

## LSMT 30 kV DE EVACUACIÓN DEL PE TREKUTZ Y CS TREKUTZ 30 kV

---

SEPARATA PARA I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U.

OCTUBRE 2022



# ÍNDICE GENERAL

---

1. APÉNDICE I: LSMT 30 kV PE TREKUTZ - CS TREKUTZ
2. APÉNDICE III: LSMT 30 kV CS TREKUTZ - SET VURRECHU T1

## APÉNDICE I: LSMT 30 kV PE TREKUTZ - CS TREKUTZ

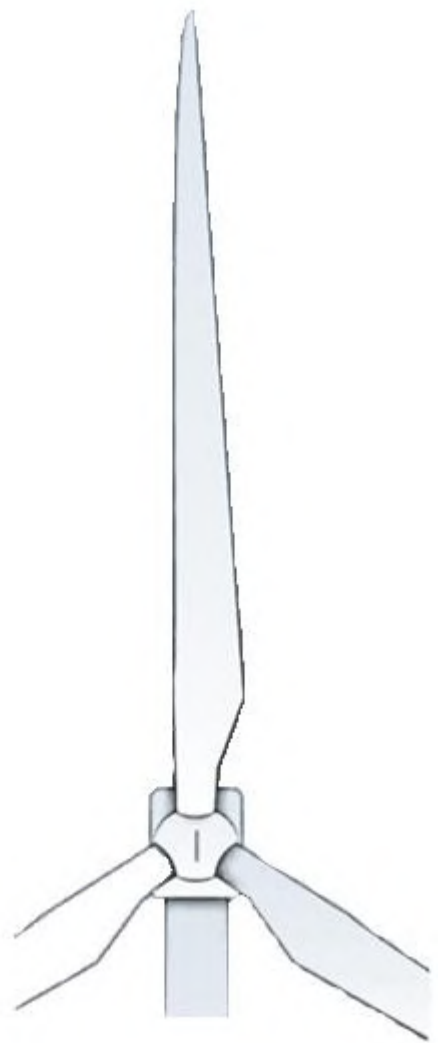
---

SEPARATA PARA I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U.

