:** Apoyo N°15 (existente) (Coordenadas UTM: X=547.893 e Y=4.723.901).
- **Circuitos:** simple circuito
- **Conductores de AT:** LA-78
- **Descripción del trazado:** La línea eléctrica a desmontar parte del apoyo N°10 y finaliza en el apoyo N°15  
La longitud total de la línea a desmontar es de 1.281 metros de cable tipo LA 78.

## 1.8. Línea de media tensión

### 1.8.1. Características de los materiales

Aquellos materiales cuyas características no queden suficientemente especificadas, cumplirán con lo dispuesto en el Capítulo III. Características de los Materiales-NEDIS 2.03.20.

#### 1.8.1.1. Cables

Los conductores que contempla este proyecto son de aluminio-acero galvanizado de 116,7 mm<sup>2</sup> de sección, según norma UNE-EN 50.182, el cual está recogida en la NI 54.63.01, cuyas características principales son:

Designación UNE	100-AL1/17-ST1A
Sección de aluminio, mm <sup>2</sup>	100
Sección de acero, mm <sup>2</sup>	16,7
Sección total, mm <sup>2</sup>	116,7
Composición	6+1
Diámetro de los alambres, mm	4,61
Diámetro aparente, mm	13,8
Carga mínima de rotura, daN	3433
Módulo de elasticidad, daN/mm <sup>2</sup>	7900
Coefficiente de dilatación lineal, °C <sup>-1</sup>	0,0000191
Masa aproximada, kg/km	404
Resistencia eléctrica a 20°C, Ω/km	0,2869
Densidad de corriente, A/mm <sup>2</sup>	2,795

#### 1.8.1.2. Características de los materiales

##### 1.8.1.2.1. Pararrayos

Se instalarán sistemas de protección de los cables contra sobretensiones mediante pararrayos de óxidos metálicos, sin explosores, con envoltorio de material sintético.

Estos pararrayos estarán colocados sobre un soporte metálico, soldado al transformador.

Cumplirán con lo indicado en la UNE EN 60 099-4 "Pararrayos de óxidos metálicos sin explosores para sistemas de corriente alterna" y complementariamente con la NI 75.30.02 "Pararrayos de

óxidos metálicos sin explosores con envolvente polimérica para alta tensión hasta 36kV"

Las características esenciales se resumen en las siguientes tablas, extraídas de la citada NI.

	Frecuencia asignada [Hz]	Tensión asignada (Ur) [kV]	Tensión máxima servicio continuo (Uc) [kV]	Tensión de red [kV]	Corriente nominal de descarga (onda 8/20 $\mu$ s) [kA]
POM-P 21/10	50	21	18	15	10
				20	

La línea de fuga nominal especificada, mínima, fase-tierra será de 25 mm/kV entre fases

#### 1.8.1.2.2. Aisladores

Los aisladores deben ser diseñados, seleccionados y ensayados para que cumplan los requisitos eléctricos y mecánicos determinados en los parámetros de diseño de las líneas aéreas.

Los aisladores deben resistir la influencia de todas las condiciones climáticas, incluyendo las radiaciones solares. Deben resistir la polución atmosférica y ser capaces de funcionar satisfactoriamente cuando estén sujetos a las condiciones de polución.

Los aisladores compuestos están constituidos, básicamente, por un núcleo resistente dieléctrico, protegido por un revestimiento polimérico. Alrededor del núcleo se moldearán una serie de aletas o platos que asegurarán la línea de fuga especificada. Los extremos del aislador dispondrán de herrajes metálicos solidarios con el núcleo, cuyo conjunto, así formado, soportará las cargas mecánicas indicadas a continuación.

Cumplirán con la norma UNE 21 909 "Aisladores compuestos destinados a las líneas aéreas, de corriente alterna de tensión nominal superior a 1.000 V. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación" y complementariamente con la NI 48.08.01 "Aisladores compuestos para cadenas de líneas eléctricas de alta tensión"

Las características principales según NI son:

Designación	Nivel de polución IEC 60 815-3	Nivel de tensión kV	Línea de fuga mín. (1) mm	Dimensiones		Masa aprox. Kg	Código
				Longitud Total (L) a10 mm	Longitud aislante (La) mín. (2) mm		
U40RB20		20	480	400	230	1,0	4803017
U70PF20		20	480	400	230	1,0	4803016
U70RB20		20	480	380	230	1,8	4803014
U70YB20		20	480	380	230	1,8	4803015
U70AB30		30	720	480	310	2,0	4803021
U70AB45		45	1040	620	450	2,5	4803026
U70AB66		66	1450	800	590	3,0	4803031
U120AB132		132	2900	1390	1080	5,0	4803051
U120AB220+AR1	"C" Medio	220	4900	2300	1770	8,5	4803066
U160AB220+AR2		220	4900	2300	1770	10,0	4803075
U160AB380+2AR2		380	8400	3550	3060	13,0	4803083
U120RB132		132	2900	1390	1080	5,0	4803052
U120RB220+AR1		220	4900	2300	1770	8,5	4803067
U160RB220+AR2		220	4900	2300	1770	10,0	4803076
U160RB380+2AR2		380	8400	3510	3060	13,0	4803084
U120AB132		132	2900	1390	1080	5,0	4803054
U120AB220+AR1		220	4900	2300	1770	8,5	4803069
U40RB20F		20	740	410	230	1,0	4803207
U70PF20F		20	740	410	230	1,0	4803206
U70RB20F		20	740	380	230	2,2	4803204
U70YB20F		20	740	380	230	2,2	4803205
U70AB30F		30	1120	480	310	2,5	4803211
U70AB45F		45	1610	620	450	3,3	4803216
U70AB66F		66	2250	800	590	4,0	4803221
U120AB132F		132	4500	1390	1130	7,0	4803251
U120AB220F+AR1	"e" Fuerte	220	7600	2280	1900	12,5	4803266
U160AB220F+AR2		220	7600	2300	1900	14,5	4803275
U160AB380F+2AR2		380	13000	3590	3260	18,0	4803283
U120RB132F		132	4500	1390	1130	7,0	4803252
U120RB220F+AR1		220	7600	2300	1900	12,5	4803267
U160RB220F+AR2		220	7600	2300	1900	14,5	4803276
U160RB380F+2AR2		380	13000	3590	3260	18,0	4803284
AR1 (3)		220				1,5	4803901
AR2 (3)		220-380				1,5-3,0	4803902

Según Apartado 3.4 de ITC-LAT-07, el criterio de fallo será la rotura o pérdida de sus cualidades aislantes al ser sometidos simultáneamente a tensión eléctrica y sollicitación mecánica del tipo al que realmente vayan a encontrarse sometidos. La característica resistente básica de los aisladores será la carga electromecánica mínima garantizada, cuya probabilidad de que aparezcan casos menores es inferior al 2%, valor medio de la distribución menos 2,06 veces la desviación típica. La resistencia mecánica correspondiente a una cadena múltiple puede tomarse igual al producto del número de cadenas que la forman por la resistencia de la cadena simple, siempre que, tanto en estado normal como con alguna cadena rota, la carga se reparta por igual entre la todas las cadenas intactas. El coeficiente de seguridad mecánica no será inferior a 3. Si la carga de rotura electromecánica mínima garantizada se obtuviese mediante control estadístico en la recepción, el coeficiente de seguridad podrá reducirse a 2,5.

#### Formación de cadenas:

En apoyos de fin de línea se emplearán cadenas de amarre según MT 2.23.15 “Formación de cadenas de aisladores”.

Las cadenas están formadas por un aislador de composite, más cada uno de los herrajes de enlace necesarios al tipo de aislamiento, finalizando con el elemento de amarre apropiado a

cada conductor, de forma que cada tipo de cadena alcance una longitud aproximada de 500 mm.

#### 1.8.1.2.3. **Herrajes, grapas y accesorios**

Se consideran herrajes todos los elementos utilizados para la fijación de los aisladores al apoyo y al conductor, los elementos de fijación del cable de tierra al apoyo y los elementos de protección eléctrica de los aisladores.

Los herrajes y accesorios de las líneas aéreas deben cumplir los requisitos de las normas UNE-EN 61284, UNE-EN 61854 o UNE-EN 61897.

Las características de los diferentes herrajes y sus ensayos de comprobación deberán cumplir lo especificado en las Normas UNE 21006 y 21009.

Según Apartado 3.3 de ITC-LAT-07, los herrajes sometidos a tensión mecánica por los conductores y cables de tierra o por los aisladores, deberán tener un coeficiente de seguridad mecánica no inferior a 3 respecto a su carga mínima de rotura. Cuando la carga mínima de rotura se compruebe sistemáticamente mediante ensayos, el coeficiente de seguridad podrá reducirse a 2,5. Dicha carga de rotura mínima será aquella cuya probabilidad de que aparezcan cargas de rotura menores es inferior al 2%. La carga de rotura mínima puede estimarse como el valor medio de distribución de las cargas de rotura menos 2,06 veces la desviación típica. Las grapas de amarre del conductor deben soportar una tensión mecánica en el amarre igual o superior al 95% de la carga de rotura del mismo, sin que se produzca su deslizamiento.

#### 1.8.1.2.4. **Apoyos**

Se utilizarán apoyos metálicos de celosía de acuerdo con la norma UNE 207017 "Apoyos metálicos de celosía para líneas eléctricas aéreas de distribución" y complementariamente con NI 52.10.01 "Apoyos de perfiles metálicos para líneas aéreas hasta 30 kV".

Los apoyos de celosía constan de:

- Fuste. Parte inferior del apoyo, de forma troncopiramidal y base cuadrada.
- Cabeza. Parte superior del apoyo de forma prismática cuadrangular, con una longitud de 4,20 m.

Según apartado 2.4.1 de ITC-LAT-07, la calificación de los apoyos será atendiendo a:

- Tipo de cadena de aislamiento y a su función en la línea

- Apoyo de principio o fin de línea. Apoyos primero y último de la línea, con cadenas de aislamiento de amarre, destinados a soportar, en sentido longitudinal, las solicitaciones del haz completo de conductores en un solo sentido
- Posición relativa respecto al trazado de la línea
  - Apoyo de alineación. Apoyo de suspensión, amarre o anclaje usado en un tramo rectilíneo de la línea
  - Apoyo de ángulo. Apoyo de suspensión amarre o anclaje colocado en un ángulo del trazado de una línea

La designación de los apoyos según la citada NI será:

- C: apoyo de celosía
- 500/.../9000: esfuerzo nominal del apoyo [daN]
- 10/.../26: altura del apoyo [m]
- E/P: forma de instalar el apoyo, empotrado con placa base y pernos

Los extensionamientos de cabeza serán de sección cuadrangular, prismáticos, de esfuerzo nominal acorde al apoyo al que se destinen y altura del extensionamiento de 1,2 m o 1,8 m según NI 52.10.01.

Todos los apoyos llevarán instalada una placa de señalización de riesgo eléctrico tipo CE 14, según la norma NI 29.00.00. De igual forma, todos los apoyos se numerarán, ajustándose dicha numeración a la dada en el proyecto, empleando para ello placas y números de señalización según la norma NI 29.05.01, de tal manera que sean legibles desde el suelo.

Los apoyos frecuentados dispondrán de elementos antiescalo según NI 52.36.02 "Antiescalo para apoyos destinados a líneas eléctricas aéreas de alta tensión". Los antiescalos estarán formados por planchas que cubrirán la superficie del apoyo en una altura de 2 m, como mínimo.

#### 1.8.1.2.5. **Armados**

Las crucetas para apoyos de perfiles metálicos según la citada NI son del tipo atirantadas, pudiéndose instalar con los tirantes por encima de las vigas principales o invirtiendo su posición quedando los tirantes por debajo de las vigas principales.



Designación	Esfuerzo Vertical Admisible daN	Separación entre fases contiguas, o al eje del apoyo. Cota “a” mm	Masa Kg
RC2-20-S	650	2.000	125,24
SC2-15-S	650	1.500	41,30

#### 1.8.1.2.6. Cimentaciones

Las cimentaciones serán monobloques a base de macizos prismáticos de hormigón en masa tipo H-25 de sección cuadrada.

Sobre el macizo se construirá una peana que en su parte superior será de forma piramidal, para hacer la función de vierteaguas, con una pendiente aproximada del 5% y con una altura igual o superior a 10 cm desde la línea de tierra hasta el vértice.

Se considera que el hoyo puede realizarse con los medios mecánicos habituales (cimentaciones en tierra).

### 1.8.2. Puesta a tierra

#### 1.8.2.1. Apoyo

Los requisitos que fundamentalmente influyen en el sistema de puesta a tierra son, el método de puesta a tierra del neutro, el tipo de apoyo en función de su ubicación (apoyos frecuentados o no frecuentados), y el material del apoyo (conductor o no).

Según Apartado 7.1 del ITC-LAT-07, el sistema de puesta a tierra deberá:

- Resistir los esfuerzos mecánicos y la corrosión (Apartado 7.3.2 de ITC-LAT-07)
- Resistir, desde el punto de vista térmico, la corriente de falta más elevada determinada en el cálculo (Apartado 7.3.3 de ITC-LAT-07)
- Garantizar la seguridad de las personas con respecto a tensiones que aparezcan durante una falta a tierra en los sistemas de puesta a tierra (Apartado 7.3.4 de ITC-LAT-07)
- Proteger de daños a propiedades y equipos y garantizar la fiabilidad de la línea (Apartado 7.3.5 de ITC-LAT-07)

Los sistemas y elementos de conexión de las puestas a tierra estarán conformes con lo expuesto en el Apartado 7.2. de ITC-LAT-07.

Según el Apartado 7.2.4. de ITC-LAT-07:

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

La disposición de las puestas a tierra será mediante electrodo de difusión o mediante anillo cerrado. El electrodo considerado en el apoyo n°1901 será CPT-LA-30/0.5.

#### 1.8.2.1.1. **Clasificación de los apoyos según su ubicación**

Conforme a lo expuesto en el Apartado 7.3.4.2. de ITC-LAT-07, a la hora de garantizar los valores admisibles de las tensiones de contacto, se establece la siguiente clasificación de los apoyos según su ubicación:

- Apoyos frecuentados. Son los situados en lugares de acceso público y donde la presencia de personas ajenas a la instalación eléctrica es frecuente: donde se espera que las personas se queden durante tiempo relativamente largo, algunas horas al día durante varias semanas, o por un tiempo corto pero muchas veces al día. Los lugares que solamente se ocupan ocasionalmente, como bosques, campo abierto, campos de labranza, etc., no están incluidos. El diseño del sistema de puesta a tierra de este tipo de apoyos debe ser verificado según se indica en el Apartado 7.3.4.3. del ITC-LAT-07. Dentro de este tipo de apoyos se pueden distinguir dos subtipos:
  - Apoyos frecuentados con calzado. Estos apoyos serán los situados en lugares donde se puede suponer, razonadamente, que las personas estén calzadas como pavimentos de carreteras públicas, lugares de aparcamiento, etc. Se considerará como resistencias adicionales la resistencia adicional del calzado,  $R_{a1}$ , y la resistencia a tierra de contacto,  $R_{a2}$ . Se puede emplear como valor de la resistencia del calzado  $1000 \Omega$ .
  - Apoyos frecuentados sin calzado: Estos apoyos serán los situados en lugares como jardines, piscinas, campings, áreas recreativas donde las personas puedan estar con los pies desnudos. Se considerará como resistencia adicional únicamente la resistencia a tierra en el punto de contacto,  $R_{a2}$ . La resistencia adicional del calzado,  $R_{a1}$ , será nula.
- Apoyos no frecuentados. Son los situados en lugares que no son de acceso público o donde el acceso de personas es poco frecuente.

Los apoyos que alberguen las botellas terminales de paso aéreo-subterráneo cumplirán los mismos requisitos que el resto de apoyos en función de su ubicación.

Los apoyos que estén destinados a albergar aparatos de maniobra, deberán cumplir los mismos requisitos que los apoyos frecuentados.

Los apoyos que soporten transformadores deberán cumplir el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión.

### **1.8.3. Protecciones**

#### **1.8.3.1. Protecciones sobreintensidades**

Los cables estarán debidamente protegidos contra los efectos térmicos y dinámicos que puedan originarse debido a las sobreintensidades que puedan producirse en la instalación.

Para la protección contra sobreintensidades se utilizarán interruptores automáticos colocados en el inicio de las instalaciones que alimenten cables subterráneos. Las características de funcionamiento de dichos elementos de protección corresponderán a las exigencias que presente el conjunto de la instalación de la que forme parte el cable subterráneo, teniendo en cuenta las limitaciones propias de éste.

##### **1.8.3.1.1. Protección contra sobreintensidades de cortocircuito**

La protección contra cortocircuitos por medio de interruptores automáticos se establecerá de forma que la falta sea despejada en un tiempo tal, que la temperatura alcanzada por el conductor durante el cortocircuito no dañe el cable.

Las intensidades máximas de cortocircuito admisibles para los conductores y las pantallas correspondientes a tiempos de desconexión comprendidos entre 0,1 y 3 segundos serán las indicadas en la Norma UNE 211435. Podrán admitirse intensidades de cortocircuito mayores a las indicadas en aquellos casos en que el fabricante del cable aporte la documentación justificativa correspondiente.

#### **1.8.3.2. Protección contra sobretensiones**

Los cables aislados deberán protegerse contra las sobretensiones peligrosas, tanto de origen interno como de origen atmosférico, cuando la importancia de la instalación, el valor de las sobretensiones y su frecuencia de ocurrencia así lo aconsejen.

Para ello, se utilizará, como regla general, pararrayos de óxido metálico, cuyas características estarán en función de las probables intensidades de corriente a tierra que puedan preverse en caso de sobretensión. Deberán cumplir también en lo referente a coordinación de aislamiento y puesta a tierra de los pararrayos, lo que establece en el apartado 7.2 de la ITC LAT 06 de Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y en el apartado 7.1 de la ITC RAT 13 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión.

En lo referente a protecciones contra sobretensiones serán de consideración igualmente las especificaciones establecidas por las Normas UNE-EN 60071-1, UNE-EN 60071-2 y UNE-EN 60099-5.

### **1.9. Ensayos eléctricos después de la instalación**

Las verificaciones previas a la puesta en servicio de las instalaciones eléctricas de alta tensión deberán ser realizadas por I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. o por una empresa mandataria. Si la verificación fuera realizada por empresas mandatadas, éstas deberán ser empresas instaladoras habilitadas según ITC RAT 21. Se efectuarán los ensayos previos a la puesta en servicio que establezcan las normas de obligado cumplimiento. En cualquier caso, en las instalaciones de alta tensión se efectuarán las siguientes verificaciones:

- a) Verificación de las distancias mínimas de aislamiento en aire entre partes en tensión y entre éstas y tierra, siempre que no se hayan realizado previamente ensayos de aislamiento según lo establecido en la ITC RAT 12.
- b) Verificación visual y ensayos funcionales del equipo eléctrico y de partes de la instalación.
- c) Pruebas funcionales de los relés de protección y de los enclavamientos montados en obra.
- d) Comprobación de que existen el esquema unifilar de la instalación y los manuales con instrucciones de operación y mantenimiento de los equipos y materiales.