OCTUBRE 2022



# Cilda Energy S.L.U.



LSMT 30 kV PE Trekutz - CS Trekutz

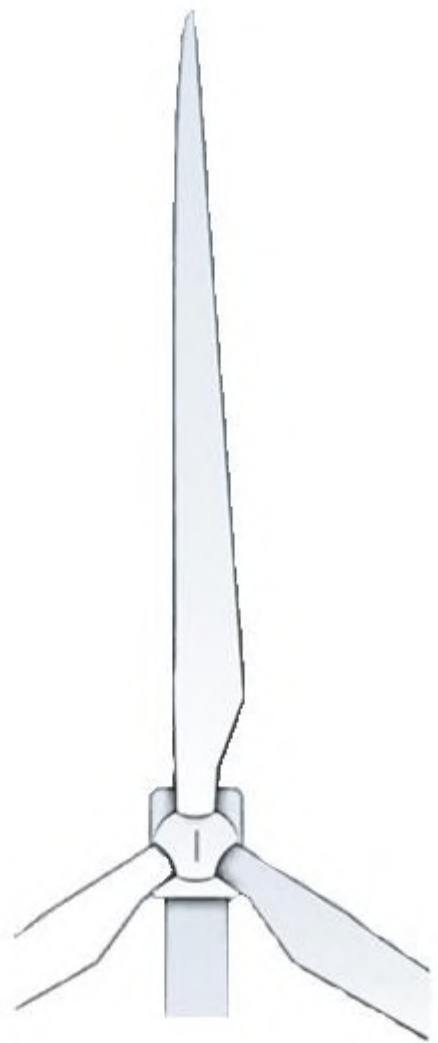
Índice General  
Octubre 2022

## ÍNDICE GENERAL

1. MEMORIA

2. PLANOS

# Cilda Energy S.L.U.



LSMT 30 kV PE Trekutz - CS Trekutz

Memoria Descriptiva  
Octubre 2022

## ÍNDICE

<b>1. ANTECEDENTES.....</b>	<b>3</b>
<b>2. PETICIONARIO.....</b>	<b>6</b>
<b>3. OBJETO .....</b>	<b>7</b>
<b>4. MINISTERIO, ORGANISMO O COROPORACIÓN PROPIETARIA.....</b>	<b>8</b>
<b>5. NORMATIVA .....</b>	<b>9</b>
5.1. NORMATIVA ESTATAL .....	9
5.2. NORMATIVA AUTONÓMICA.....	11
5.3. NORMATIVA LOCAL .....	11
5.4. CÓDIGOS Y NORMAS DE APARAMENTA .....	11
<b>6. DESCRIPCIÓN GENERAL .....</b>	<b>13</b>
<b>7. CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA .....</b>	<b>13</b>
7.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES .....	13
7.2. TRAZADO .....	14
7.3. CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA .....	14
7.3.1. CRITERIOS DE DISEÑO .....	14
7.3.2. CONDUCTORES.....	15
7.3.3. CABLE DE FIBRA ÓPTICA.....	17
7.3.4. ACCESORIOS.....	17
7.3.4.1. TERMINALES .....	17
7.3.4.2. EMPALMES .....	17
7.3.5. SISTEMA DE PUESTA A TIERRA .....	18
<b>8. OBRA CIVIL.....</b>	<b>19</b>
8.1. CANALIZACIÓN.....	19
8.1.1. ARQUETAS.....	20
8.2. PERFORACIONES DIRIGIDAS .....	20
8.3. PERFORACIÓN HORIZONTAL O HINCA .....	21
8.3.1. HINCA HELICOIDAL DE TUBERÍA DE ACERO .....	22
8.3.2. HINCA NEUMÁTICA DE TUBERÍA DE ACERO .....	23

8.3.3.	HINCA DE TUBERÍA DE HORMIGÓN ARMADO .....	24
8.4.	CÁMARAS DE EMPALME .....	25
8.5.	ARQUETAS DE CONEXIONADO DE PANTALLAS Y DE FIBRA ÓPTICA .....	25
8.6.	CAJAS DE EMPALME FIBRA ÓPTICA SUBTERRÁNEO .....	25
8.7.	CAJAS DE PUESTA A TIERRA DE LAS PANTALLAS .....	26
<b>9.</b>	<b>CRUZAMIENTOS, PROXIMIDADES Y PARALELISMOS .....</b>	<b>27</b>
9.1.	CONDICIONES GENERALES .....	27
9.2.	CRUZAMIENTOS .....	27
9.2.1.	CALLES Y CARRETERAS .....	27
9.2.2.	FERROCARRILES .....	27
9.2.3.	OTROS CABLES DE ENERGÍA ELÉCTRICA .....	27
9.2.4.	CABLES DE TELECOMUNICACIÓN .....	27
9.2.5.	CANALIZACIONES DE AGUA .....	28
9.2.6.	CANALIZACIONES DE GAS .....	28
9.2.7.	CONDUCCIONES DE ALCANTARILLADO .....	28
9.3.	PROXIMIDADES Y PARALELISMOS .....	29
9.3.1.	OTROS CABLES DE ENERGÍA ELÉCTRICA .....	29
9.3.2.	CABLES DE TELECOMUNICACIÓN .....	29
9.3.3.	CANALIZACIONES DE AGUA .....	29
9.3.4.	CANALIZACIONES DE GAS .....	30
9.4.	CRUZAMIENTOS .....	31
<b>10.</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>32</b>

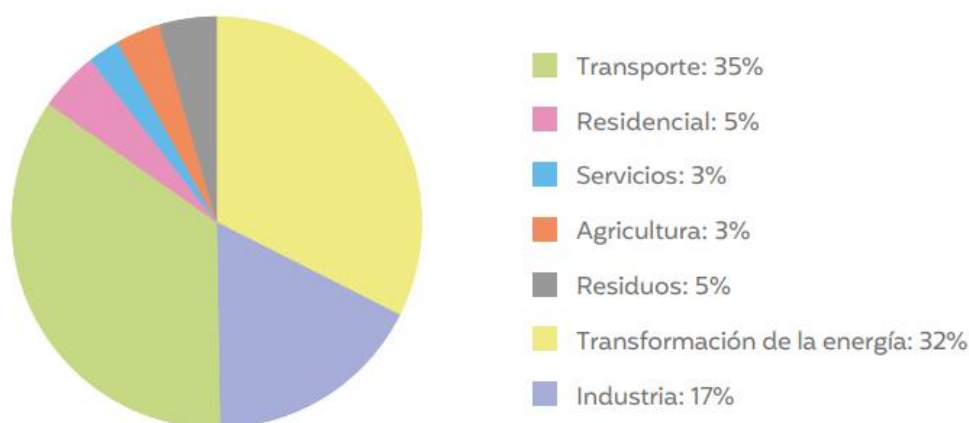


## 1. ANTECEDENTES

El cambio climático es uno de los principales retos a los que se enfrenta la humanidad en las próximas décadas, y ha sido una de las razones por las que en 2019 el Gobierno Vasco y en 2020 el Gobierno de España acordaron declarar la emergencia climática y ambiental.

Existe un consenso generalizado en la comunidad científica sobre el impacto sin precedentes que la quema de combustibles fósiles ha generado en el sistema climático, incrementando la concentración de gases de efecto invernadero muy por encima de cualquier otro periodo conocido de la historia.

Una de las líneas de actuación reconocidas como más relevantes para mitigar el cambio climático es la descarbonización de la economía, y en concreto del sector energético. En este sentido, el IPPC 2019 estableció que aprox. el 40% de las emisiones de GEI eran atribuidas al sector energético. En la reciente publicación "Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero del País Vasco 2020" se observa cómo el sector energético es responsable del 32 % de las emisiones de GEI en Euskadi (Figura 1).



**Figura 1. Emisiones de GEI por sectores en la Comunidad Autónoma de Euskadi en 2020 (Ihobe S.A., 2022).**

Derivado de ello, profusas han sido las directrices, regulaciones, reglamentos y cualquier otro tipo de normas que se han desarrollado a diferentes niveles para impulsar la descarbonización del sector energético, con una línea estratégica muy clara, consensuada y aceptada, la implantación de las energías renovables y la sustitución paulatina del consumo de recursos fósiles. Entre ellas y en lo que respecta a Euskadi, cabe reseñar la Estrategia Energética de Euskadi 2030 (3E2030), la cual se aprobó en Consejo de Gobierno de julio de 2016, define los objetivos y las líneas básicas de actuación del Gobierno Vasco en materia de política energética para el período 2016-2030.

La Estrategia Energética de Euskadi 2030 (3E2030) se elaboró en un contexto marcado por el déficit que sufría el sistema eléctrico desde 2012 y el parón de los incentivos que entonces necesitaban las tecnologías renovables. La reducción de costes de las tecnologías renovables, la planificación de una creciente electrificación y el aumento de ambición en la lucha contra el cambio climático han conducido a que el Gobierno Vasco esté revisando sus políticas para alcanzar los objetivos de la Estrategia.

Esta Estrategia se enmarca dentro de una visión a más largo plazo para alcanzar un sistema energético cada vez más sostenible en términos de competitividad, seguridad del suministro y bajo en carbono.

Los objetivos que se plantean al año 2030 abarcan todo el panorama energético, pero en lo referido a la producción eléctrica con energías renovables se deben resaltar los siguientes:

- Aumentar la producción de energías renovables en Euskadi un 126% respecto a 2015, de forma que su contribución al mix energético suba del 7% al 15%.
- Aumentar la participación de la producción eléctrica renovable local desde el 5% en el año 2015 al 19% en el 2030. Es decir, la parte renovable de la importación de electricidad desde el sistema aumentaría los anteriores %.
- En el caso concreto de la tecnología eólica el objetivo del plan es instalar 630 MW, de forma que se pase de los 153 MW actuales a los 783 MW.
- Potenciar la competitividad de la red de empresas, centros tecnológicos y agentes científicos vascos, impulsando 9 áreas prioritarias de investigación, desarrollo tecnológico e industrial en el campo energético, en línea con la estrategia RIS3 de especialización inteligente de Euskadi.