Adicionalmente se realizarán también todas aquellas mediciones y verificaciones de aplicación según normativa I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

## 2. CALCULOS

### 2.1. Valores de Cortocircuito

#### 2.1.1. Observaciones

Para el cálculo de las intensidades que origina un cortocircuito, se tendrá en cuenta la potencia de cortocircuito de la red de distribución, valor especificado por la Compañía suministradora.

Utilizando como tensión de diseño 13,2kV, corresponde a 24,38MVA para el corto circuito trifásico y 17,04MVA para el monofásico.

### 2.2. Cálculos eléctricos de la línea de media tensión

#### 2.2.1. Densidad máxima de corriente admisible

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-LAT 07 del RLAT.

De la tabla 11 del indicado apartado e interpolando entre las secciones inmediatamente superior e inferior a la del conductor en estudio, para conductores de aluminio la densidad de corriente tiene como valor:

$$\sigma_{Al} = 2,983 \text{ A/mm}^2$$

Teniendo presente la composición del cable, que es 6+1, el coeficiente de reducción (CR), a aplicar será de 0,937, con lo que la intensidad nominal del conductor será:

$$\sigma_{Al-ac} = \sigma_{Al} CR = 2,983 \cdot 0,937 = 2,795 \text{ A/mm}^2$$

Por lo tanto, la intensidad máxima admisible es:

$$I_{M\acute{a}x} = \sigma_{Al-ac} \cdot S = 2,795 \cdot 116,7 = 326,18 \text{ A}$$

El actual RLAT no considera las condiciones ambientales donde está emplazado el conductor, ni las temperaturas alcanzadas por el mismo, cuando se calculan las intensidades máximas admisibles por el conductor mediante el empleo de la tabla 11 del apartado 4.2 de la ITC-LAT 07.

Según el "Brochure on thermal behavior of overhead conductors" de la CIGRE. SC 22, WG12, se pueden determinar las intensidades admisibles en los conductores con las consideraciones de las condiciones ambientales y teniendo en cuenta la temperatura máxima alcanzada por el conductor.

Para las condiciones ambientales más severas, y considerando que el conductor debe de alcanzar como máximo una temperatura de 85°C, la intensidad admisible en el conductor resulta:

Emplazamiento	Intensidad máxima admisible en verano IMáx (A)	Intensidad máxima admisible en invierno IMáx (A)
País Vasco y Cantabria	397,7	449,8

### 2.2.2. Reactancia aparente

La reactancia kilométrica de la línea se calcula empleando la siguiente expresión:

$$X = \omega \cdot L = 2 \cdot \pi \cdot L \left( \frac{\Omega}{km} \right)$$

y sustituyendo L (coeficiente de autoinducción), por la expresión:

$$L = \left[ 0,5 + 4,605 \cdot \log\left(\frac{D}{r}\right) \right] \cdot 10^{-4} \left( \frac{H}{km} \right)$$

Se obtiene:

$$X = \omega \cdot L = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot \left[ 0,5 + 4,605 \cdot \log\left(\frac{D}{r}\right) \right] \cdot 10^{-4} \left( \frac{H}{km} \right)$$

Donde:

X = Reactancia aparente en ohmios por kilómetro

f = Frecuencia de la red en hercios = 50

D = Separación media geométrica entre conductores en milímetros

r = Radio del conductor en milímetros

El valor D se determina a partir de las distancias entre conductores d12, d23 y d13, que proporcionan las crucetas elegidas, representadas en los planos, y cuyo esquema es:



$$D = \sqrt[3]{d_{12} \cdot d_{23} \cdot d_{13}}$$

Separación entre conductores m	Tipo de Cruceta	d12 mm	d23 mm	d13 mm	D mm	L H/km	X Ω/km
1	Recta	1000	1000	2000	1260	0,001091	0,3429
1,25	Recta	1250	1250	2500	1575	0,001136	0,3569
1,5	Recta	1500	1500	3000	1890	0,001173	0,3684
2	Recta o Bov.	2000	2000	4000	2520	0,001230	0,3864
1,75	Bov-poste	1750	1750	3456	2196	0,001202	0,3778
2	Bov-poste	2000	2000	3715	2459	0,001225	0,3849

A efectos de simplificación y por ser valores muy próximos se emplea el valor medio de los cuatro mayores por ser los armados de más frecuente uso, por lo que:  $X = 0,379 \Omega/\text{km}$ .

### 2.2.3. Caída de tensión

La caída de tensión debido a la resistencia y reactancia de la línea (despreciando la influencia de la capacidad y la perdictancia) viene dada por la fórmula:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot I(R \cdot \cos \varphi + \text{sen } \varphi) \cdot L$$

Donde:

$\Delta U$  = Caída de la tensión compuesta, expresada en V

$I$  = Intensidad de la línea en A

$X$  = Reactancia por fase en  $\Omega/\text{km}$

$R$  = Resistencia por fase en  $\Omega/\text{km}$

$\cos \varphi$  = factor de potencia

$L$  = Longitud de la línea en kilómetros

Teniendo en cuenta que:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} \text{ A}$$

Siendo:

$P$  = Potencia transportada en kilovatios

$U$  = Tensión compuesta de la línea en kilovoltios

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

$$\Delta U(\%) = \frac{100 \cdot \Delta U}{U} = \frac{P \cdot L \cdot (R + X \cdot \text{tg } \varphi)}{10 \cdot U^2}$$

Se obtiene la caída de tensión, en función del momento eléctrico PL cuyos valores de momento eléctrico son longitud total de la línea es de 10,322 km, la potencia transportada 433,10 kW,  $\cos \varphi = 0,9$  y tensión nominal de 13,2 kV:

#### Tramo 1 (269m):

$$\begin{aligned} \Delta U(\%) &= \frac{100 \cdot \Delta U}{U} = \frac{P \cdot L \cdot (R + X \cdot \text{tg } \varphi)}{10 \cdot U^2} \\ &= \frac{433,10 \cdot 0,269 \cdot (0,2869 + 0,379 \cdot 0,4843)}{10 \cdot 13,2^2} = 0,031\% \end{aligned}$$



### Tramo 2 (1.281m):

$$\Delta U(\%) = \frac{100 \cdot \Delta U}{U} = \frac{P \cdot L \cdot (R + X \cdot \operatorname{tg} \varphi)}{10 \cdot U^2}$$

$$= \frac{433,10 \cdot 1,281 \cdot (0,2869 + 0,379 \cdot 0,4843)}{10 \cdot 13,2^2} = 0,149\%$$

### 2.2.4. Pérdidas de potencia

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

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

Por consiguiente, las pérdidas en %, serán:

$$\Delta P\% = \frac{P \cdot R \cdot L}{10 \cdot U^2 \cdot \cos^2 \varphi}$$

Dónde:

P: Potencia transportada en kW

U: Tensión compuesta de la línea en kV

L: longitud de la línea en km

R: Resistencia lineal a 20°(Ω/km)

### Tramo 1 (269m):

$$\Delta P\% = \frac{433,10 \cdot 0,2869 \cdot 0,269}{10 \cdot 13,2^2 \cdot 0,9^2} = 0,0236\%$$

Donde cada variable se expresa en las unidades anteriormente expuestas, obteniendo un valor de  $\Delta P\% = 0,0236$ .

En valor absoluto, siguiendo la expresión:

$$P_p = \Delta P\% \cdot \frac{P}{100}$$

Resultará que  $P_p = 0,102 \text{ kW}$ .

### Tramo 2 (1.281m):

$$\Delta P\% = \frac{433,10 \cdot 0,2869 \cdot 1,281}{10 \cdot 13,2^2 \cdot 0,9^2} = 0,112\%$$

Donde cada variable se expresa en las unidades anteriormente expuestas, obteniendo un valor de  $\Delta P\% = 0,112$ .

En valor absoluto, siguiendo la expresión:

$$P_P = \Delta P\% \cdot \frac{P}{100}$$

Resultará que  $P_P = 0,488\text{kW}$ .

### 2.2.5. Puesta a tierra nuevo apoyo

Se realizará el dimensionamiento de las puestas a tierra de los nuevos apoyos:

Puesta a tierra	Apoyos
NF(P)	N°11, N°12 y N°13.

#### 2.2.5.1. Datos de partida

Los parámetros necesarios para el dimensionamiento de los sistemas de puesta a tierra son: el valor de la corriente de falta, la duración de la falta (ambos factores dependientes principalmente del método de puesta a tierra del neutro de la red) y las características del suelo.

##### 2.2.5.1.1. Intensidad de falta a tierra

Según Tabla 8 de MT 2.23.35, las intensidades máximas de puesta a tierra e impedancias equivalentes para cada nivel de tensión y tipo de puesta a tierra de la subestación serán:

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED $U_N$ [KV]	TIPO DE PUESTA A TIERRA	REACTANCIA EQUIVALENTE $X_{LTH}$ [ $\Omega$ ]	INTENSIDAD MÁXIMA DE CORRIENTE DE DEFECTO A TIERRA [A]
13,2	Rígido	1,863	4.500

Para las intensidades máximas de la corriente de defecto a tierra indicadas anteriormente las protecciones instaladas actúan en tiempo inferior a 1 s.

La intensidad de defecto a tierra en el apoyo dependerá, entre otros parámetros, de:

- Impedancia de puesta a tierra de servicio de la ST y tolerancia de la impedancia de puesta a tierra de servicio de la ST
- Impedancia del trafo de la ST
- Tensión máxima del trafo de la ST
- Impedancia de la puesta a tierra de protección el apoyo
- Corriente que se deriva por las pantallas de los cables subterráneos o por los hilos de guarda de las líneas aéreas

Según ITC-LAT-07, el valor de la corriente de falta a tierra de la línea ( $I_F$ ) es

$$I_F = 3I_0$$

siendo:

$I_0$  corriente homopolar durante la falta [A]

En redes con el neutro puesto a tierra a través de una impedancia la formula simplificada para el cálculo de la intensidad de defecto es:

$$|I_F| = \frac{\sqrt{3} \cdot U}{\left| 3Z_n + 2j \frac{U_{cc} U^2}{S_{nom}} + 3R_t \right|}$$

siendo:

- $U_n$  → tensión nominal de la red [V]
- $Z_n$  → impedancia de puesta a tierra del neutro [ $\Omega$ ]
- $U_{cc}$  → tensión de cortocircuito del trafo de la ST [p.u.]
- $S_{nom}$  → potencia nominal del trafo de la ST [VA]
- $R_t$  → resistencia de puesta a tierra global del elemento metálico en el que se produce el defecto. [ $\Omega$ ]

Cuando no se emplean cables de tierra que conectan en paralelo varios apoyos la resistencia global de puesta a tierra coincide con la de puesta a tierra del apoyo en defecto ( $R_t = R_p$ ).

La intensidad de puesta a tierra ( $I_E$ ) es la parte de la intensidad de falta ( $I_F$ ) que provoca la elevación del potencial del apoyo.

$$I_E = r \cdot 3I_0 = r \cdot I_F$$

siendo:

- $r$  → factor de reducción por efecto inductivo debido a los cables de tierra

Esta corriente  $I_E$  se reparte entre el propio apoyo de la falta ( $I_T$ ) y los apoyos colindantes a ambos lados de la línea ( $I_A$  e  $I_B$ ):

$$I_E = I_T + I_A + I_B$$

En este caso en el que la línea no tiene cable de tierra, no interviene ni el factor de reducción ( $r=1$ ) ni la resistencia de puesta a tierra de los apoyos vecinos, por lo que  $I_F = I_T$

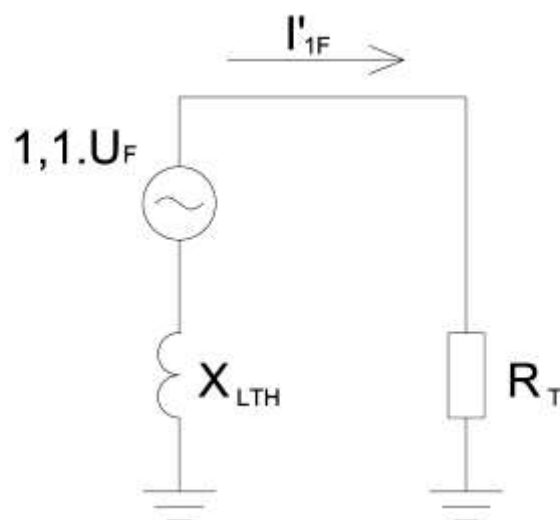
En MT 2.22.05 se presenta un método de cálculo simplificado para la intensidad de puesta a tierra en el apoyo, que será el empleado en el presente proyecto, considerando que la corriente de puesta a tierra es igual a la corriente de defecto, es decir, despreciando la corriente que se deriva por las pantallas de los cables o los hilos de guarda (conforme al supuesto reglamentario anteriormente expuesto para líneas sin cable de tierra). Para el cálculo se empleará el equivalente Thevenin representado a continuación, correspondiente a un fallo monofásico para una red puesta a tierra mediante reactancia teniendo en cuenta la impedancia de PaT del apoyo. Se considera un factor de tensión  $c=1,1$  según norma UNE-EN 60909-1.

$$I'_{1F} = \frac{1,1 \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{X_{LTH}^2 + R_p^2}}$$

Siendo:

- $I'_{1F}$  → intensidad de puesta a tierra en apoyo [A]
- $U_n$  → tensión nominal red [V]
- $X_{LTH}$  → reactancia equivalente [ohmios]
- $R_p$  → resistencia PaT apoyo [ $\Omega$ ]

*Figura. Equivalente Thevenin*



donde

- $I'_{1F}$  → intensidad de corriente de defecto a tierra en el apoyo [A]
- $t$  → tiempo de actuación de la protección [s]

#### 2.2.5.1.2. Duración de la falta

Para las protecciones instaladas en caso de defecto a tierra en las líneas aéreas de Iberdrola de tensión nominal igual o inferior a 20 kV, para apoyos frecuentados y de cara a la mayor seguridad para las personas, se considera una característica de actuación:

$$I'_{1F} \cdot t = 400$$

#### 2.2.5.1.3. Características del suelo

Según MIE RAT 13 para instalaciones de tercera categoría y de intensidad de cortocircuito a tierra monofásica inferior o igual a 1500 A, la resistividad del terreno ( $\rho_s$ ) se puede estimar mediante examen visual de la naturaleza del terreno. En este caso, y según la naturaleza del terreno, la resistividad del terreno se estima en 200  $\Omega/m$ .

El dimensionamiento de la red de Puesta a Tierra deberá estar de acuerdo con lo mostrado en el Apartado 7.3 de ITC-LAT-07.

#### 2.2.5.2. Dimensionamiento con respecto a la seguridad de las personas

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

Los valores admisibles de la tensión de contacto aplicada ( $U_{ca}$ ) a la que puede estar sometido el cuerpo humano entre la mano y los pies, en función de la duración de corriente de falta, se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 18 de ITC-LAT-07

DURACIÓN DE LA CORRIENTE DE FALTA $T_F$ [S]	TENSIÓN DE CONTACTO APLICADA ADMISIBLE $U_{CA}$ [V]
0.05	735
0.10	633
0.20	528
0.30	420
0.40	310
0.50	204
1.00	107
2.00	90
5.00	81
10.00	80
>10.00	50

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

Para las tensiones de paso no es necesario definir valores admisibles, ya que los valores admisibles de las tensiones de paso aplicadas son mayores que los valores admisibles en las tensiones de contacto aplicadas. Por tanto, si un sistema de puesta a tierra satisface los requisitos numéricos establecidos para tensiones de contacto aplicadas, se puede suponer que, en la mayoría de los casos, no aparecerán tensiones de paso aplicadas peligrosas. Cuando las tensiones de contacto sean superiores a los valores máximos admisibles, se recurrirá al empleo de medidas adicionales de seguridad a fin de reducir el riesgo de las personas y de los bienes, en cuyo caso será necesario cumplir los valores máximos admisibles de las tensiones de paso aplicadas, debiéndose tomar como referencia lo establecido en MIE-RAT-13.

#### 2.2.5.2.1. Tensión máxima de contacto admisible para la instalación

De acuerdo a lo expuesto en el apartado 7.3.4 de ITC-LAT-07, una vez definido el valor de la tensión de contacto aplicada admisible ( $U_{ca}$ ), se procede a determinar la máxima tensión de contacto admisible ( $U_c$ ) mediante la expresión siguiente:

$$U_c = U_{ca} \left[ 1 + \frac{R_{a1} + R_{a2}}{Z_B} \right]$$

donde:

- $U_{ca}$  → Tensión de contacto aplicada admisible, la tensión a la que puede estar sometido el cuerpo humano entre una mano y los pies, valor mostrado en la Tabla 18 del ITC-LAT-07 en función de la duración de la falta [V].
- $Z_B$  → Impedancia del cuerpo humano: [ $\Omega$ ] 1.000
- $R_{a1}$  → Resistencia del calzado, suponiendo un calzado aislante: [ $\Omega$ ] 2.000.
- $R_{a2}$  → Resistencia a tierra del punto de contacto con el terreno: [ $\Omega$ ] 300.
- $R_{a2} = 1,5 \cdot \rho_s$  siendo  $\rho_s$  la resistividad del suelo cerca de la superficie

#### 2.2.5.2.2. Tensión máxima de paso admisible para la instalación

Según MT 2.22.05, se establece la máxima tensión de paso admisible en la instalación ( $U_p$ ) mediante la siguiente expresión

$$U_p = U_{pa} \left[ 1 + \frac{4R_{a1} + 4R_{a2}}{Z_B} \right]$$

donde:

- $U_{pa}$  Tensión de paso aplicada admisible, la tensión a la que puede estar sometido el cuerpo humano entre los dos pies.

*Tensiones aplicadas máximas admisibles según MIE-RAT-13*

T [S]	K	N	$U_{CA}$ [V]	$U_{PA}$ [V]
$0,1 \leq t < 0,9$	72	1	$\frac{K}{t^n}$	$10 \cdot \frac{K}{t^n}$
$0,9 \leq t < 3$	78,5	0,18	$\frac{K}{t^n}$	$10 \cdot \frac{K}{t^n}$
$3 \leq t < 5$	-	-	64	640
$t \geq 5$	-	-	50	500

- $Z_B$  → Impedancia del cuerpo humano: [ $\Omega$ ] 1.000.
- $R_{a1}$  → Resistencia del calzado, suponiendo un calzado aislante: [ $\Omega$ ] 2.000.