En este contexto, con fecha 26 de octubre de 2021, la empresa promotora Cilda Energy, S.L.U., solicitó autorización administrativa para el proyecto Parque Eólico "Trekutz", de acuerdo con lo establecido en el artículo 3 del Decreto 115/2002, de 28 de mayo, por el que se regula el procedimiento para la autorización de las instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de la energía eólica, a través de Parque Eólicos, en el ámbito de la Comunidad Autónoma del País Vasco.

Así, dicha solicitud se sometió a información pública a los efectos de una posible solicitud en competencia, publicándose su anuncio en el Boletín Oficial del País Vasco y en el Boletín Oficial del Territorio Histórico de Gipuzkoa el 30 de noviembre de 2021.

En virtud de la Resolución del Director de Proyectos Estratégicos y Administración Industrial, del 31 de enero de 2022, se resuelve el procedimiento de competencia para la solicitud de autorización administrativa para el Parque eólico Trekutz, seleccionando el anteproyecto presentado por Cilda Energy, S.L.U.

En dicha Resolución se establece que, en el plazo de seis meses, contado a partir de la notificación de la misma, Cilda Energy, S.L.U. deberá presentar la documentación establecida en el artículo 7 del Decreto 115/2002 para la tramitación de la autorización administrativa previa.

Posteriormente, con fecha 15 de marzo de 2022, Cilda Energy, S.L.U. solicitó la elaboración del Documento de Alcance del Estudio de Impacto Ambiental del Parque eólico Trekutz, en virtud en cumplimiento de los artículos 33 y 34 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

La formulación del documento de alcance del estudio de impacto ambiental del proyecto Parque eólico Trekutz en los términos municipales de Urretxu y Antzuola (Gipuzkoa) fue emitida mediante Resolución del Director de Calidad Ambiental y Economía Circular, a 21 de junio de 2022.

Tras solicitud del 22 de julio de 2022, por parte del promotor, relativa a la ampliación del plazo para solicitar autorización administrativa previa del proyecto, en virtud del artículo 32 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, el Director de Proyectos Estratégicos y Administración Industrial resolvió prorrogar hasta el 31 de octubre de 2022 el plazo concedido a Cilda Energy, SLU para la presentación de la documentación establecida en el artículo 7 del Decreto 115/2002 para la tramitación de la autorización administrativa previa para el Parque Eólico TREKUTZ, en los términos municipales de Urretxu y Antzuola (Gipuzkoa).

## 2. PETICIONARIO

El promotor y titular del proyecto Parque Eólico Trekutz y su infraestructura de evacuación es el siguiente:

- CILDA ENERGY S.L.U.
- B74451469
- Edificio Morlans Bulego, Calle Antonio Maria Labaien, 14-4º, CP 20009, Donostia/San Sebastián (Gipuzkoa)
- Contacto:  
Ricardo Fernández Fernández: Responsable de Desarrollo de Activos e Infraestructuras de la Delegación Noroeste
- 687261541; 627382519; 699291567
- andrea.cebrecos@capitalenergy.com  
z.maestre@capitalenergy.com

### 3. OBJETO

El objeto del presente Proyecto básico es definir y establecer todos los componentes que formarán parte de la instalación para su tramitación, y al mismo tiempo exponer ante los Organismos competentes que se reúnen las condiciones y garantías mínimas exigidas por el Real Decreto 413/2014, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos; por el Real Decreto 1955/2000, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica; y por los Reglamentos Técnicos aplicables; y por el Decreto 115/2002 de 28 de mayo, por el que se regula el procedimiento para la autorización de las instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de la energía eólica, a través de Parque Eólicos, en el ámbito de la Comunidad Autónoma del País Vasco; con el fin de obtener la Autorización Administrativa previa de la instalación.