- $R_{a2}$  → Resistencia a tierra del punto de contacto con el terreno:  $[\Omega]$  300.
- $R_{a2} = 1,5 \cdot \rho_s$  siendo  $\rho_s$  la resistividad del suelo cerca de la superficie

En el caso de que una persona pudiera estar pisando zonas de diferentes resistividades con cada pie (por ejemplo, apoyo con acera perimetral) la tensión de paso de acceso máxima admisible ( $U_{p(\text{acceso})}$ ) tiene como valor

$$U_{p(\text{acceso})} = U_{pa} \cdot \left[ 1 + \frac{4R_{a1} + 3\rho_s + 3\rho_h}{Z_B} \right]$$

donde:

- $\rho_h$  → Resistividad de la capa superficial  $[\Omega.m]$

Por ejemplo,  $\rho_h$  de acera perimetral de hormigón es 3.000  $\Omega.m$ .

### 2.2.5.3. Dimensionamiento para la protección contra los efectos del rayo

Desde el punto de vista del criterio de coordinación de aislamiento, deberá tenerse en cuenta que, en el caso de descargas atmosféricas, la magnitud a considerar es la impedancia de onda del electrodo de tierra, que también depende de su forma, dimensiones y resistividad del suelo. El valor de esta impedancia es prácticamente igual al valor de la resistencia, si la longitud del electrodo no supera una longitud crítica  $L_c$ . El valor de la longitud crítica depende del valor de la resistividad y de la frecuencia de onda representativa de la descarga (1 MHz), y viene expresada por la fórmula:

$$L_c = \sqrt{\frac{\rho}{f}} \quad (m) = \sqrt{\frac{(\Omega \cdot m)}{(MHz)}}$$

Para electrodos de longitud mayor que la crítica, la impedancia de onda será mayor que la resistencia de tierra. Por lo tanto, es preferible disponer de un sistema de tierra compuesto por múltiples electrodos que por uno solo de gran longitud.

La resistencia de puesta a tierra debe ser suficientemente pequeña para garantizar la actuación de las protecciones de sobreintensidad en caso de un defecto franco a tierra en una línea, y para evitar en la medida de lo posible cebados inversos en caso de caídas de rayos.



Los nuevos apoyos fin de línea apoyos donde se realiza la conversión aéreo-subterránea se consideran apoyos frecuentados con calzado.

El diseño básico según MT 2.22.05 es:

- #### 2.2.5.5. Verificación del diseño

Una vez realizado el diseño básico del sistema de puesta a tierra con el que se satisfacen los requisitos a), b) y c) del Apartado 7.1 de ITC-LAT-07, se debe verificar que este diseño satisface los requisitos de seguridad para personas. Para ello se seguirá el diagrama de flujo de la Figura 3 de ITC-LAT-07.

```

graph TD
    A([Diseño básico]) --> B{1) ¿Apropiada la resistencia al corte?}
    B -- SI --> F([Diseño correcto])
    B -- NO --> C{2) ¿Apropiada la resistencia?}
    C -- SI --> E{3) ¿Disminución del momento del potencial de torsión  $U_{\phi}$ ?}
    C -- NO --> D{3) ¿Disminución del momento del potencial de torsión  $U_{\phi}$ ?}
    D -- SI --> F
    D -- NO --> E
    E -- SI --> F
    E -- NO --> G{4) ¿Disminución de la tensión de corte aplicada  $U^T_{ap}$ ?}
    G -- SI --> F
    G -- NO --> H{4) Medida necesaria para reducir las tensiones de corte}
    H --> G
  
```

#### 2.2.5.5.1. Apoyos frecuentados no frecuentados

##### NF (P)→Apoyos N°11, N°12 y N°13:

Diseñamos la puesta a tierra de los apoyos citados. Para este caso se elige el electrodo formado por 1 pica cuyo coeficiente  $K_r$ , indicado en la tabla 5 de la citada M.T, tiene por valor:

$$K_r = 0,604 \Omega / \Omega.m \text{ (Tabla 6, del citado M.T.)}$$

- Resistencia de Tierra:

$$R_t = K_r \cdot \rho = 0,604 \cdot 200 = 120,8 \Omega$$

- Reactancia equivalente de la subestación:

$$X_{LTH} = 1,863 \Omega \text{ (Tabla 8, del citado M.T.)}$$

- Cálculo de la Intensidad de la corriente de puesta a tierra en el apoyo:

$$I'1F = \frac{U_n * 1,1}{\sqrt{3} * \sqrt{R_t^2 + X_{LTH}^2}} = \frac{13.200 * 1,1}{\sqrt{3} * \sqrt{120,80^2 + 1,863^2}}$$

$$I'1F = 69,39A$$

- La protección automática, instalada para el caso de faltas a tierra, para la intensidad máxima de defecto a tierra ( $I'1F=I1F=788A$ ), actúa en un tiempo:

$$t = \frac{400}{I'1F} = \frac{400}{828} = 0,48s < 1s$$

- Para un valor de la intensidad de defecto de 69,39A, el tiempo de actuación de la protección será:

$$t = \frac{400}{I'1F} = \frac{400}{69,39} = 5,76s < 10s$$

En nuestro caso, con la característica proporcionada de las protecciones se cumple, tal y como especifica el apartado 7.3.4.3 de la ITC LAT-07 del RLAT, que:

- El tiempo de actuación de las protecciones es inferior a 1s (para la corriente máxima de defecto a tierra).

El electrodo utilizado, con un valor de resistencia de puesta a tierra menor o igual de 150, es válido para garantizar la actuación automática de las protecciones en caso de defecto a tierra.

MODIFICACION DE LA LAMT A 13,2KV "PEÑACERRADA CTO. 3" ENTRE LA STR N°4657 ANTOÑANA Y EL APOYO N°245, ENTRE LOS APOYOS N°4 Y N°10 Y ENTRE LOS APOYOS N°15 Y N°71 EN LOS TERMINOS MUNICIPAL DE KANPEZU.

## 2.3. Cálculos mecánicos

TABLA DE RESULTADOS															
APOYO	SEGURIDAD REFORZADA (SI/No)	TIPO APOYO	CRUCETA LINEA GENERAL	ESFUERZO NOMINAL VERTICAL CRUCETA GENERAL	RESULTANTE ESFUERZO VERTICAL CRUCETA GENERAL	CRUCETA DERIVACION	ESFUERZO NOMINAL VERTICAL CRUCETA DERIVACION	RESULTANTE ESFUERZO VERTICAL CRUCETA DERIVACION	ESFUERZO NOMINAL VERTICAL APOYO	RESULTANTE ESFUERZO VERTICAL APOYO	ESFUERZO NOMINAL HORIZONTAL APOYO	RESULTANTE ESFUERZO HORIZONTAL APOYO	ESFUERZO NOMINAL TORSION APOYO	RESULTANTE ESFUERZO TORSION APOYO	RESULTADO
245	NO	C2000-14E	RC2-20-S	650	168,55	NA	0	0,00	600	505,64	2.000	637,30	2.100	NA	CORRECTO
4	NO	C1000-14E	RC2-20-S	650	-24,75	NA	0	0,00	600	-74,26	1.000	639,67	1.050	NA	CORRECTO
10	NO	C4500-14E	RC2-20-S	650	-20,95	NA	0	0,00	800	-45,84	4.500	1.820,03	2.100	NA	CORRECTO
11	NO	C4500-16E	RC2-20-S	650	131,59	NA	0	0,00	800	394,78	4.500	2.892,50	2.100	NA	CORRECTO
12	SI	C2000-16E	SC2-20-S	650	104,32	NA	0	0,00	600	312,95	2.000	1.012,16	2.100	NA	CORRECTO
13	SI	C2000-20E	SC2-15-S	650	122,72	NA	0	0,00	600	368,16	2.000	1.067,60	2.100	NA	CORRECTO
246	NO	C4500-14E	RC2-20-S	650	264,85	NA	0	0,00	800	794,54	4.500	2.730,99	2.100	NA	CORRECTO

## 2.4. Cálculos tendido

### ZONA B-LINEA GENERAL (100-A1/S1A)

**TABLA DE TENDIDO (FLECHAS Y TENSIONES) - ZONA**

**B**

**(Altitud de 500 a 1000 m)**

	CONDUCTOR	100-A1/S1A
Tensión primaria, Kg		374
Modulo de elasticidad, Kg/mm <sup>2</sup>		7900
Sección en mm <sup>2</sup>		100
Masa en Kg/m		0,404
Diametro en mm		13,8
Carga de rotura, Kg		3.433
Coef. De dilatación, C°		1,91E-05
Coef. De sobrecarga de V+P		0,9213
Coef. De sobrecarga de H(B)+P		1,073

T = Tensión en daN  
F = Flecha en m  
CS = Cef. de seguridad  
A = Vano en metro

**E.D.S. = 10,90 %**

1daN=1,0193Kg

Presión viento, Kg.m

0,828

CS minimo

3,00

Coef. De sobrecarga de V/2+P

0,58

VANO	Tensión Máxima Zona B		Flechas Zona B								Parabola Máxima y Mínima Flecha		Oscilación de cadenas -15°C+V/2		TENSION	E.D.S.	VANO
			Máxima						Mínima								
	-15° C 180(d)	CS	+50°C		+ 15° C+ V		B 0° H 180(d)		B -15° C								
T	CS	T	F	T	F	T	F	T	F	Máx.	Mín.	T	F	+15aT	%		
269	969	3,54	345	10,61	795	4,60	938	10,34	406	8,995	1.706	2.011	563	9,29	374	10,9	269
222	960	3,58	334	7,46	775	3,21	919	7,19	422	5,896	1.652	2.090	575	6,19	374	10,9	222
102	907	3,79	262	2,01	654	0,80	807	1,73	589	0,892	1.296	2.915	677	1,11	374	10,9	102
373	980	3,50	357	19,66	820	8,57	962	19,40	390	17,992	1.770	1.933	550	18,28	374	10,9	373
301	973	3,53	350	13,08	805	5,68	947	12,82	400	11,451	1.731	1.978	558	11,74	374	10,9	301
283	971	3,54	347	11,66	800	5,06	942	11,39	403	10,035	1.718	1.995	561	10,33	374	10,9	283

MODIFICACION DE LA LAMT A 13,2KV "PEÑACERRADA CTO. 3" ENTRE LA STR N°4657 ANTOÑANA Y EL APOYO N°245, ENTRE LOS APOYOS N°4 Y N°10 Y ENTRE LOS APOYOS N°15 Y N°71 EN LOS TERMINOS MUNICIPAL DE KANPEZU.

VANO	TABLA DE TENDIDO																	VANO
	TEMPERATURA EN °C																	
	40		35		30		25		20		15			10		5		
	→	F	→	F	→	F	→	F	→	F	→	F	E.D.S. %	→	F	→	F	
269	352	10,37	356	10,25	361	10,13	365	10,01	370	9,89	374	9,77	10,90	379	9,64	384	9,51	269
222	344	7,24	349	7,12	355	7,01	361	6,89	368	6,77	374	6,65	10,90	381	6,53	388	6,41	222
102	285	1,84	299	1,76	314	1,67	332	1,58	352	1,49	374	1,40	10,90	400	1,31	429	1,22	102
373	362	19,41	364	19,28	367	19,16	369	19,03	372	18,90	374	18,78	10,90	377	18,65	379	18,52	373
301	356	12,84	360	12,72	363	12,60	367	12,48	370	12,35	374	12,23	10,90	378	12,10	382	11,97	301
283	354	11,42	358	11,30	362	11,18	366	11,06	370	10,93	374	10,81	10,90	379	10,68	383	10,56	283

## 2.5. Distancias de seguridad

De acuerdo con la ITC-LAT 07, las separaciones entre conductores, entre éstos y los apoyos, así como las distancias respecto al terreno y obstáculos a tener en cuenta en este proyecto, son las que se indican en los apartados siguientes.

### 2.5.1. Distancias de los conductores al terreno

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

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

siendo  $D_{el}$ , la distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, correspondiente a la tensión más elevada de la red de 24 kV, de valor 0,22 m.

Si bien en la ITC-LAT 07, se indica con un mínimo de 6 m, Iberdrola establece un mínimo de 7 m, lo cual implica estar del lado de la seguridad.

### 2.5.2. Distancias entre conductores

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

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

Siendo:

$L$  = Longitud en metros de la cadena de suspensión. En el caso de aislamiento de amarre  $L = 0$ .

$D$  = Separación entre conductores en metros

$K$  = Coeficiente que depende de la oscilación de los conductores con el viento, según tabla 16 de ITC-LAT 07. En este caso al ser el ángulo de oscilación de  $59,65^\circ$  el valor de  $K$  es de 0,65.

El valor de la tangente del ángulo de oscilación de los conductores viene dado por el cociente entre la sobrecarga de viento y el peso propio del conductor.

$$\tan \alpha = \tan \left( \frac{q \cdot \phi}{p} \right) \quad \alpha = 59,65^\circ$$

$q$  = Presión del viento provocada por un viento de 120 km/h, sobre conductores de diámetro mayor de 16 mm. = 60 daN/m<sup>2</sup>.

$\phi$  = Diámetro del conductor = 0,0138 m

$P$  = Peso del conductor = 0,404 daN/m

$F$  = Flecha máxima en metros.

$L$  = Longitud en metros de la cadena de aislamiento.

- Aislamiento de amarre  $L = 0$ .
- Aislamiento de suspensión  $L=0,5m$ .

$K'$  = Coeficiente que depende de la tensión nominal de la línea, en este caso,  $K' = 0,75 m$

$D_{pp}$  = Distancia mínima aérea especificada, para evitar una descarga disruptiva entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido. Según tabla 15 de ITC-LAT 07:  $D_{pp} = 0,25 m$ . Distancia mínima entre los conductores y partes puestas a tierra

Sustituyendo en la formula citada, se obtienen los siguientes resultados:

Flecha	Vano	Apoyos que interconecta	$D = K \cdot \sqrt{(F+L)} + K' \cdot D_{pp}$
10,61	269	245 - 4	2,19
7,46	222	10 - 11	1,88
2,01	102	11 - 12	1,14
19,66	373	12 - 13	2,88
13,08	301	13 - 246	2,40
11,66	283	246 - 10	2,28

\*En los vanos en los que la separación de conductores supera la dimensión de la cruceta. Se colocará rebajada, de forma que se cumpla la condición mínima de separación de conductores. En aquellos casos en los que aun así no se consiga la separación suficiente, se colocarán semicrucetas disponiendo los conductores en tresbolillo.

### 2.5.3. Distancia mínima entre los conductores y postes puestas a tierra

De acuerdo con el apartado 5.4.2 de la ITC-LAT 07, esta distancia no será inferior a  $D_{el}$ , con un mínimo de 0,20 m.



## **2.6. Cimentaciones**

En la M.T. 2.23.30, se desarrolla el cálculo y tablas para los apoyos que se contemplan en el presente proyecto.

### **3. PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS**

#### **3.1. Características de los materiales**

##### **3.1.1. Calidad**

Los materiales a instalar en la parte propiedad de Iberdrola Distribución Eléctrica, en adelante IBD, y los materiales propiedad del cliente, cuya operación y mantenimiento corresponden a IBD, deberán ajustarse a las NI de obligado cumplimiento del Anexo A y a normas nacionales (UNE), europeas (EN, HD) o internacionales (IEC).

IBD podrá exigir los certificados y marcas de conformidad a normas, y las actas o protocolo de ensayos correspondientes emitidos por cualquier organismo de evaluación de la conformidad, oficialmente reconocido por la Administración pública competente, exceptuándose de esta exigencia aquellos materiales que, por su pequeña importancia, carecen de normas UNE que los definan.

##### **3.1.2. Características generales**

Los materiales para las redes de 13, kV, estarán previstos para su funcionamiento a 20 kV. Con la única excepción de los transformadores de potencia y transformadores de tensión, que se admitirá que sean de la tensión asignada de utilización (de servicio) en el momento de su puesta en funcionamiento, en aquellas zonas que no esté previsto el cambio de tensión a 20kV.

Los materiales para las redes de baja tensión corresponderán en conductores aislados, a las series de tensión normal de 0,6/1 kV; para el resto de materiales, sus características se indican en las normas correspondientes.

Todos los materiales siderúrgicos serán como mínimo de acero S275JR. Estarán galvanizados por inmersión en caliente para protegerlos de la oxidación y corrosión o será de naturaleza resistente a la corrosión.

##### **3.1.3. Características particulares de los materiales de la red aérea de alta tensión**

###### **3.1.3.1. Conductores desnudos**

Los tipos de conductores desnudos se encuentran recogidos en: NI 54.10.01, NI 54.63.01 y NI 54.63.02

###### **3.1.3.2. Apoyos y crucetas**

Los diferentes tipos de apoyos y crucetas a utilizar se encuentran recogidos en: NI 29.05.01, NI 52.04.01, NI 52.10.01, NI 52.10.10, 52.30.22, NI 52.31.02, NI 52.31.03 y NI 52.36.01.

### **3.1.3.3. Aislamiento y herrajes**

Los tipos de aislamiento a utilizar se encuentran recogidos en: NI 48.08.01 y NI 48.08.02

Los diferentes herrajes y grapas a utilizar se encuentran recogidos en: NI 52.51.00, NI 52.51.40, NI 52.51.42, NI 52.51.52, NI 52.51.54, NI 52.51.54, NI 52.53.20, NI 52.54.00, NI 52.54.60, NI 58.77.02 y NI 58.82.00.

### **3.1.3.4. Aparatos de maniobra y protección**

Los principales materiales de maniobra y protección se encuentran recogidos en: NI 74.18.01, NI 74.51.01, NI 74.53.01, NI 74.53.05, NI 75.06.11 y NI 75.30.02.

## **3.1.4. Características particulares de los materiales de la red subterránea de alta tensión**

### **3.1.4.1. Cables aislados de alta tensión**

- Cables con aislamiento seco extruido (redes subterráneas). Cumplirán con lo indicado en NI 56.43.01 y NI 56.43.02.
- Cables aislados con aislamiento seco extruido y cableado en haz para redes aéreas hasta 30 kV. Cumplirán lo indicado en NI 56.47.01
- Terminales y empalmes. Cumplirán con lo indicado en NI 56.80.02.

## **3.1.5. Electrodo de puesta a tierra y grapas de conexión**

Cumplirán con lo indicado en NI 50.26.01 y NI 54.10.01.

Para su conexión en líneas de enlace con tierra se utilizarán grapas de conexión según NI 58.26.03 y NI 58.26.04.

## **3.2. Ejecución y recepción técnica de las instalaciones**

### **3.2.1. Introducción**

El presente capítulo para las instalaciones de Alta y Baja Tensión, se refiere a la ejecución y recepción de las instalaciones de distribución, cuyo mantenimiento y explotación corresponderá a IBD, promovidas tanto directamente por la misma como por terceros.

Las obras de las mencionadas instalaciones deberán realizarse de acuerdo con las instrucciones que se desarrollan a continuación, con lo que se pretende conseguir unos acabados de obra suficientes para poder alcanzar la calidad de servicio establecida en las instalaciones de

distribución de IBD, e igualmente que las obras se realicen cumpliendo en todo momento las normas de Seguridad en el Trabajo.

Con carácter general se hace constar que, durante la ejecución de la obra, la responsabilidad de la misma corresponderá a la persona física o jurídica adjudicataria de la obra a quien en lo sucesivo se llamará Constructor, sin perjuicio de la que legalmente pueda corresponder al Director de obra.

Al finalizar estas pruebas se realizará la correspondiente recepción, que consiste en comprobar que las instalaciones realizadas tienen los niveles de calidad técnica exigidos en los capítulos precedentes.

### **3.2.2. Disposiciones que deben cumplir**

En la ejecución de los trabajos se cumplirán todas las disposiciones oficiales vigentes en materia laboral, Seguridad Social, Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ordenanzas Municipal, Reglamentos de Organismos Oficiales, etc., incluidas las que pudieran promulgarse durante la ejecución de la obra.

IBD podrá exigir en todo instante que se acrediten estos extremos de forma suficiente por el constructor.

### **3.2.3. Definiciones**

#### **3.2.3.1. Material aceptado**

Es el que se ajusta a normas NI de obligado cumplimiento del Anexo A o en su defecto a normas nacionales (UNE) y cuenta con los certificados o marcas de conformidad a normas. IBD podrá exigir los certificados o marcas de conformidad a normas y las actas o protocolos de ensayos correspondientes, emitidos por cualquier organismo de evaluación de la conformidad oficialmente reconocido por la Administración pública.

#### **3.2.3.2. Material especificado**

Es aquél cuyas características se definen en las normas de ejecución a las que remite el apartado 3.2 del presente Pliego. A este tipo de materiales pertenecen, por ejemplo, los áridos, materiales cerámicos, etc.

#### **3.2.3.3. Unidades de proyecto**

Grupo de actividades y/o elementos que por sus características comunes forman una unidad individualizada dentro del conjunto de cada instalación. Por ejemplo, el hormigonado de apoyos, el tendido de conductores,

#### **3.2.3.4. Obra vista**

Es aquella parte de la instalación que, una vez terminada, no requiere ningún trabajo adicional para comprobar su adecuación a la norma correspondiente.

#### **3.2.3.5. Obra oculta**

Es aquella parte de la instalación que, una vez terminada, requiere trabajos adicionales, tales como calicatas, para comprobar su adecuación a la norma correspondiente.

#### **3.2.3.6. Criterios de aceptación**

Son los criterios que definen los niveles mínimos de calidad que deben superar los materiales y unidades construcción de las instalaciones. Estos criterios vienen fijados en los documentos normativos de recepción indicados más adelante.

#### **3.2.3.7. Documento para la recepción**

Es una certificación fechada y firmada por los representantes de IBD y del constructor, de la aceptación o rechazo de la instalación.

### **3.2.4. Ordenación de los trabajos de ejecución**

- Las obras a ejecutar serán las indicadas en el presente proyecto, redactado de acuerdo con los Proyectos Tipo de aplicación.
- Se hará un reconocimiento sobre el terreno comprobando la adecuación del proyecto a la obra real y que se dispone de todas las licencias y permisos necesarios, tanto de particulares como de organismos oficiales, para la realización de las instalaciones.
- Se podrán proponer entonces las modificaciones que sean necesarias realizar para la adaptación del proyecto a la realidad. Analizadas y comprobadas las modificaciones propuestas, se redactará en caso de aceptación, el correspondiente Acta de Replanteo, que deberá ser firmada por Director de Obra, Projectista, Constructor e IBD.
- Durante la ejecución de los trabajos también se podrán plantear variaciones, siempre que no alteren la esencia del proyecto.
- IBD o quién IBD designe, ejercerá en el transcurso de la obra, las acciones y revisiones pertinentes para las comprobaciones del mantenimiento de las calidades de obra establecidas; a estos efectos el constructor facilitará los medios necesarios para la realización de las pruebas correspondientes.
- Una vez finalizada la obra, se realizará, por parte de IBD, la correspondiente formalización de aceptación de las

instalaciones, de acuerdo con lo indicado en el apartado 3.2 del presente Pliego.

### **3.2.5. Procedimiento de recepción**

Se emitirá un documento de recepción, en el que figuren:

- a) Los materiales y unidades de proyecto a recepcionar en cada tipo de obra
- b) Las condiciones de recepción de cada material.
- c) El resultado de la revisión, indicando "si" procede o "no" procede su aceptación
- d) Observaciones donde se indiquen los motivos de la no aceptación

Cuando durante la primera actuación no fuera posible controlar la obra oculta por motivos imputables al constructor, podrán realizarse, a juicio de IBD, las calas, sondeos, pruebas, etc. necesarias para el correspondiente reconocimiento de la obra ejecutada, siendo estos trabajos de cuenta de dicho constructor.

El documento para la recepción no exime al constructor de la dirección y responsabilidad en la ejecución de los trabajos.

Una vez concluidas las instalaciones, se realizarán cuantos ensayos normalizados por IBD sean necesarios para comprobar que son capaces de soportar las condiciones de utilización para las que fueron proyectadas.

### **3.2.6. Materiales**

Las obras se realizarán empleando material aceptado por IBD, nuevo y en perfecto estado de conservación, debiendo cumplir con lo especificado en los apartados 3.1 2Características de los materiales" y 3.2 "Ejecución y Recepción Técnica de las Instalaciones".

Si la duración de la obra se alargase de tal forma que puedan producirse deterioros en los materiales, el constructor tomará las precauciones necesarias para evitarlo.

El constructor instalará en la obra, y por su cuenta, los locales o almacenes precisos para asegurar la conservación de aquellos materiales que no deben permanecer a la intemperie, evitando así su destrucción o deterioro.

### **3.2.7. Normas para la ejecución y recepción de las instalaciones**

Las instalaciones se realizarán y recepcionarán de acuerdo con lo indicado en los apartados anteriores y las especificaciones contenidas en los siguientes Manuales Técnicos, relativos a los diferentes tipos de instalaciones:

MT 2.00.65 Recepción de instalaciones de Distribución.

MT 2.13.20 Ejecución de instalaciones. Obras civiles de centros de transformación.

MT 2.33.25 Ejecución de instalaciones. Líneas subterráneas de alta tensión hasta 30 kV

MT 2.23.37 Ejecución de instalaciones. Líneas aéreas de tensión nominal inferior a 30 kV con conductores desnudos.

### **3.3. Anexo A: Relación de documentos de consulta de obligado cumplimiento**

#### **3.3.1. Normas UNE**

Relación de normas UNE de ITC-LAT 02 (R.D. 223/2008) e ITC-RAT 02 (R.D. 337/2014), incluidas en el "Anexo I: Relación de Normas UNE de aplicación", del presente proyecto.

#### **3.3.2. Normas sobre materiales**

NI 52.10.01 Apoyos de perfiles metálicos para líneas aéreas hasta 30 kV.

NI 52.36.01 Soporte posapies, pates de escalamiento y elementos para anclaje línea de seguridad en apoyos de línea aéreas.

NI 54.63.01 Conductores desnudos de aluminio-acero para líneas eléctricas aéreas de alta tensión.

NI 56.47.01 Cables con conductores de aluminio y aislamiento seco cableados en haz para líneas eléctricas aéreas de alta tensión hasta 30 kV.

NI 56.80.02 Accesorios para cables subterráneos de tensiones asignadas de 12/20 (24) kV hasta 18/30 (36) kV. Cables con aislamiento seco.

NI 72.30.00 Transformadores trifásicos sumergidos en aceite para distribución en baja tensión.

NI 72.30.03 Transformadores trifásicos sumergidos en aceite para distribución en baja tensión. Tipo poste.

NI 75.06.11 Cortacircuitos fusibles de expulsión-seccionadores, con base polimérica, hasta 36 kV.

NI 75.06.31 Fusibles limitadores de corriente asociados para AT hasta 36 kV.

NI 75.30.02 Pararrayos de óxidos metálicos sin explosores con envolvente polimérica para alta tensión hasta 36 kV.

### **3.3.3. Manuales técnicos de distribución**

MT 2.11.06 Proyecto Tipo para centros de transformación de intermedia sobre apoyo.

MT 2.21.48 Proyecto tipo. Línea aérea de media tensión a 13,2 kV. Simple circuito con conductor de aluminio hacer LA-56.

## **3.4. Anexo B: Relación de documentos informativos**

### **3.4.1. Normas sobre materiales**

NI 00.08.00 Calificación de suministradores y elementos tipificados.

NI 00.08.03 Calificación de suministradores de obras y servicios tipificados.

NI 19.01.01 Tuercas de cáncamo.

NI 29.00.00 Señales de seguridad.

NI 29.00.03 Dispositivos anticolidión para líneas aéreas de alta tensión. Protección avifauna.

NI 29.05.02 Placas para la señalización de líneas subterráneas de alta tensión.

NI 29.05.04 Red subterránea de AT y BT. Señales autoadhesivas para señalización de líneas.

NI 29.05.01 Placas y números para señalización en apoyos de líneas eléctricas aéreas de alta tensión.

NI 50.26.01 Picas cilíndricas de acero-cobre

NI 50.48.21 Bases tripolares verticales cerradas para fusibles de BT, del tipo de cuchillas, con dispositivo extintor de arco, para cortocircuitos fusibles de 500V (BTVC)

NI 50.80.03 Capuchón de protección de cables aislados subterráneos de baja tensión en salida de tubos.

NI 56.86.01 Conectores terminales bimetálicos para cables aislados de alta tensión aluminio por punzonado profundo (hasta 66 kV).

NI 56.88.01 Accesorios para cables aislados con conductores de aluminio para redes subterráneas de 0,6/1 kV.

NI 58.14.01 Manguitos preaislados a compresión para líneas aéreas de baja tensión con conductores aislados.

NI 58.20.71 Piezas de conexión para cables subterráneos de baja tensión. Características generales.

NI 58.54.01 Terminales preaislados a compresión para líneas aéreas de baja tensión con conductores aislados.

NI 58.56.01 Conectores terminales desnudos para conductores de cobre en BT.



NI 58.57.01 Conectores terminales preaislados para conductores de cobre en BT.

NI 72.30.06 Transformadores trifásicos sumergidos en aceite de silicona para distribución en baja tensión.

NI 72.83.00 Pasatapas enchufables aislados para AT hasta 36 kV y de 250A hasta 1250A

NI 76.01.01 Fusibles de baja tensión. Fusibles de cuchilla.

NI 76.50.04 Cajas de seccionamiento con bases fusibles seccionables, tipo cuchillas, con dispositivo extintor de arco, para redes subterráneas de baja tensión.

NI 76.87.01 Cintas de PVC plastificado con adhesivo para identificación de cables aislados de baja tensión.

NI 58.77.02 Retenciones preformadas para amarre de conductores en líneas aéreas.

NI 58.82.00 Herrajes y accesorios para líneas aéreas de alta tensión. Grapa de amarre a tornillos para conductores de Al-Ac.

NI 58.82.50 Herrajes y accesorios para líneas aéreas de alta tensión. Grapa de amarre a tornillos para cables de cobre.

NI 58.85.01 Grapas de suspensión a tornillo para conductores de aluminio-acero.

NI 58.85.02 Grapas de suspensión armadas para conductores de aluminio-acero, en líneas aéreas de alta tensión.

NI 58.85.50 Herrajes y accesorios para líneas aéreas de alta tensión. Grapa de suspensión para cables de cobre.

NI 58.85.51 Grapas de suspensión armadas para conductores de cobre en líneas aéreas de alta tensión.

NI 58.85.60 Herrajes y accesorios para líneas aéreas de alta tensión. Grapa de suspensión para cables de tierra.

NI 58.85.70 Herrajes y accesorios para líneas aéreas de alta tensión. Grapa de balancín para cables de tierra.

NI 74.51.01 Seccionadores unipolares para líneas aéreas alta tensión hasta 36 kV.

NI 74.53.01 Órgano de corte en red (OCR).

NI 74.53.05 Órgano de corte en red manual (OCR-M).

### **3.4.2. Manuales técnicos de distribución**

MT 2.00.65 Recepción de instalaciones de Distribución

MT 2.11.30 Criterios de diseño de puestas a tierra de los centros de transformación

MT 2.11.31 Criterios de ejecución de puestas a tierra de los centros de transformación

MT 2.43.20 Ejecución de instalaciones. Líneas aéreas de baja tensión con cables aislados.

MT 2.53.20 Conjuntos Constructivos (Montaje). Líneas subterráneas de BT. Construcción.

MT 2.53.25 Ejecución de instalaciones. Líneas subterráneas de baja tensión.

MT 2.03.21 Conjuntos Constructivos (Montaje). Líneas subterráneas de tensión nominal hasta 66 kV. Canalizaciones, Arquetas y Obras Auxiliares. Construcción.

MT 2.21.78 Guía de utilización de elementos de maniobra y protección en líneas aéreas hasta 36 kV.

MT 2.23.15 Conjuntos constructivos. Líneas aéreas de tensión nominal inferior a 30 kV con conductores desnudos. Formación de cadenas de aisladores.

MT 2.23.16 Conjuntos constructivos. Líneas aéreas de tensión nominal inferior a 30 kV con conductores desnudos. Armados para línea general.

MT 2.23.17 Conjuntos constructivos. Líneas aéreas de tensión nominal inferior a 30 kV con conductores desnudos. Armados para derivaciones en líneas de simple circuito.

MT 2.23.30 Cimentaciones para apoyos de líneas aéreas hasta 66 kV.

MT 2.23.37 Ejecución de instalaciones. Líneas aéreas de alta tensión de tensión nominal inferior a 30 kV con conductores desnudos.

MT 2.23.49 Cadenas de aisladores para líneas de AT y MAT. (Tensión mayor o igual a 30 kV).

MT 2.23.43 Tablas de tendido de conductores desnudos de aluminio-acero galvanizado y cobre, para líneas aéreas de hasta 30 kV.

MT 2.23.44 Tablas de tendido de conductores aislados cableados en haz, para líneas aéreas de AT hasta 30 kV.

MT 2.23.45 Ecuación resistente de perfiles metálicos para líneas aéreas de media tensión.

MT 2.23.49 Cadenas de aisladores para líneas de AT y MAT. (Tensión mayor o igual a 30 kV).

## 4. PRESUPUESTO

### PRESUPUESTO DE LA LINEA AEREA

RECURSO	PERFIL	CANT.	DESCRIPCION	UM	PRECIO	TOTAL
<b>TENDIDO LA</b>						
EEDITRAZ0TLCC04200	UCC-CS	1550	TENDIDO SC/100-AL1/ST1A	M	5,05	7.827,50
<b>APOYOS</b>						
EEDIAPOZ0CELC00900	UCC-CS	1	APOYO CELOSIA C 2000-16 EMPOTRAR	UD	2098,41	2.098,41
EEDIAPOZ0CELC01100	UCC-CS	1	APOYO CELOSIA C 2000-20 EMPOTRAR	UD	2811,76	2.811,76
EEDIAPOZ0CELC02100	UCC-CS	1	APOYO CELOSIA C 4500-16 EMPOTRAR	UD	3.532,98	3.532,98
<b>CRUCETAS</b>						
EEDICRUB0CELC02200	UCC-CS	1	INST/SUST CRUCETA RC2-20-S	UD	409,127	409,13
EEDICRUB0CELC03000	UCC-CS	6	INST/SUST CRUCETA SC2-15-S	UD	208,58	1.251,48
<b>PUESTA A TIERRA</b>						
EEDIPATZ0TLAC01801	UCC-CS	3	PAT ANTENA L3 + 1 PICA 14/2000	UD	86,198	258,59
<b>AISLAMIENTO</b>						
EEDICRUZ0AISC08900	UCC-CS	24	INST/SUST CADENA AMARRE NORMAL COMPOSITE II-20 KV	UD	82,61	1.982,64
EEDIAPOZ0AVIC32300	UCC-CS	24	INST/SUST FORRO GRAPA AMARRE	UD	42,39	1.017,36
<b>CONEXIONES Y EMPALMES (LA)</b>						
EEDITRAZ0ETDU02100	UBMO	24	CONFECCION TERMINAL $125 \leq LA \leq 280$	UD	51,24	1.229,76
EEDITRAZ0ETDC00800	UCC-CS	24	MATER TERMINALES POR FASE $LA \leq 110$ O $CU \leq 95$	UD	14,94	358,56
<b>MANIOBRAS</b>						
EEDITRAZ0TETU06900	UBMO	6	TET -APERTURA/CIERRE PUENTES SIN CARGA. INCLUYE MATERIAL	UD	347,41	2.084,46
<b>DESMONTAJE, ACHATARRAR</b>						
EEDIDLAZ0TLCU01400	UBMO	1550	ACHAT/DESMONT CONDUCTOR DESNUDO DE LA	M	0,949	1.470,95
EEDIDLAZ0HORU00200	UBMO	3	ACHAT/DESMONT POSTE HORMIGON (UNIDAD)	UD	207,59	622,76
<b>ESTUDIO PREVENTIVO &amp; VIGILANCIA</b>						
EEDICOMZ0SERU07200	UBMO	1	ESTUDIO PREVENTIVO PREVIO, CON VISITA START	UD	103,77	103,77
<b>PROYECTO</b>						
EEDIINGZ0PLAU02700	UBMO	1	FIJO PROYECTO LINEAS AEREAS $L \geq 5$ KM	UD	5464,4	5.464,40
<b>DIRECCION FACULTATIVA</b>						
EEDIINGZ0DLAU07600	UBMO	1	FIJO DIRECCION OBRA LINEAS AEREAS $L \geq 5$ KM	UD	4224	4.224,00
					<b>TOTAL</b>	<b>36.748,51</b>

El importe total estimado de ejecución del proyecto asciende a **TREINTA Y SEIS MIL SETECIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS Y CINCUENTA Y UN CENTIMOS.**

## 5. PLANOS

Se adjuntan a este proyecto los siguientes planos, indicando su nombre y contenido:

- Plano de situación y emplazamiento
- Plano Planta y Perfil LAMT perfil 1.