A tal efecto se describen las obras e instalaciones necesarias para llevar a cabo la construcción del Parque Eólico de Trekutz (10 MW), de manera que el presente Proyecto básico sirva de documento técnico soporte para la obtención de la Autorización Administrativa.

En la parte eléctrica, se realizará el cálculo y dimensionamiento de las líneas eléctricas que transportan la energía desde los aerogeneradores hasta un nuevo Centro de Seccionamiento, desde donde se realizará la evacuación de la energía a la subestación VURRECHU T1 30 kV (Urretxu, Gipuzkoa), perteneciente a la red de distribución de i-DE Grupo Iberdrola.

#### **4. MINISTERIO, ORGANISMO O COROPORACIÓN PROPIETARIA**

**ORGANISMO: I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U**

- Dirección: Calle Cardenal Gardoqui, 8, 48008, Bilbao, Bizkaia.
- Teléfono: 944 15 14 11

## 5. NORMATIVA

El presente Anteproyecto ha sido redactado de acuerdo a lo preceptuado en la siguiente Normativa y Reglamentación de Instalaciones de Alta Tensión:

### 5.1. Normativa estatal

- Ley 24/2013 de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico (BOE 27/12/2013).
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (BOE 27/12/2000).
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09, aprobado por Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero (BOE 19/3/2008).
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-RAT 01 a 23, aprobado por Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo (BOE 9/6/2014).
- Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto (BOE 18/9/2002).
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico (BOE 18/9/2007, última modificación texto consolidado: BOE 4/12/2015).
- Real Decreto 1048/2013, de 27 de diciembre, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de distribución de energía eléctrica (BOE 30/12/2013).
- Ley 9/2018 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental (BOE 6/12/2018).
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados (BOE 18/1/2005).

- Orden PRA/1080/2017, de 2 de noviembre, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados (BOE 9/11/2017).
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido (BOE 18/11/2003).
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental (BOE 17/12/2005).
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas (BOE 23/10/2007).
- Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas (BOE 26/7/2012).
- 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 (BOE 13/9/2008).
- Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-2017), aprobado por Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo (BOE 12/6/2017).
- Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (RSCIEI), aprobado por Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre (BOE 17/12/2004).
- Normas UNE de obligado cumplimiento.
- Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo (BOE 28/3/2006).
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- • Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- • Ley 9/2018 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental.
- • Ley 10/1996, de 18 de marzo, sobre Expropiación Forzosa y sanciones en materia de instalaciones eléctricas y Reglamento para su aplicación, aprobado por Decreto 2619/1996 de 20 de octubre.



- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas
- Complementarias ITC-BT-01 a 51. Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología (B.O.E. 18-09-2002).
- Normas UNE de obligado cumplimiento
- Condicionados que puedan ser emitidos por Organismos afectados por las instalaciones.

La normativa descrita se enmarca en la legislación básica del Estado, correspondiendo a las comunidades autónomas en el ejercicio de sus competencias el desarrollo del marco normativo aplicable a las instalaciones eléctricas que les corresponda autorizar.

## **5.2. Normativa autonómica**

### **País Vasco:**

- Decreto 115/2002, de 28 de mayo, por el que se regula el procedimiento para la autorización de las instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de la energía eólica, a través de Parques Eólicos, en el ámbito de la Comunidad Autónoma del País Vasco.
- RESOLUCIÓN de 8 de marzo de 2011, del Director de Energía y Minas, por la que se establecen las prescripciones específicas para el paso de líneas eléctricas aéreas de alta tensión por zonas de arbolado

## **5.3. Normativa local**

- Condicionantes que puedan ser emitidos por Organismos afectados por las instalaciones y en concreto por los planeamientos municipales de los Ayuntamientos de Antzuola y Urretxu (Gipuzkoa).