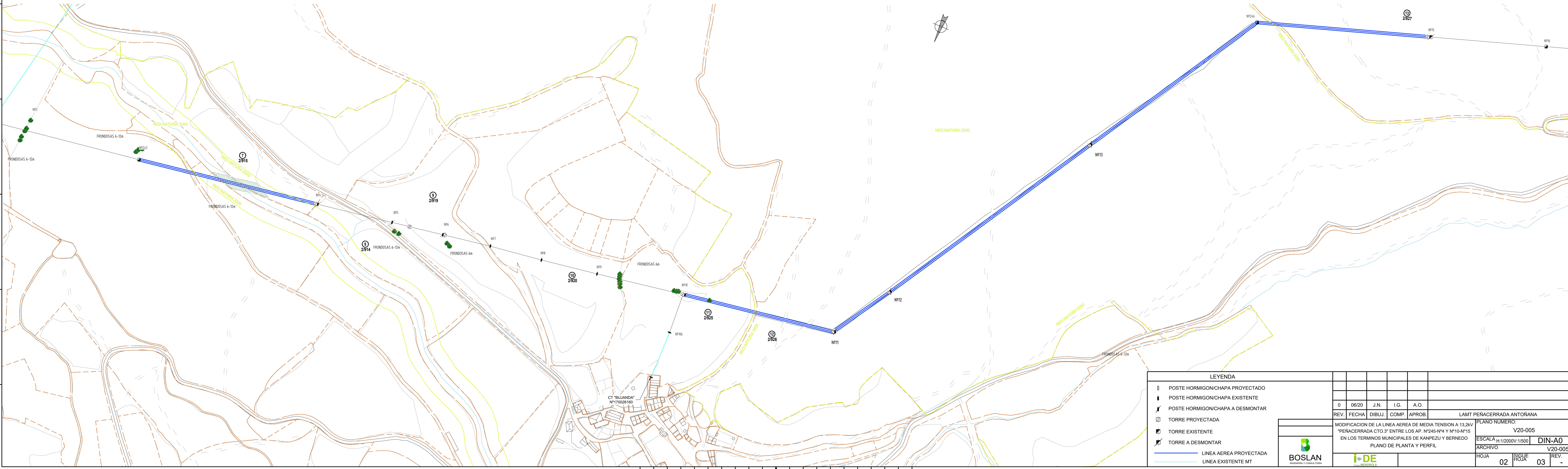






COORDENADAS U.T.M. (ETRS89)		
ARQUITO Nº	X	Y
11	568028	4724843
12	568028	4724843
13	568028	4724843

NORMAS: MT Y N: 52.31.02														
PLANO DE COMPARACION: 600 M														
DISTANCIAS PARCELES														
DISTANCIAS AL ORDEN A LA 52° ANTOÑANA		449	269	778	1279	222	1201	102	103	373	1976	301	283	1976
SERIE		2	4	10	11	12	13	248	10					
CONDUCTOR		10-AUSIA												
TENCADO		E.D.S. 10.90%												
MAYOR		0.5												
TPO APOTIVATURA		ACTUAL(C200014E)	ACTUAL(C200014E)	ACTUAL(C450014E)	C450016E	C200016E	C200020E	ACTUAL(C450014)	ACTUAL(C200016E)					
TPO TIERRA					NFP)	NFP)	NFP)							
ARMADO					RC2-20-SICA	3 SC2-15-SICA A 1.20m	3 SC2-15-SICA A 1.20m	ACTUAL						
OBSERVACIONES					COLOCAR CA BASTON LARGO PROTECCION DE GRAPAS Y FORRADO DE CABLE	COLOCAR CA BASTON LARGO PROTECCION DE GRAPAS Y FORRADO DE CABLE	COLOCAR CA BASTON LARGO PROTECCION DE GRAPAS Y FORRADO DE CABLE	COLOCAR CA BASTON LARGO PROTECCION DE GRAPAS Y FORRADO DE CABLE						



LEYENDA

POSTE HORMIGONCHAPA PROYECTADO

POSTE HORMIGONCHAPA EXISTENTE

POSTE HORMIGONCHAPA A DESMONTAR

TORRE PROYECTADA

TORRE EXISTENTE

TORRE A DESMONTAR

LINEA AEREA PROYECTADA

LINEA EXISTENTE MT

0

06/20

J.N.

I.G.

A.O.

REV.

FECHA

DIBUJ.

COMP.

APROB.

MODIFICACION DE LA LINEA AEREA DE MEDIA TENSION A 13.2KV

\*PENACERRADA CTO.3° ENTRE LOS AP. N°245-N°4 Y N°10-N°15

EN LOS TERMINOS MUNICIPALES DE KANPEZU Y BERNEDO

PLANO DE PLANTA Y PERFIL

BOSLAN

INGENIERIA Y CONSULTORIA

i-DE

INGENIERIA Y CONSULTORIA

PLANO NUMERO:

V20-005

ESCALA:

H:1/2000V:1/500

ARCHIVO:

V20-005

HOJA:

02

REV.:

03

FORMATO ORIGINAL A0 (1189 x 841)

1210 mm 1190 mm



## 6. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

### 6.1. Objeto

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud tiene por objeto dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, estableciendo las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras contempladas en los proyectos tipo indicados en este proyecto, identificando, analizando y estudiando los posibles riesgos laborales que puedan ser evitados, identificando las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos que no pueden eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

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

Este estudio servirá de base para que el Técnico designado por la empresa adjudicataria de la obra pueda realizar el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, así como la propuesta de medidas alternativas de prevención, con la correspondiente justificación técnica y sin que ello implique disminución de los niveles de protección previstos y ajustándose en todo caso a lo indicado al respecto en el artículo 7 del R.D. 1.627/1.997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

El proyecto correspondiente a este estudio no se encuentra dentro de ninguno de los supuestos indicados en el artículo 4 del Real Decreto 1627/1997, ya que:

- Presupuesto de ejecución por contrata < 450.000,00 Euros.
- El volumen de mano de obra estimada: < 10 jornadas.
- La duración estimada será inferior a 10 días laborales, pero no se emplearán en ningún momento a más de 8 trabajadores simultáneamente.
- Las actividades descritas en este estudio básico de seguridad no se corresponden con obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas ni presas. El concepto de "conducciones subterráneas" que se recoge en este apartado del Real Decreto comprende las tareas relativas a cualquier tipo de trabajo que se necesario ejecutar para la correcta instalación de conducciones enterradas, siempre que éstas se realicen por debajo de la cota del terreno, no sean a cielo abierto y requieran la presencia de trabajadores en su interior.

Las características de la obra objeto del presente Proyecto son las siguientes:

- Precio de Ejecución por Contrata < 36.748,51€.
- Duración: 10 día.
- Número de trabajadores simultáneamente en obra: 8 trabajadores.

Por tanto, queda justificada la redacción de un estudio básico de seguridad y salud.

## **6.2. Metodología**

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud es de aplicación en los trabajos de construcción, mantenimiento y desguace o recuperación de instalaciones de "Líneas Subterráneas", "Centros de Transformación", e "Instalaciones de telecomunicaciones asociadas a las anteriores" que se realizan dentro de Iberdrola.

A tal efecto se llevará a cabo una identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

Del mismo modo se hará una relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

## **6.3. Memoria Descriptiva**

### **6.3.1. Aspectos generales**

El Empresario o Contratista acreditará ante IBERDROLA, la adecuada formación y adiestramiento de todo el personal de la obra en materia de Prevención y Primeros Auxilios, de forma especial, frente a los riesgos eléctricos y de caída de altura.

La Dirección Facultativa comprobará que existe un plan de emergencia para atención del personal en caso de accidente y que han sido contratados los servicios asistenciales adecuados.

La dirección y teléfonos de estos servicios deberá ser colocada de forma visible en lugares estratégicos de la obra.

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



### 6.3.2. Identificación y evaluación de los riesgos

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

DEFINICIÓN DE LOS RIESGOS	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN BÁSICAS
<p>1) Caída de personas al mismo nivel: Este riesgo puede identificarse cuando existen en el suelo obstáculos o substancias que pueden provocar una caída por tropiezos o resbalón. Puede darse también por desniveles propios del terreno, conducciones, cables, bancadas o tapas sobresalientes del suelo, piedras o restos de materiales varios, barro y charcos, tapas y losetas sin buen asentamiento, pequeñas zanjas por trabajos en curso, hoyos, etc.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formación e información del personal.</li> <li>• Condiciones de orden y limpieza en lugar de trabajo</li> <li>• Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso y mantenimiento de viales.</li> <li>• Integración de la seguridad en trabajo</li> <li>• Inspecciones de trabajo, Partes de Observación de Anomalías y mantenimiento.</li> <li>• Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva.</li> </ul>
<p>2) Caídas de personas a distinto nivel: Trabajos en zonas elevadas en instalaciones que, por construcción, no cuentan con una protección adecuada como barandilla, murete, antepecho, barrera, etc. También en los accesos a estas zonas. Otra posibilidad de este riesgo lo constituyen los huecos sin protección ni señalización existentes en pisos y zonas de trabajo, así como los terraplenes, bancales o desniveles en el propio terreno de la instalación, las zanjas o excavaciones de trabajos en curso y los huecos, dejados sin proteger o señalizar, de acceso a las canalizaciones subterráneas, galerías de cables, etc. A estos habrá que añadir los propios de la caída desde un elemento, como pueden ser los apoyos, escaleras, cestas o dispositivos elevadores, así como estructuras de soporte de equipos e instalaciones de distintos tipos, a los pueda acceder un operario en la realización un trabajo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formación e información del personal.</li> <li>• Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso y mantenimiento de viales.</li> <li>• Inspección y mantenimiento de equipos empleados</li> <li>• Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva.</li> <li>• Solidez, resistencia y estabilidad en los medios empleados.</li> <li>• Caminos de andadura, líneas de seguridad</li> <li>• Escaleras con sistema de apoyo y amarradas en la parte superior</li> <li>• Comprobaciones previas</li> <li>• Prescripciones de Seguridad de AMYS para trabajos mecánicos y diversos</li> <li>• Procedimientos para trabajos en altura</li> </ul>
<p>3) Caídas de objetos: Este riesgo se presenta cuando existe la posibilidad de caída de objetos o materiales durante la ejecución de trabajos o en operaciones de transporte y elevación por medios manuales o mecánicos. Además, puede presentarse cuando existe la posibilidad de caída de objetos que se están</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prohibición de trabajos en la misma vertical</li> <li>• Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva.</li> <li>• Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso y mantenimiento de viales. Protección de zonas de paso inferiores.</li> </ul>

manipulando y se caen de su emplazamiento. Pudiera darse este riesgo como consecuencia de trabajos en lo alto de los apoyos o de una estructura realizados por personal ajeno al considerado aquí.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudio previo de trabajos y maniobras de movimiento de cargas</li> </ul>
<p>4) Desprendimientos, desplomes y derrumbes:</p> <p>El riesgo puede presentarse por la posibilidad de desplome o derrumbamiento de estructuras fijas o temporales o parte de ellas, la caída de escaleras portátiles, la posible caída o desplome de un apoyo, estructuras o andamios, y el posible vuelco de cestas o grúas en la elevación del personal o traslado de cargas. También debe considerarse el desprendimiento o desplome de muros y el hundimiento de zanjas o galerías.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso y mantenimiento de viales. Protección de zonas de paso inferiores.</li> <li>Inspecciones de instalaciones, Partes de Observación de Anomalías y mantenimiento.</li> <li>Prescripciones de Seguridad de AMYS para trabajos mecánicos y diversos.</li> </ul>
<p>5) Choques y golpes:</p> <p>Posibilidad de que se provoquen lesiones derivadas de choques o golpes con elementos tales como partes salientes de máquinas, instalaciones o materiales, estrechamiento de zonas de paso, conductos a baja altura, etc.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso y mantenimiento de viales.</li> <li>Condiciones de orden y limpieza en lugar de trabajo</li> <li>Comprobaciones previas.</li> <li>Prescripciones de Seguridad de AMYS para trabajos mecánicos y diversos</li> </ul>
<p>6) Maquinaria automotriz y vehículos (dentro del centro de trabajo):</p> <p>Posibilidad de un accidente al utilizar maquinaria/vehículos o por atropellos de éstos dentro del lugar de trabajo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formación e información del personal para el empleo de determinadas máquinas, equipos o herramientas.</li> <li>Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso.</li> </ul>
<p>7) Atrapamiento:</p> <p>Posibilidad de sufrir una lesión por Atrapamiento o aplastamiento de cualquier parte del cuerpo por mecanismos de máquinas o entre objetos, piezas o materiales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formación e información del personal para el empleo de determinadas máquinas, equipos o herramientas.</li> <li>Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso y mantenimiento de viales.</li> <li>Estudio previo de maniobras de movimiento de cargas.</li> <li>Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva</li> </ul>
<p>8) Cortes:</p> <p>Posibilidad de lesión producida por objetos cortantes, punzantes o abrasivos, herramientas y útiles manuales, máquinas-herramientas, etc.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formación e información del personal para el empleo de determinadas máquinas, equipos o herramientas.</li> <li>Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso y mantenimiento de viales.</li> <li>Estudio previo de maniobras de movimiento de cargas.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva</li> </ul>
<p>9) Proyecciones: Posibilidad de que se produzcan lesiones por piezas, fragmentos o pequeñas partículas de material proyectadas por una máquina, herramienta o acción mecánica. Incluye, además, las proyecciones líquidas originadas por fugas, escapes de vapor, gases licuados,</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formación e información del personal para el empleo de determinadas máquinas, equipos o herramientas.</li> <li>• Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso.</li> <li>• Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva</li> </ul>
<p>10) Contactos Térmicos Posibilidad de quemaduras o lesiones ocasionados por contacto con superficies o productos calientes o fríos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formación e información del personal para el trabajo en determinadas instalaciones y para el empleo de determinadas sustancias, máquinas, equipos o herramientas.</li> <li>• Señalización de las zonas de riesgo</li> <li>• Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva</li> </ul>
<p>11) Contactos químicos: Posibilidad de lesiones producidas por contacto con sustancias agresivas o afecciones motivadas por presencia de éstas en el ambiente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formación e información del personal para el empleo de determinadas sustancias, máquinas, equipos o herramientas.</li> <li>• Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso.</li> <li>• Inspecciones de instalaciones, Partes de Observación de Anomalías y mantenimiento.</li> <li>• Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva</li> </ul>
<p>12) Contactos eléctricos: Posibilidad de lesiones o daño producidos por el paso de corriente por el cuerpo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Personal con la Formación indicada en el Real Decreto 614/2001</li> <li>• Conocimiento contrastado de todos los trabajadores de las distancias de seguridad a mantener en los distintos niveles de tensión en que trabajan.</li> <li>• Cumplimiento de Procedimientos para trabajos en instalaciones eléctricas de IBERDROLA</li> <li>• Prescripciones de seguridad para trabajos y maniobras en instalaciones eléctricas de AMYS</li> </ul>
<p>13) Arco eléctrico: Posibilidad de lesiones o daño producido por quemaduras en caso de arco eléctrico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Personal con la Formación indicada en el Real Decreto 614/2001</li> <li>• Conocimiento contrastado de todos los trabajadores de las distancias de seguridad a mantener en los distintos niveles de tensión en que trabajan.</li> <li>• Cumplimiento de Procedimientos para trabajos en instalaciones eléctricas de IBERDROLA</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prescripciones de seguridad para trabajos y maniobras en instalaciones eléctricas de AMYS</li> </ul>
<p>14) Sobreesfuerzos: Posibilidad de lesiones músculo-esqueléticas al producirse un desequilibrio acusado entre las exigencias de la tarea y la capacidad física. Puede darse en el trabajo sobre estructuras, en situaciones de manejo de cargas o debido a la posición forzada en la que se debe realizar en algunos momentos el trabajo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formación e información del personal para el empleo de determinadas máquinas, equipos o herramientas.</li> <li>Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso y mantenimiento de viales.</li> <li>Estudio previo de maniobras de movimiento de cargas y apoyo siempre en superficies estables.</li> <li>Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva</li> </ul>
<p>15) Incendios: Posibilidad de que se produzca o se propague un incendio como consecuencia de la actividad laboral y las condiciones del lugar de trabajo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formación e información del personal para el trabajo en determinadas instalaciones y para el empleo de determinadas sustancias, máquinas, equipos o herramientas.</li> <li>Actuación en lugares con posible presencia de atmósferas inflamables según Procedimientos de IBERDROLA</li> <li>Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso.</li> <li>Inspecciones de instalaciones, Partes de Observación de Anomalías y mantenimiento. Empleo de Equipos de</li> <li>Protección Individual y Colectiva</li> <li>Dimensionado de instalaciones y protecciones eléctricas</li> </ul>
<p>16) Vibraciones Posibilidad que se produzcan lesiones por exposición prolongada a vibraciones mecánicas. Este riesgo se evalúa mediante medición y comparación con valores de referencia</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formación e información del personal para el trabajo en determinadas instalaciones y para el empleo de determinadas, máquinas, equipos o herramientas</li> <li>Empleo de Equipos de Protección Individual.</li> </ul>
<p>17) Iluminación: Posible riesgo por falta de o insuficiente iluminación, reflejos, deslumbramientos, etc</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso.</li> <li>Inspecciones de instalaciones, Partes de Observación de Anomalías y mantenimiento.</li> <li>Empleo de iluminación portátil</li> <li>Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva</li> </ul>
<p>18) Ruido No con la posibilidad de producir pérdida auditiva, consideramos el riesgo que pueda presentar el procedente de las maniobras</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formación e información del personal para el trabajo en determinadas instalaciones y para el empleo de determinadas máquinas, equipos o herramientas.</li> </ul>

habituales de la instalación y los sonidos de sirenas de aviso, que pueden producir reacciones imprevistas en caso de no estar informados.	
<p>19) Ventilación</p> <p>Posibilidad de que se produzcan lesiones como consecuencia de la permanencia en locales o salas con ventilación insuficiente o excesiva por necesidad de la actividad. Este riesgo se evalúa mediante medición y comparación con los valores de referencia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formación e información del personal para el trabajo en determinadas instalaciones y para el empleo de determinadas sustancias, máquinas, equipos o herramientas.</li> <li>Actuación en lugares con posible presencia de atmósferas inflamables según Procedimientos de IBERDROLA</li> <li>Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso.</li> <li>Inspecciones de instalaciones, Partes de Observación de Anomalías y mantenimiento.</li> <li>Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva</li> </ul>
<p>20) Condiciones atmosféricas</p> <p>Posibilidad de daño por condiciones atmosféricas adversas: frío, calor, tormentas...</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acordar las condiciones atmosféricas en las que deba suspenderse el trabajo</li> <li>Formación e información del personal para el trabajo en determinadas instalaciones y para el empleo de equipos de protección</li> <li>Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva</li> </ul>

#### 6.4. Medidas de prevención

El personal del Empresario o Contratista deberá ser médicamente apto para el trabajo y la adecuada formación y adiestramiento en los aspectos técnicos necesarios para la ejecución de los trabajos y de Prevención de Riesgos Laborales y Primeros Auxilios. De forma especial en cumplimiento del Real Decreto 614/2001, teniendo en cuenta lo indicado en el [MO 07.P2.02](#), y en la Ley 54/2003 en lo referido al Recurso Preventivo que deberá contar con la formación de nivel básico en prevención, 50 horas, como mínimo o lo indicado en la normativa o convenio que le afecte, cuando realice trabajos con riesgos especiales: altura, alta tensión y otros.

El trabajador designado Recurso Preventivo deberá estar presente durante todo el tiempo que duren los trabajos en los que haya riesgos especiales, considerando como tales el riesgo de proximidad de alta tensión, el de caída de altura, cuando se realicen trabajos en tensión en baja tensión y cuando se realicen trabajos en galerías y centros de transformación subterráneos.

En todos los casos se mantendrán las distancias de seguridad referidas en el Real Decreto 614/2001 respecto de las instalaciones en tensión,



adoptando las medidas necesarias de señalización, delimitación y apantallamiento cuando sea necesario y realizando el trabajo o preparándolo un trabajador con la debida formación técnica y de prevención.

Previo al inicio de los trabajos, los mandos procederán a plantear los trabajos de acuerdo con el plan establecido, informando claramente a todos los operarios sobre las maniobras a realizar, el alcance de los trabajos, y los posibles riesgos existentes y medidas preventivas y de protección a tener en cuenta. Deben cerciorarse de que todos lo han entendido.

El Contratista dotará a su personal de EPIs y EPCs de funcionalidades y características equivalentes a los que Distribución proporciona a sus empleados cuando realiza con su personal el tipo de actividades contratadas, principalmente de cara al riesgo eléctrico y de caída de altura.

\* Medidas de prevención y protección para los trabajos más comunes a desarrollar.

A continuación, se indican las acciones tendentes a evitar o disminuir los riesgos en los trabajos, sin incluir las que deban tomarse para el trabajo específico, ya que estas son función de los medios empleados por el Empresario o Contratista.

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

- Protecciones y medidas preventivas colectivas, según Normativa vigente relativa a equipos y medios de seguridad colectiva.
- El personal debe tener la información de los riesgos y la formación necesaria para detectarlos y controlarlos.
- Reconocer la instalación antes del comienzo de los trabajos, identificando, señalizando y protegiendo los puntos de riesgo. Cuando sea necesario se hará de forma conjunta con el personal de Iberdrola.
- Especificar y delimitar las zonas en las que no se puedan emplear algunos elementos de trabajo por la proximidad que pudieran alcanzar a la instalación en tensión.
- Acotar la zona de trabajo de forma que se prohíba la entrada a todo el personal ajeno y velar por que todo el personal respete la limitación de acceso a zonas de trabajo ajenas.
- Establecer zonas de paso y acceso a la zona de trabajo y especificar claramente las zonas de trabajo y las zonas donde no deben acceder.
- Balizar, señalizar y vallar el perímetro de la zona de trabajo, así como puntos singulares en el interior de la misma

- Informar a todos los participantes en el trabajo de las características de la instalación, los sistemas de aviso y señalización y de las zonas en las que pueden estar y dónde tienen prohibida.
- Acordar las condiciones atmosféricas en las que deba suspenderse el trabajo para no aumentar el nivel de riesgo asumido por el personal.
- Prohibir la permanencia de personal en la proximidad de las máquinas en movimiento.
- Establecer un mantenimiento correcto de la maquinaria.
- Controlar que la carga, dimensiones y recorridos de los vehículos no sobrepasen los límites establecidos y en todo momento se mantenga la distancia de seguridad a las partes en tensión de la instalación.
- Los elementos de trabajo alargados y de material conductor se transportarán siempre en posición horizontal, a una altura inferior a la del operario.
- Evitar pasar o trabajar debajo de la vertical de los otros trabajos

\* Medidas de prevención frente al riesgo eléctrico.

Una de las medidas más importantes para evitar el accidente eléctrico es el mantenimiento de las distancias a los puntos en tensión más cercanos.

En aplicación de lo indicado en el RD 614/2001, para los trabajos en instalaciones de Iberdrola se tendrán en cuenta las distancias indicadas en la Instrucción General para Trabajos en Tensión en Alta Tensión de AMYS.

Todo trabajador debe tener la Formación indicada en el Real Decreto 614/2001, con un conocimiento contrastado de las distancias de seguridad a mantener en los distintos niveles de tensión en que trabajen: valores, referencias y formas de medirla.

Por ser la presencia del riesgo eléctrico un factor muy importante en la ejecución de los trabajos habituales dentro del ámbito de Iberdrola, con carácter general, se incluyen las siguientes medidas de prevención/protección para: Contacto eléctrico directo e indirecto en AT y BT, exposición al arco eléctrico en AT y BT o contacto con elementos candentes consecuencia del paso de la corriente eléctrica.

- Formación teórica y práctica, técnica y de prevención de riesgos laborales, en materia de electricidad cumpliendo con lo requerido en el Real Decreto 614/2001, en función del trabajo a desarrollar.
- Dotación y empleo de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente, tanto estatal como de Iberdrola.
- Coordinar con la Empresa Suministradora definiendo las maniobras eléctricas a realizar.
- Conocer y seguir los procedimientos de Iberdrola, MO correspondientes, para los trabajos en instalaciones de alta tensión.

- Apantallar en caso de proximidad los elementos en tensión, teniendo en cuenta las distancias del Real Decreto 614/2001
- Informar por parte del Jefe de Trabajo a todo el personal, la situación en la que se encuentra la zona de trabajo y donde se encuentran los puntos en tensión más cercanos

\* Medidas de prevención en altura.

- Utilizar escaleras, andamios, plataformas de trabajo y equipos adecuados para la realización de los trabajos en altura con riesgo mínimo.
- Analizar previamente la resistencia y estabilidad de las superficies, estructuras y apoyos a los que haya que acceder y disponer las medidas o los medios de trabajo necesarios para asegurarlas.
- No se emplearán escaleras ni alargadores de mangos de herramientas que no sean de material aislante.
- En alturas superiores a 2 metros, es obligatorio utilizar el cinturón de seguridad, siempre que no existan protecciones (barandillas) que impidan la caída, el cual estará anclado a elementos fijos, móviles, definitivos o provisionales, de suficiente resistencia.
- En el ascenso, descenso y permanencia en apoyos, o estructuras de líneas eléctricas los operarios estarán, en todo momento, sujetos a un dispositivo tipo línea de vida que limite en todo momento la caída.
- Coordinar los trabajos de forma que no se realicen trabajos superpuestos.
- Acotar y señalizar las zonas con riesgo de caída de objetos.
- Señalizar y controlar la zona donde se realicen maniobras con cargas suspendidas, que serán manejadas desde fuera de la zona de influencia de la carga, y acceder a esta zona sólo cuando la carga esté prácticamente arriada.

Para los trabajos que se realicen mediante técnicas de trabajos en tensión, TET, el personal debe tener la formación exigida por el R.D. 614 y la empresa debe estar autorizada por el Comité Técnico de Trabajos en Tensión de Iberdrola, esto último para alta tensión. En todos los casos se tendrá procedimientos de trabajo concretos, para cada tipo de trabajo, siendo escritos para los trabajos en alta tensión.

La realización de maniobras locales en líneas y centros de transformación será realizada exclusivamente por el personal de la contrata que tenga la formación teórica y práctica adecuada para la actuación en los equipos de maniobra de este tipo de instalaciones, siguiendo lo indicado en las instrucciones del fabricante y en los MT relacionados con ello. La contrata certificará que el personal está capacitado para la realización de este tipo de maniobras.



## 6.5. Medidas de protección

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

- Protecciones colectivas
  - Señalización: cintas, banderolas, etc.
  - Cualquier tipo de protección colectiva que se pueda requerir en el trabajo a realizar, de forma especial, las necesarias para los trabajos en instalaciones eléctricas de Alta o Baja Tensión, adecuadas al método de trabajo y a los distintos tipos y características de las instalaciones.
  - Dispositivos y protecciones que eviten la caída del operario (línea de seguridad fija, puntos de amarre, etc.), tanto en el ascenso y descenso como durante la permanencia en lo alto de estructuras y apoyos.
- Equipos de protección individual (EPI), *de acuerdo con las normas UNE EN*
  - Ropa de trabajo adecuada a la tarea a realizar por los trabajadores. En trabajos en tensión, tanto en alta como en baja, y para la realización de maniobras en líneas y centros de transformación o de reparto, en alta tensión, se deberá disponer de ropa ignífuga.
  - Calzado de seguridad
  - Casco de seguridad
  - Guantes aislantes de la electricidad BT y AT
  - Guantes de protección mecánica
  - Pantalla contra proyecciones
  - Gafas o pantalla de seguridad
  - Chaleco de alta visibilidad
  - Arnés de seguridad
  - Equipo contra caídas desde alturas

*MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN EN FASES TRABAJOS: CENTROS DE TRANSFORMACIÓN.*

FASE	RIESGOS	MEDIDAS TIPO DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN
1. Acopio, carga y descarga de material nuevo y equipos y de material recuperado/ chatarras	<ul style="list-style-type: none"> <li>Golpes y heridas <ul style="list-style-type: none"> <li>Caídas de objetos o de la carga</li> </ul> </li> <li>Atrapamientos</li> <li>Contacto eléctrico en AT o BT por proximidad</li> <li>Presencia o de ataques de animales.</li> <li>Impregnación o de inhalación de sustancias peligrosas o molestas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimiento equipos</li> <li>Utilización de EPI's</li> <li>Adecuación de las cargas</li> <li>No situarse bajo la carga</li> <li>Control de maniobras</li> <li>Vigilancia continuada</li> <li>Formación adecuada (según RD 614/2001)</li> <li>Revisión del entorno</li> </ul>
2. Montaje del transformador	<ul style="list-style-type: none"> <li>Caídas desde altura</li> <li>Desprendimiento de cargas</li> <li>Golpes y heridas</li> <li>Atrapamientos</li> <li>Caídas de objetos</li> <li>Contacto eléctrico en AT o BT por proximidad</li> <li>Contacto con PCB</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente</li> <li>Revisión de elementos de elevación y transporte</li> <li>No situarse bajo la carga</li> <li>Control de maniobras y vigilancia continuada</li> <li>Delimitación de la zona de trabajo y/o proximidad</li> <li>Vigilancia continuada</li> </ul>
3. Tendido de conductores interconexión AT/BT (Desguace de conductores de interconexión AT/BT)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Caídas desde altura</li> <li>Golpes y heridas</li> <li>Atrapamientos</li> <li>Caídas de objetos</li> <li>Sobreesfuerzos</li> <li>Riesgos a terceros</li> <li>Contacto eléctrico en AT o BT por proximidad</li> <li>Presencia o ataque de animales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente</li> <li>Control de maniobras y vigilancia continuada</li> <li>Utilizar fajas de protección lumbar</li> <li>Vigilancia continuada y señalización de Riesgos</li> <li>Delimitación de la zona de trabajo y/o proximidad</li> <li>Vigilancia continuada</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisión del entorno</li> </ul>
4. Transporte, conexión y desconexión de motogeneradores auxiliares	<ul style="list-style-type: none"> <li>Caídas al mismo nivel</li> <li>Caídas a diferente nivel</li> <li>Caídas de objetos</li> <li>Riesgos a terceros</li> <li>Riesgos de incendio</li> <li>Riesgos eléctricos</li> <li>Riesgos de accidente de tráfico</li> <li>Presencia o ataque de animales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente</li> <li>Control de maniobras y vigilancia continuada</li> <li>Vallado de seguridad, protección de huecos e información sobre tendido de conductores</li> <li>Empleo de equipos homologados para el llenado de depósito y transporte de gas oil. Vehículos autorizados para ello.</li> <li>Para el llenado el Grupo Electrónico estará en situación de parada.</li> <li>Dotación de equipos para extinción de incendios</li> <li>Seguir instrucciones del fabricante</li> <li>Estar en posesión de los permisos de circulación reglamentarios</li> <li>Revisión del entorno</li> </ul>
5. Pruebas y puesta en servicio (Mantenimiento, desguace o recuperación de instalaciones)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los recogidos en: Medidas de prevención y protección en fases trabajos: maniobras, pruebas y puesta en servicio de las instalaciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las indicadas en Medidas de prevención y protección en fases trabajos: maniobras, pruebas y puesta en servicio de las instalaciones</li> </ul>

*MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN EN FASES TRABAJOS: MANIOBRAS, PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO DE LAS INSTALACIONES.*

FASE	RIESGOS	MEDIDAS TIPO DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN
<p>1. Maniobras, pruebas y puesta en servicio (Desconexión y/o protección en el caso de mantenimiento, retirada o desmontaje de instalaciones)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Golpes</li> <li>• Heridas</li> <li>• Caídas de objetos</li> <li>• Atrapamientos</li> <li>• Contacto eléctrico directo e indirecto en AT y BT.</li> <li>• Elementos candentes y quemaduras.</li> <li>• Arco eléctrico en AT y BT.</li> <li>• Presencia de animales, colonias, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordinar con la Empresa Suministradora definiendo las maniobras eléctricas a realizar</li> <li>• Formación y autorización de acuerdo con el Real Decreto 614/2001. Personal formado y con experiencia en el manejo de equipos y en este tipo de trabajos.</li> <li>• Conocimiento contrastado de todos los trabajadores de las distancias de seguridad a mantener en los distintos niveles de tensión en que trabajan.</li> <li>• Conocimiento de los Procedimientos de Iberdrola a aplicables a los trabajos.</li> <li>• Seguir los procedimientos de descargo de instalaciones eléctricas, MO.</li> <li>• Preparación previa de la zona de trabajo por un Trabajador Cualificado cuando haya riesgo de AT</li> <li>• Procedimientos escritos para los trabajos en TET - BT</li> <li>• Aplicar las 5 Reglas de Oro</li> <li>• Apantallar en caso de proximidad los elementos en tensión</li> <li>• Informar por parte del Jefe de Trabajo a todo el personal, la situación en la que se encuentra la zona de trabajo y donde se encuentran los puntos en tensión más cercanos.</li> <li>• Mantenimiento equipos y utilización de EPI's</li> <li>• Adecuación de las cargas</li> <li>• Control de maniobras Vigilancia continuada.</li> <li>• Presencia de Recurso Preventivo si se trata de trabajos en proximidad de alta tensión, altura o TET en baja tensión.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dotación de medios para aplicar las 5 Reglas de Oro</li> <li>• Mantenimiento de distancias de seguridad a partes en tensión no protegidas</li> <li>• Prevención antes de aperturas de armarios, etc. frente a posibles riesgos de animales, desprendimientos, ...</li> </ul>
--	--	---

## 6.6. Conclusiones

El presente Estudio Básico de Seguridad precisa las normas genéricas de seguridad y salud aplicables a la obra de qué trata el presente Proyecto. Identifica, a su vez, los riesgos inherentes a la ejecución de las mismas y contempla previsiones básicas e informaciones útiles para efectuar, en condiciones de seguridad y salud, las citadas obras.

No obstante lo anterior, toda obra que se realice bajo la cobertura de los Proyectos tipo de IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.A.U. en su última edición, deberá ser estudiada detenidamente para adaptar estos riesgos y normas generales a la especificidad de la misma, tanto por sus características propias como por las particularidades del terreno donde se realice, climatología, etc., y que deberán especificarse en el Plan de Seguridad concreto a aplicar a la obra, incluso proponiendo alternativas más seguras para la ejecución de los trabajos.

Igualmente, las directrices anteriores deberán ser complementadas por aspectos tales como:

- La propia experiencia del operario/montador.
- Las instrucciones y recomendaciones que el responsable de la obra pueda dictar con el buen uso de la lógica, la razón y sobre todo de su experiencia, con el fin de evitar situaciones de riesgo o peligro para la salud de las personas que llevan a cabo la ejecución de la obra.

Las propias instrucciones de manipulación o montaje que los fabricantes de herramientas, componentes y equipos puedan facilitar para el correcto funcionamiento de las mismas.

## 7. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS QUE SE VAN A GENERAR

Para la identificación y estimación de los residuos generados este estudio se ha tenido en cuenta los siguientes documentos:

- Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Decreto 112/2012 de 26 de Junio por el que se regula la producción de Residuos de Construcción y Demolición de la CAPV.
- Procedimiento constructivo y mediciones del Proyecto

Se define como residuo cualquier sustancia u objeto perteneciente a una de las categorías que se recogen en el CER y del cual su poseedor se desprenda o del que tenga la intención o la obligación de desprenderse.

A este efecto se identifican dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD):

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

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

Los residuos de demolición y construcción que se generan en la obra los clasificaremos es los siguientes tipos:

- TIERRAS y MATERIALES PÉTREOS no contaminados. Procedentes de los trabajos de movimiento de tierras.
- RCD de distinta naturaleza:
  - Pétreo: hormigón, restos de áridos, cortes de ladrillo, restos de mortero etc.
  - No pétreo: Vidrio, plástico, metal, Papel y cartón, restos de cartón-yeso, etc.
- RESIDUOS PELIGROSOS
- OTROS RESIDUOS

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

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



Los residuos a generados irán codificados de acuerdo a la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

Se identifican con los códigos LER contenidos en el MAM/304/2002 los siguientes residuos:

TIPO	código MAM/304/2002
Hormigón	170101
Cerámicos	170103
Madera	170201
Vidrio	170202
Plásticos	170203
Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla < 10%	170302
Metales mezclados	170407
Tierras y rocas no contaminadas	170504
Balasto de vías férreas	17 05 08
Otros residuos de construcción y demolición	170904
Papel-Cartón	30308
Residuos de parques y jardines biodegradables	20 02 01
Tierras y piedras de parques y jardines	20 02 02
Basuras generadas por los operarios	200301
Otros residuos peligrosos	170903

## 7.1. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO QUE SE GENERARÁ EN LA OBRA, EN TONELADAS Y METROS CÚBICOS

Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los RCD que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero.

En el cálculo se estiman los residuos provenientes de la excavación de los apoyos y del desguace de los apoyos de hormigón. Para los materiales que no se conocen las cantidades generadas se utilizan las tablas de ratios incluida en el RD 112-2012 aplicables a este tipo de obras.

### GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)

#### Estimación de residuos en OBRA NUEVA

Superficie Construida total	4,41	m <sup>2</sup>
Volumen de residuos	16,2	m <sup>3</sup>
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m <sup>3</sup> )	1	Tn/m <sup>3</sup>
Toneladas de residuos	16,2	Tn
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación	11,5	m <sup>3</sup>
Presupuesto estimado obra sin Gestion de Residuos	36.749	€

#### A.1.: RCDs Nivel I

##### 1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN

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



**A.2.: RCDs Nivel II**

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

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

RCD: Potencialmente peligrosos y otros	
1. Basuras	
20 02 01	Residuos biodegradables
20 03 01	Mezcla de residuos municipal

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

A.1.: RCDs Nivel I				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétros procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto	64,76	11,54	1,00	11,54

A.2.: RCDs Nivel II				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétreo				
1. Asfalto	0,00	0,00	1,30	0,00
2. Madera	0,00	0,00	0,60	0,00
3. Metales	8,65	1,54	1,00	1,54
4. Papel	0,00	0,00	0,90	0,00
5. Plástico	0,00	0,00	0,90	0,00
6. Vidrio	0,43	0,08	1,50	0,05
7. Yeso	0,00	0,00	1,20	0,00
<b>TOTAL estimación</b>	<b>9,08</b>	<b>1,62</b>		<b>1,59</b>
RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena Grava y otros áridos	0,00	0,00	1,50	0,00
2. Hormigón	26,16	4,66	1,50	3,11
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,00	0,00	1,50	0,00
4. Piedra	0,00	0,00	1,50	0,00
<b>TOTAL estimación</b>	<b>26,16</b>	<b>4,66</b>		<b>3,11</b>
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,00	0,00	0,90	0,00
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,00	0,00	0,50	0,00

## **MEDIDAS PARA LA PREVENCION DE GENERACION DE RESIDUOS EN OBRA**

Las medidas de prevención de residuos en obra están basadas en fomentar, por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

A continuación, se describen las medidas que deberán tomarse en la obra con el fin de prevenir la generación de residuos reduciendo al máximo los sobrantes de material durante la ejecución y restos de embalajes. Dichas medidas deberán interpretarse por el poseedor de los residuos como una serie de directrices a cumplir a lo largo de la elaboración del Plan de Gestión de Residuos (PGR), que se estime conveniente en la Obra.