## **5.4. Códigos y normas de aparamenta**

Las celdas, aparamenta y equipos asociados serán diseñados, contruidos, probados, ensayados y montados de acuerdo con:

- UNE-EN 60480: Líneas directrices para el control y tratamiento de hexafluoruro de azufre (SF6) extraído de equipos eléctricos y especificaciones para su reutilización.
- UNE-EN 61869-1,2,3,5: Transformadores de medida. Parte 1: Requisitos generales y requisitos adicionales para los transformadores de intensidad, tensión inductivos y tensión capacitivos.
- UNE-EN 62271-1: Aparamenta de alta tensión. Parte 1: Especificaciones comunes.
- UNE-EN 62271-100: Aparamenta de alta tensión. Parte 100: Interruptores automáticos de corriente alterna.

- UNE-EN 62271-102: Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
- UNE-EN 62271-104: Aparamenta de alta tensión. Parte 104: Interruptores de corriente alterna para tensiones asignadas iguales o superiores a 52 kV.
- UNE-EN 62271-200: Aparamenta de alta tensión. Parte 200: Aparamenta bajo envolvente metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
- UNE-EN 62271-203: Aparamenta de alta tensión. Parte 203: Aparamenta bajo envolvente metálica con aislamiento gaseoso para tensiones asignadas superiores a 52 kV.
- UNE-EN 62271-205: Aparamenta de alta tensión. Parte 205: Conjuntos compactos de aparamenta de tensiones asignadas superiores a 52 kV.

## 6. DESCRIPCIÓN GENERAL

La evacuación de la energía desde el Parque Eólico Trekutz al Centro de Seccionamiento Trekutz se hará mediante un circuito de línea eléctrica subterránea de 30 kV y de 3.640 metros de longitud

La línea de evacuación discurrirá por el Término Municipal de Urretxu, provincia de Gipuzkoa.

## 7. CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA

### 7.1. Características generales

Las características principales de la línea son las siguientes:

Sistema	Corriente Alterna Trifásica
Frecuencia	50 Hz
Tensión nominal	30 kV
Tensión más elevada de la red	36 kV
Categoría	Tercera
Medio	Subterráneo
N.º de circuitos	1
Disposición	Triángulo
N.º de conductores por fase	1
Tipo de conductor	1x400 Al XLPE
Tipos de canalización	Directamente enterrado Tubular hormigonado
Conexión de pantallas	Both ends
Longitud (m)	3.640
Potencia a transportar (kW)	10.000

Tabla 1. Características generales de la línea eléctrica subterránea de 30 kV de evacuación.

## 7.2. Trazado

La línea subterránea de media tensión proyectada es de simple circuito y evacúa la energía producida por el Parque Eólico Trekutz, en particular del aerogenerador TRK01, situado en las coordenadas UTM ETRS89 Huso 30 aproximadas X: 553798,63, Y: 4772161,00, sito en el término municipal de Urretxu, y a lo largo de su trazado, discurre sobre terreno y caminos de tierras hasta su final en el Centro de Seccionamiento Trekutz (objeto del Apéndice II de este Anteproyecto), que se localiza en las coordenadas UTM ETRS89 Huso 30 aproximadas X: 555056,27, Y: 4771256,96, en el término municipal de Urretxu.

## 7.3. Características de la línea

### 7.3.1. Criterios de diseño

Intensidad máxima admisible por el cable: La intensidad máxima que circula por los conductores, correspondiente a la máxima potencia de funcionamiento de diseño, debe ser inferior a la intensidad máxima admisible del conductor aplicando los coeficientes correctores según la temperatura y resistividad del terreno, profundidad de la instalación y número de ternas bajo una misma canalización.

Caída de tensión: La caída de tensión máxima debe ser menor al 3%.

Pérdida de potencia: La pérdida de potencia máxima debe ser menor al 1%.