Estas medidas no solo deberán ser conocidas por el personal de la obra, sino que serán transmitidas a personas externas a la misma (subcontratistas), los cuales de una forma u otra estarán obligados también en su cumplimiento.

Podemos distinguir medidas aplicables en las siguientes actividades de la obra:

- Adquisición de materiales
- Comienzo de obra
- Puesta en obra
- Almacenamiento en obra

### **7.1.1. PREVENCIÓN EN LA ADQUISICIÓN DE MATERIALES**

- Con anterioridad a la compra de cualquier material o producto, se estudiarán y establecerán las condiciones mínimas medioambientales que deberá cumplir el nuevo producto. Estas condiciones quedarán plasmadas en la correspondiente Especificación de Compra, que será añadida como una cláusula más al contrato establecido con el suministrador.
- Primará la elección de proveedores que suministren productos con envases retornables o reciclables.
- Primará la compra de materiales alternativos de menor toxicidad. Igualmente se favorecerá la compra de materiales y productos a granel de forma que se reduzca la generación de envases y contenedores innecesarios.
- Se adquirirán preferentemente los materiales de obra a proveedores que cuenten con certificados de medioambiente. Los proveedores de materiales y servicios que dispongan de la

certificación ISO 14.001 y EMAS garantizarán una mejora ambiental continuada en sus procesos.

- Siempre que sea posible, se utilizará material procedente de procesos de reciclado o reutilización, para minimizar los impactos asociados al agotamiento de los recursos naturales, la saturación de vertederos y la alteración del paisaje.
- Se exigirá a los proveedores la información necesaria sobre las características de los materiales y su composición, procedencia, garantía, distintivos de medio ambiente, calidad y planes de mantenimiento. Se dará prioridad a la adquisición de materiales por parte de suministradores próximos a la obra para favorecer la reducción de consumo de combustible y emisiones asociadas al transporte de mercancías.
- Todos los materiales y productos empleados estarán autorizados por la Dirección de Obra y cumplirán las especificaciones técnicas del Proyecto, así como el Pliego de Prescripciones Técnicas.
- En la medida de lo posible y con objeto de fomentar el empleo de materiales, productos y servicios que tengan una menor incidencia ambiental durante su ciclo de vida, en la presente obra, se emplearán productos certificados con Ecoetiquetas o distintivos de calidad ambiental equivalentes.
- Estas condiciones no serán excluyentes del uso de otros materiales o productos, siempre que el fin perseguido sea la minimización de residuos, o el facilitar su reciclado o reutilizado.
- Se evitará la compra de materiales en exceso. La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra al máximo para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.
- Se requerirá a las empresas suministradoras que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes, priorizando los suministradores que minimizan los mismos.
- Solicitar a los suministradores que aporten los materiales con el menor número de embalaje posible para reducir los residuos del tipo papel o plástico.
- Se mantendrá un inventario de excedentes para su posible utilización en otras obras.
- Se realizará un plan de entrega de los materiales en que se detalle para cada uno de ellos la cantidad, fecha de llegada a obra, lugar y forma de almacenaje en obra, gestión de excedentes y en su caso gestión de residuos.
- Se incluirá en los contratos de suministro una cláusula de penalización a los proveedores que generen en obra más residuos de los previstos, debido a una mala gestión.



- Se evitará el deterioro y se devolverán al proveedor aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados, como por ejemplo los palets.

#### **7.1.2. PREVENCIÓN EN EL COMIENZO DE LA OBRA**

- Realizar una planificación previa a las excavaciones y movimiento de tierras para minimizar la cantidad de sobrantes por excavación y posibilitar la reutilización de la tierra en la propia obra o emplazamientos cercanos.
- Destinar unas zonas determinadas al almacenamiento de las tierras y del movimiento de la maquinaria para evitar compactaciones excesivas del terreno.

#### **7.1.3. PREVENCIÓN EN LA PUESTA EN OBRA**

- Se optimizará el empleo de materiales en obra evitando la sobredosificación o la ejecución con derroche de material especialmente de aquellos con mayor incidencia en la generación de residuos.
- Programar correctamente la llegada de camiones de hormigón para evitar el principio de fraguado y, por tanto, la necesidad de su devolución a planta que afecta a la generación de residuos y a las emisiones derivadas del transporte.
- Fabricar todo el hormigón en central, evitando el hormigón fabricado in situ.
- Aprovechar los restos de hormigón fresco, siempre que sea posible (en mejora de los accesos, zonas de tráfico, etc)
- Se favorecerá el empleo de materiales prefabricados, que, por lo general, minimizan la generación de residuos.
- En la puesta en obra de materiales se intentará realizar los diversos elementos a módulo del tamaño de las piezas que lo componen para evitar desperdicio de material.
- Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.
- En la medida de lo posible se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.
- Se primará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.

- Se agotará la vida útil de los medios auxiliares propiciando su reutilización en el mayor número de obras para lo que se extremarán las medidas de mantenimiento.
- Todo personal involucrado en la obra dispondrá de los conocimientos mínimos de prevención de residuos y correcta gestión de ellos.
- Devolver al suministrador, en la medida de lo posible, los sobrantes de materiales de naturaleza pétrea.
- Se abrirán los embalajes justos para que los sobrantes queden dentro de sus embalajes.
- Se incluirá en los contratos con subcontratas una cláusula de penalización por la que se desincentivará la generación de más residuos de los previsibles por su mala gestión.
- En caso de no disponer de espacio suficiente, planificar la llegada de materiales según las necesidades de ejecución de la obra y reservar espacio para el almacenamiento de los residuos que se vayan generando.
- Disponer de sistemas adecuados para cargar los carretones o palets de la manera correcta, para garantizar el buen mantenimiento de las piezas en su traslado y evitar roturas o daños que puedan hacer que esas piezas no se puedan utilizar.

#### **7.1.4. PREVENCIÓN EN EL ALMACENAMIENTO EN OBRA**

- Se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos acopiados o almacenados para garantizar que se mantienen en las debidas condiciones.
- Se almacenarán los materiales correctamente para protegerlos de la intemperie y evitar su deterioro y transformación en residuo.
- Centralizar, siempre que sea posible y exista suficiente espacio en la obra, el montaje de los elementos de armado. De este modo posibilitaremos la recuperación de los recortes metálicos y evitaremos la presencia incontrolada de alambre, etc.
- Almacenar correctamente los materiales para protegerlos de la intemperie y evitar la corrosión de metales.
- Disponer de una central de corte para evitar la dispersión de residuos y aprovechar, siempre que sea viable, los restos de ladrillos, bloques de cemento, etc.

La aplicación de estas medidas será necesaria para una correcta gestión de los productos y residuos. De la puesta en práctica de los anteriores puntos, se determinará la necesidad de añadir nuevas medidas o potenciar las anteriores, buscando siempre el favorecer la minimización

de residuos, así como su reciclado y reutilizado y en definitiva la correcta gestión de los productos y materiales generados durante la ejecución de la obra.

A continuación, se describen algunas recomendaciones prácticas que se deberán adoptar para la prevención de los diferentes residuos de construcción y demolición que se prevé generar en la obra.

#### **7.1.5. MADERA**

- Realizar los cortes de madera con precisión para aprovechar el mayor número de veces posible, respetando siempre las exigencias de calidad.
- Almacenar correctamente los materiales para protegerlos de la intemperie y evitar su deterioro y transformación en residuo.
- Aprovechar los materiales y los recortes y favorecer el reciclaje de aquellos elementos que tengan opciones de valorización.
- Se acopian separadamente y se reciclan, reutilizan o llevan a vertedero autorizado
- Los acopios de madera están protegidos de golpes o daños.
- Para tratar la madera, elegir alternativas a los protectores químicos.

#### **7.1.6. PLÁSTICOS, PAPEL Y CARTÓN**

- Comprar evitando envoltorios innecesarios.
- Comprar materiales al por mayor con envases de un tamaño que permita reducir la producción de residuos de envoltorios.
- Dar preferencia a aquellos proveedores que envasan sus productos con sistemas de embalaje que tienden a minimizar los residuos.
- Dar preferencia a los proveedores que elaboran los envases de sus productos con materiales reciclados, biodegradables, o que puedan ser retornados para su reutilización.

#### **7.1.7. PRODUCTOS LÍQUIDOS**

- Almacenar estos productos en lugar específico preparado para tal fin.
- Tapar los productos líquidos una vez finalizado su uso para evitar evaporación y vertidos por vuelcos accidentales.
- Usar detergentes biodegradables, sin fosfatos ni cloro.
- Reducir el uso de disolventes.

- Calcular la cantidad de pintura necesaria para evitar sobrantes.
- Vaciar los recipientes de pintura antes de gestionarlos. Almacenar la pintura sobrante y, siempre que sea posible, reutilizarla.

## **7.2. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS**

En el proyecto de ejecución se plantea el reciclado de algunos de los RCD-s para su reutilización en la misma obra. Básicamente, se prevé la reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en la propia urbanización, tanto en hormigones, como bases y sub-bases. Además, se plantea el reciclado en planta o in situ de los residuos del pavimento de aglomerado asfáltico, resultante de fresados o demoliciones para la generación de capas intermedias de firme. Las características y usos que se le den a estos materiales se completan con los documentos del CEDEX adjuntos en el presente anejo.

Así mismo realizarán labores de reutilización para los demás residuos siempre que sea posible

### **7.2.1. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN Y RECICLAJE**

#### **7.2.1.1. REUTILIZACION**

De entre las alternativas de tratamiento de los residuos que se generan en las obras de construcción, la opción más deseable es, sin duda, la reutilización de los productos obtenidos en nuevas construcciones.

La ventaja de esta opción es la de impedir la contaminación debido a que a través de este mecanismo desaparece el residuo, reconvirtiendo las tareas de demolición o desmontado de edificaciones existentes y la recogida de restos en las unidades de obra nuevas, formando parte de un nuevo proceso de producción con los materiales que van a ser reutilizados.

Las opciones de reutilización son las siguientes:

- Reutilización directa en la propia obra.
- Reutilización en otras obras.

La reutilización directa en la propia obra implicaría dos fases:

- Selección previa del material desmontado.
- Limpieza previa del mismo.

Una vez seleccionado y limpio, el residuo se encuentra en perfecto estado para ser reutilizado.

Con esta alternativa, los productos originales no son alterados en su forma ni en sus propiedades.

La reutilización en otras obras es una alternativa igual que la anterior desde el punto de vista productivo, con la diferencia de que es necesario transportar los materiales a las obras de destino.

Sin embargo, desde un punto de vista económico la situación es muy diferente, llegando a presentar incluso inconvenientes, ya que en este caso, la decisión sobre el nuevo destino de los materiales que van a ser reutilizados, está vinculada a la existencia de mercados donde se vendan y compren los productos obtenidos como residuo de otras obras.

Estos se denominan mercados secundarios y aunque la situación difiere mucho de unos lugares a otros, son en general escasos, encontrándose a lo sumo, mercados para el acero, la madera y algunos productos específicos como pueden ser las tejas.

Algunas de las medidas para la reutilización de los materiales o elementos son los siguientes:

- Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio, etc.
- Reutilización de materiales metálicos
- Procurar retornar los palets al suministrador.
- Reutilizar las lonas y otros materiales de protección, andamios, etc.
- Es importante no mezclar la madera tratada con la no tratada.
- Reutilizar las luminarias y mobiliario urbano retirados de la zona de obras.

#### **7.2.1.2. RECICLAJE**

Esta opción consiste en la reconversión de los residuos en nuevas materias primas que puedan ser utilizadas en la fabricación de nuevos productos para ser empleados en nuevas obras.

Con respecto a la reutilización, presenta diferencias, ya que los productos originales son alterados en su forma original y en sus propiedades, por tanto, se trata de reutilizar después de transformar el residuo en otros productos.



La fracción del residuo que en estos momentos es objeto de especial atención como material a ser reciclado, son los denominados escombros en el Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición, ya que representan alrededor del 75-80% del total de los RCD.

De manera general, en una planta de reciclaje que reciba los residuos mezclados exentos de componentes peligrosos, la fracción de material denominada "mezcla de RCD" es generalmente cribada manualmente incluso antes de que se haya pasado por un tamiz y por un separador magnético.

Para el caso de una planta que reciba la fracción limpia de ladrillos, tejas, hormigón armado y sin armar, la fracción de ladrillos rotos, restos de hormigón armado y sin armar son cribados para eliminar la fracción que presente tamaños comprendidos entre 0-45 mm (divididos a su vez en dos subfracciones 0-4 y 4-45 mm).

La fracción que presenta tamaños de partícula >45 mm es conducida a una machacadora.

El material resultante del machaqueo se envía a separador magnético con objeto de eliminar los metales férricos antes de ser cribados en fracciones comprendidas entre 0-45 y >45 mm.

La fracción que presenta tamaños de partícula superiores a 45 mm es almacenada para ser nuevamente sometida a un machaqueo y la fracción comprendida entre 0-45 mm es separada nuevamente mediante un cribado en subfracciones de 0-4 mm, 4-8 mm, 8-16 mm, 16-32 mm y 32-45 mm. Estas subfracciones en algunos casos son recombinadas nuevamente en función de la demanda del mercado.

La fracción que sale de la machacadora (0-45 mm) en lugar de ser clasificada en fracciones, tal y como se acaba de describir, puede ser sometida a un clasificador de aire, seguido de un lavado, una separación magnética y finalmente una nueva clasificación mediante tamizado.

Además del reciclado en plantas centralizadas, es muy común en el uso de plantas móviles para la producción de áridos secundarios a partir de áridos demolidos in situ.

Estas plantas no son más que una de las partes de que constan los procesos más completos de las plantas centralizadas, básicamente el machaqueo y la criba del material triturado.

1. Residuos de áridos y piedras naturales

CER: 17 05 04

Se originan fundamentalmente en la fabricación de hormigones en obra. Para reducir su consumo se aconseja utilizar hormigón triturado o mezclas bituminosas de firmes recicladas. Se podría reutilizar como material de cobertura y relleno para modificar orografías en la obra donde se generan o en otras colindantes. Como última opción, se dispondrían en contenedores junto con otros residuos inertes similares, como las tierras, para transportarlas y depositarlas en vertederos de obras.

#### **7.2.1.2.1. OPERACIONES DE VALORACIÓN**

1. Valoración "in situ"
2. No reutilizables ni valorables "in situ":
3. Otros tratamientos y destinos

Se deberá fomentar la clasificación de los residuos que se producen, de manera que sea más fácil su valorización y gestión por el gestor de residuos.

La recogida selectiva de los residuos debe ir encaminada tanto a facilitar la valorización de los residuos, como a mejorar su gestión en el vertedero. Así, los residuos, una vez clasificados pueden enviarse a gestores especializados en el reciclaje o deposición de cada uno de ellos, evitándose así transportes innecesarios motivados por la alta heterogeneidad de los residuos o por contener materiales no admitidos por el vertedero o la central recicladora.

Con el fin de realizar una gestión eficaz de los residuos, se deberán conocer las mejores posibilidades para su gestión. Se tratará, por tanto, de analizar las condiciones técnicas necesarias y, antes de empezar los trabajos, se definirá un conjunto de prácticas para una buena gestión de la obra, que el personal deberá cumplir durante la ejecución de los trabajos. Serán incluidos en el PGR que deberá presentar el contratista.

En el PGR, se deberá planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización.

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

Se deberá poner de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos, que

se deberá presentar a la dirección de la obra previa al inicio de la obra dentro del PGR.

En el presente proyecto de ejecución se prevé valorización "in situ" de residuos procedentes de las excavaciones.

Para la eliminación de residuos se realiza mediante depósito en vertederos de residuos inertes y no peligrosos.

Se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- Recuperación o regeneración de disolventes
- Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que no utilizan disolventes
- Reciclado y recuperación de metales o compuestos metálicos
- Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas
- Regeneración de ácidos y bases
- Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
- Acumulación de residuos para su tratamiento

Potenciar el reciclado de los sacos de papel y de plástico evitando que entren en contacto con otros materiales, clasificándolos convenientemente y consultando a los proveedores si ofrecen algún tipo de gestión específica.

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

#### A.1.: RCDs Nivel I

Porcentajes  
estimados

1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN			Tratamiento	Destino	Cantidad	
x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	11,54	64,76
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00	0
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00	0

#### A.2.: RCDs Nivel II

RCD: Naturaleza no pétreo			Tratamiento	Destino	Cantidad	
1. Asfalto						
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0	0
2. Madera						
	17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0	0
3. Metales						
	17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0	0
	17 04 02	Aluminio	Reciclado		1,54	8,65
	17 04 03	Plomo			0	0
	17 04 04	Zinc			0	0
x	17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado		0	0
	17 04 06	Estaño			0	0
	17 04 06	Metales mezclados	Reciclado		0	0
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado		0	0
4. Papel						
	20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0	0
5. Plástico						

**MODIFICACION DE LA LAMT A 13,2KV "PEÑACERRADA CTO. 3" ENTRE LA STR N°4657 ANTOÑANA Y EL APOYO N°245, ENTRE LOS APOYOS N°4 Y N°10 Y ENTRE LOS APOYOS N°15 Y N°71 EN LOS TERMINOS MUNICIPAL DE KANPEZU.**

17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0	0
<b>6. Vidrio</b>					
17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,08	0,43
<b>7. Yeso</b>					
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0	0

RCD: Naturaleza pétreo		Tratamiento	Destino	Cantidad	
<b>1. Arena Grava y otros áridos</b>					
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0	0
01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0	0
<b>2. Hormigón</b>					
x 17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	4,66	26,16
<b>3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos</b>					
17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0	0
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0	0
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	0	0
<b>4. Piedra</b>					
17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado		0	0



RCD: Potencialmente peligrosos y otros		Tratamiento	Destino	Cantidad	
1. Basuras					
20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0	0
20 03 01	Mezcla de residuos municipal	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0	0

<b>2. Potencialmente peligrosos y otros</b>					
17 01 06	mezcal de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs	0	0
17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Tratamiento Fco-Qco		0	0
17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla	Depósito / Tratamiento		0	0
17 03 03	Alquitran de hulla y productos alquitranados	Depósito / Tratamiento		0	0
17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0	0
17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's	Tratamiento Fco-Qco		0	0
17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0	0
17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad		0	0
17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0	0
17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's	Tratamiento Fco-Qco		0	0
17 09 01	Residuos de construcción y demolición que	Depósito Seguridad		0	0

**MODIFICACION DE LA LAMT A 13,2KV "PEÑACERRADA CTO. 3" ENTRE LA STR N°4657 ANTOÑANA Y EL APOYO N°245, ENTRE LOS APOYOS N°4 Y N°10 Y ENTRE LOS APOYOS N°15 Y N°71 EN LOS TERMINOS MUNICIPAL DE KANPEZU.**

		contienen mercúrio				
17 09 02		Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito Seguridad		0	0
17 09 03		Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito Seguridad		0	0
17 06 04		Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	0	0
17 05 03		Tierras y piedras que contienen SP's	Tratamiento Fco-Qco		0	0
17 05 05		Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0	0
17 05 07		Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	Depósito / Tratamiento		0	0
15 02 02		Absorventes contaminados (trapos,...)	Depósito / Tratamiento		0	0
13 02 05		Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)	Depósito / Tratamiento		0	0
16 01 07		Filtros de aceite	Depósito / Tratamiento		0	0
20 01 21		Tubos fluorescentes	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0	0
16 06 04		Pilas alcalinas y salinas	Depósito / Tratamiento		0	0
16 06 03		Pilas botón	Depósito / Tratamiento		0	0
15 01 10		Envases vacíos de metal o plástico contaminado	Depósito / Tratamiento		0	0
08 01 11		Sobranes de pintura o barnices	Depósito / Tratamiento		0	0
14 06 03		Sobranes de disolventes no halogenados	Depósito / Tratamiento		0	0
07 07 01		Sobranes de desencofrantes	Depósito / Tratamiento		0	0
15 01 11		Aerosoles vacíos	Depósito / Tratamiento		0	0
16 06 01		Baterías de plomo	Depósito / Tratamiento		0	0
13 07 03		Hidrocarburos con agua	Depósito / Tratamiento		0	0
17 09 04		RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	Depósito / Tratamiento	Restauración / Vertedero	0	0

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizados por la CAPV para la gestión de residuos no peligrosos.

Terminología:

RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición

RSU: Residuos Sólidos Urbanos

RNP: Residuos NO peligrosos

RP: Residuos peligrosos

TIPO	Tratamiento/ Gestión	Destino	Volumen Neto (m3)	Cantidad (tn)	% estimado
<b>RCDs Nivel I</b>					
Tierras y pétreos de la excavación	Vert. Fraccionado	Vertedero autorizado	11,5	11,54	65
<b>RCDs Nivel II</b>					
RCDs Naturaleza No Pétreo	Vert. Fraccionado	Vertedero autorizado	1,59	2	9,08
RCDs Naturaleza Pétreo	Vert. Fraccionado	Vertedero autorizado	3,11	4,662	26,16

## 7.4. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Se establecen las siguientes prescripciones específicas en lo relativo a la gestión de residuos:

### 7.4.1. DEFINICIONES

**Residuo de construcción y demolición:** cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de «Residuo» incluida en el artículo la) de la Ley 10/ 1998, de 21 de abril, se genere en una obra de construcción o demolición.

**Residuo inerte:** aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medioambiente o perjudicara la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no

deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

#### **7.4.2. ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DENTRO DE LA OBRA**

El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

El depósito temporal de los escombros se realizará bien en sacos industriales de volumen inferior a 1m<sup>3</sup>o bien en contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipal. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 cm. a lo largo de todo su perímetro. En los mismos debe figurar la siguiente información del titular: razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor o envase y número de inscripción en el registro de transportistas de residuos.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.

Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores de la obra conozcan dónde deben depositar los residuos.

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

- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán.
- Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente.
- La información debe ser clara y comprensible.
- Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.

- Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.
- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.
- No colocar residuo apilado y mal protegido alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.
- Nunca sobre cargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.
- Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.
- Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra.

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

#### **7.4.2.1. OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DENTRO DE LA OBRA**

Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobada por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este



orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos. En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se registrará por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de abril.

No se admitirá la gestión en ningún vertedero de los residuos que pueden ser objeto de valorización tales como vidrio, papel-cartón, envases, residuos de construcción y demolición, madera, equipos eléctricos y electrónicos, etc.

El poseedor de los residuos deberá sufragar los costes de gestión, y entregar al Productor (Promotor), los certificados y demás documentación acreditativa.

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

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Al contratar la gestión de los RCD, hay que asegurarse que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora, planta de reciclaje de plásticos, madera, etc.) tiene la autorización del Gobierno Vasco y la inscripción en el registro correspondiente. Así mismo se realizará un estricto control documental: los transportistas y gestares de RCD deberán aportar justificantes impresos de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RCD (tierras, pétreos,

etc.) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental de que ha sido así.

La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se generen en obra será conforme a la legislación nacional vigente y a los requisitos de las ordenanzas locales.

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

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

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

Debe seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.

Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

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

## **7.5. Valoración del Coste Previsto de la gestión de residuos de construcción (RCDs)**

La valoración del coste de la gestión de residuos se incluye en el siguiente capítulo. Dicho coste formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo aparte, si bien es cierto que existe en él ya una partida dedicada a tal efecto en el que se incluyen los costes de transporte de tierras de excavación a vertedero autorizado y las operaciones de valorización de áridos de demoliciones.

A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs				
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vertedero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
<b>A1 RCDs Nivel I</b>				
Tierras y pétreos de la excavación	11,54	10,87	125,44	0,34
Valorización y reciclado de demoliciones para árido en la propia obra	0,00	0,00	0,00	0,00
				<b>0,34</b>
<b>A2 RCDs Nivel II</b>				
RCDs Naturaleza Pétreo	3,11	16,80	52,21	0,14
RCDs Naturaleza no Pétreo	1,59	14,70	23,41	0,06
RCDs Potencialmente peligrosos	0,00	0,00	0,00	0,00
				<b>0,21</b>
<b>B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN</b>				
B1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I			0,00	0,00
B2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II			0,00	0,00
B3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc...			91,80	0,25
				<b>0,25</b>
<b>TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs</b>			<b>292,86</b>	<b>0,80</b>

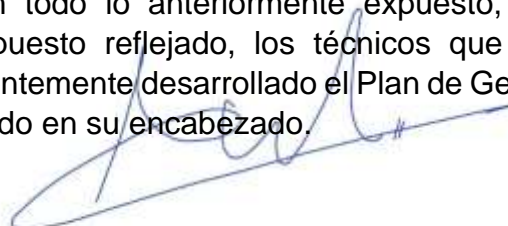
Para los RCDs de Nivel I se utilizarán los datos de proyecto de la excavación, mientras que para los de Nivel II se emplean los datos estimados. El contratista posteriormente se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación y especificar los costes de gestión de los RCDs de Nivel II por las categorías LER si así lo considerase necesario.

Se establecen en el apartado "B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN" que incluye tres partidas:

B3.- Estimación del porcentaje del presupuesto de obra del resto de costes de la Gestión de Residuos, tales como alquileres, portes, maquinaria, mano de obra y medios auxiliares en general. (1 %)

## 7.6. Conclusión

Con todo lo anteriormente expuesto, junto la presente memoria y el presupuesto reflejado, los técnicos que suscriben entienden que queda suficientemente desarrollado el Plan de Gestión de Residuos para el proyecto reflejado en su encabezado.



MODIFICACION DE LA LAMT A 13,2KV "PEÑACERRADA CTO. 3" ENTRE LA STR N°4657 ANTOÑANA Y EL APOYO N°245, ENTRE LOS APOYOS N°4 Y N°10 Y ENTRE LOS APOYOS N°15 Y N°71 EN LOS TERMINOS MUNICIPAL DE KANPEZU.

## 8. RELACION DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS.

Localidad	Código de Finca	Titular/es	CodActuacion	LongT_ml	SupCo_m2	ApP_ud_ApM_ud	Sup_De_Apo	N_Ap	Pol	Par	Naturaleza y Clase
Campezo	CAM-07	D. Fernando Foronda Arroniz c/ El Sol, 10 01128 Bujanda (Araba/Alava) -	LA	111	111	0,5	6,05	4	2	915	Pastos
Campezo	CAM-11	Hdos de. D. Lorenzo Elorza Foronda c/ Angulema 4, 3ºC 01004 Vitoria-Gasteiz (Araba/Alava) Hdos de. D. José Antonio Elorza Foronda c/ Angulema 4, 3ºC 01004 Vitoria-Gasteiz (Araba/Alava) Dña. Mª Carmen Donoso Guzmán (representante) c/ Angulema, 4-3ºC 01004 Vitoria-Gasteiz (Araba/Alava) -	LA	201	201	1	1,21	10	2	925	Secano



MODIFICACION DE LA LAMT A 13,2KV "PEÑACERRADA CTO. 3" ENTRE LA STR N°4657 ANTOÑANA Y EL APOYO N°245, ENTRE LOS APOYOS N°4 Y N°10 Y ENTRE LOS APOYOS N°15 Y N°71 EN LOS TERMINOS MUNICIPAL DE KANPEZU.

Localidad	Código de Finca	Titular/es	CodActuacion	LongT_ml	SupCo_m2	ApP_ud_ApM_ud	Sup_De_Apo	N_Ap	Pol	Par	Naturaleza y Clase
Campezo	CAM-12	Junta Administrativa de Bujanda Pza. de San Fausto, s/n 01128 Bujanda (Araba/Alava) -	LA	910	212	3	1,3689 1,3225 1,7161	11 12 13	2	926	Pastos
Campezo	CAM-13	Junta Administrativa de Bujanda Pza. de San Fausto, s/n 01128 Bujanda (Araba/Alava) -	LA	713	396	1	1,5376	15	2	927	Monte



**PRESUPUESTO**  
**PROGRAMA DE VIGILANCIA DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL**  
MODIFICACION DE LA LINEA AEREA DE MEDIA TENSION A 13,2KV "PEÑACERRADA CTO. 3" ENTRE LOS APOYOS Nº245 Y Nº4 Y ENTRE LOS APOYOS Nº10 Y Nº15 EN EL TERMINO MUNICIPAL DE KANPEZU

**CAPÍTULO I DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL DURANTE LA FASE DE OBRAS**

UD.	DEFINICIÓN
01	Control del Programa de Vigilancia Ambiental del Proyecto de MODIFICACION DE LA LINEA AEREA DE MEDIA TENSIÓN A 13,2KV “PEÑACERRADA CTO. 3” ENTRE LOS APOYOS Nº245 Y Nº4 Y ENTRE LOS APOYOS Nº10 Y Nº15 EN EL TERMINO MUNICIPAL DE KANPEZU. Incluidos los gastos de desplazamiento y la elaboración del correspondiente informe técnico que incluya, si es necesario, medidas correctoras de impacto ambiental. No se incluyen estudios específicos sobre fauna, flora u hábitats que se valorarán aparte.

precios desglosados	€/Ud	Unidades	Subtotal
Vehículo todo terreno 86/110 CV, sin m.o.	0,32 €	250	80,00 €
Licenciado en biología con más de 20 años de experiencia en seguimiento ambiental de obras	47,50 €	8	380,00 €
Dieta completa	30,50 €	1	30,50 €
Medios auxiliares	5,95 €	1	5,95 €
SUBTOTAL			496,45 €

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		
Ud.	Duración (visitas)	TOTAL
496,45 €	2	<b>992,9 €</b>

El presupuesto de ejecución material del seguimiento ambiental durante las obras asciende a **NOVECIENTOS NOVENTA Y DOS CON NUEVE EUROS 992,90 € (BI)**.

## ANEJO FOTOGRÁFICO



APOYO N°11



APOYO N°10





APOYO N°12

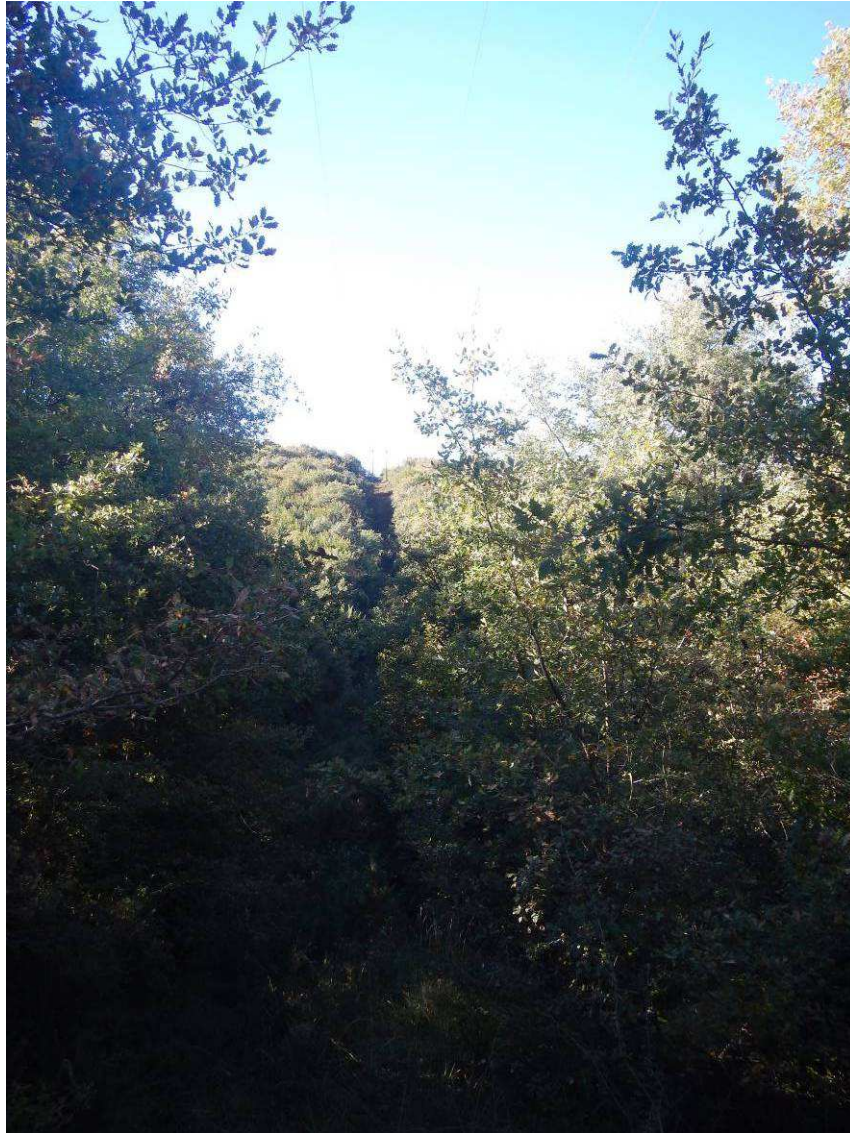


APOYO N°12



VANO APOYO 12-13





VANO APOYO 12-13



"BAÑERA" DE JABALÍ EN VANO  
DE APOYOS Nº 12-13





HAYEDO MARGEN DERECHA  
DEL VANO DE APOYOS Nº 12-13





QUEJIGAR DE LA MARGEN  
IZQUIERDA DEL VANO DE  
APOYOS N° 12-13



APOYO N°16





VANO APOYOS 15-246



ENTORNO FORESTAL DEL  
APOYO 15 CON PICEA ABIES



APOYO N°246





VANO APOYO N°246-13

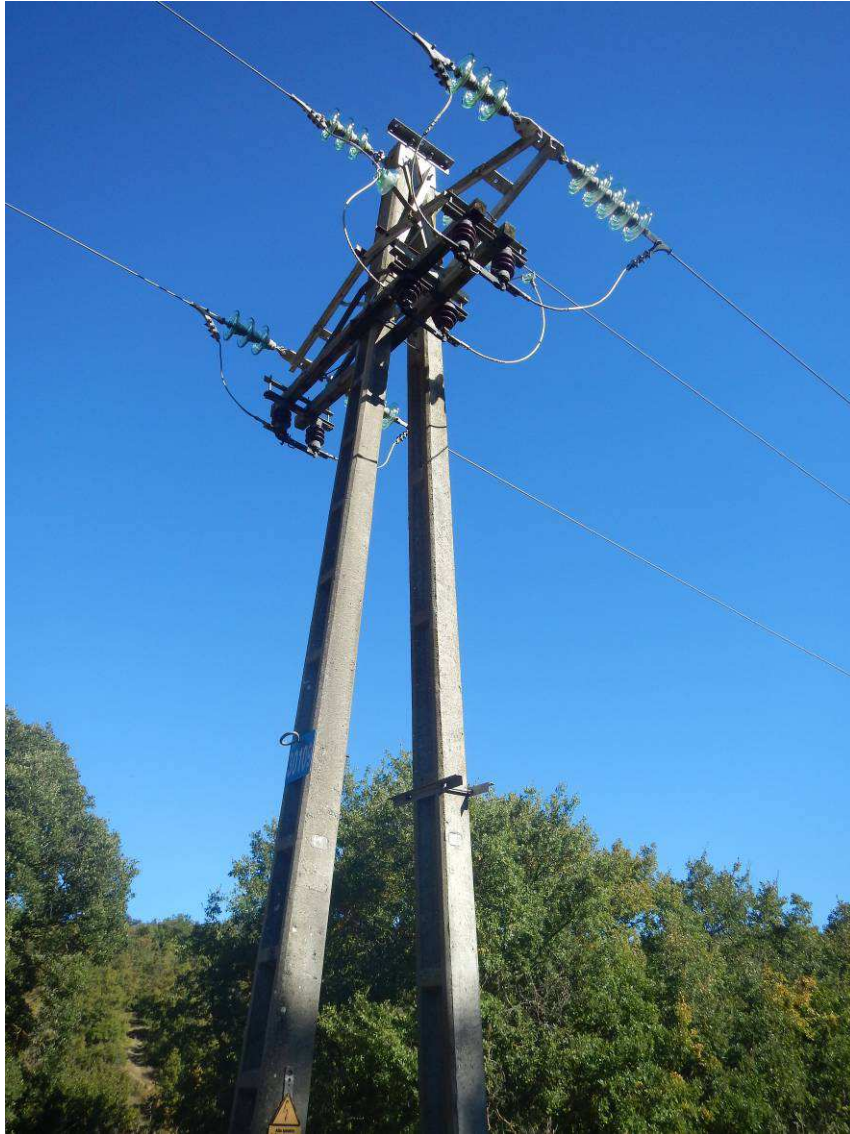


VANO APOYO N1246-15





ACCESO AL APOYO Nº15 DESDE  
CARRETERA



APOYO N°4





VANO APOYOS N°4-5