Intensidad máxima admisible durante un cortocircuito: La intensidad de cortocircuito máxima que pueda presentarse en la red debe ser menor que la admisible por los conductores. Ello bajo las siguientes hipótesis simplificadas:

- La corriente de cortocircuito es puramente inductiva, se desprecia el valor de la resistencia frente a la reactancia. Simplificación que da un valor por exceso.
- Las impedancias se suman aritméticamente con resultado por exceso.
- El cortocircuito es simétrico, cortocircuito trifásico. Caso más desfavorable.
- La red de evacuación se considera de potencia de cortocircuito infinita. Simplificación que supone admitir que la tensión de la red de evacuación no variará por cortocircuito.

### 7.3.2. Conductores

Se utilizarán cables de aislamiento de dieléctrico seco de las características esenciales siguientes:

Tipo	Aislado
<b>Modelo</b>	RHZ1
<b>Normas de fabricación</b>	UNE-21123; 21147.1; 21147.2 ICE 502; 754.1; 754.2
<b>Conductores</b>	Cuerda redonda compacta de hilos de aluminio/cobre, clase 2, conforme a norma UNE 21022
<b>Tensión nominal</b>	18/30 kV

**Tabla 2. Características generales de los conductores subterráneos de media tensión.**

Conductor	Aluminio/Cobre. Triple extrusión
<b>Semiconductor interno</b>	Capa extrusionada de material conductor
<b>Aislamiento</b>	Polietileno reticulado (XLPE)
<b>Semiconductor exterior</b>	Capa extrusionada de material conductor separable en frío.
<b>Pantalla</b>	Hilos Cu en hélice. Obturación longitudinal. Sección total 16 mm <sup>2</sup>
<b>Cubierta exterior</b>	Poliolefina termoplástica (Z1)
<b>Protección longitudinal al agua</b>	Cordones hinchantes

**Tabla 3. Características constructivas de los conductores subterráneos de media tensión.**

Conductores	Tres unipolares
<b>Instalación</b>	Tubular hormigonada + Enterrada
<b>Modo</b>	En haz agrupados en triángulos
<b>Servicio</b>	Permanente
<b>Temperatura del aire</b>	40° C
<b>Temperatura del terreno</b>	25° C
<b>Profundidad de la instalación</b>	1 m
<b>Resistividad térmica del terreno</b>	1,5 K·m/W
<b>Temperatura final de c/c</b>	250 °C
<b>Tiempo de duración del cortocircuito</b>	0,5 s

Tabla 4. Características eléctricas de los conductores subterráneos de media tensión.

Las características específicas de las secciones de conductores instalados son:

<b>Sección mm<sup>2</sup></b>	400
<b>Tipo de conductor</b>	RHZ1 18/30 kV
<b>Ø Aislamiento (mm)</b>	40,4
<b>Ø Exterior (mm)</b>	53
<b>Temperatura máxima admisible en servicio permanente (°C)</b>	90
<b>Temperatura máxima admisible en régimen de cortocircuito (°C)</b>	250
<b>Intensidad máxima admisible enterrado a 25°C (A)</b>	445
<b>X (Ω/km a 50 Hz)</b>	0,18
<b>C (μF/km)</b>	0,24
<b>Peso aprox. kg/km</b>	2.560

Tabla 5. Características generales de las líneas subterráneas de media tensión en anteproyecto.

### **7.3.3. Cable de fibra óptica**

Para la transmisión señales y datos para control, maniobra y automatismos, se utilizará manguera de fibras monomodo de 9/125 micras, armadura de fibra de vidrio, con 12 fibras, estructura holgada provista de protección contra la humedad y roedores.

### **7.3.4. Accesorios**

#### **7.3.4.1. Terminales**

Con carácter general, tendrán condiciones adecuadas para adaptarse totalmente al aislamiento del cable sobre el que se instalan, evitando oclusiones de aire que garanticen un cierre estanco, aun cuando el cable esté curvado.

Se utilizarán para la conexión en las celdas de origen y destino terminales enchufables apantallados aislados del tipo acodado conexión atornillada, se acoplan a las funciones de línea de las celdas prefabricadas con dieléctrico SF<sub>6</sub>, a través de las superficies de acoplamiento indicadas en las normas UNE EN 50180 y UNE EN 50181, respectivamente.

#### **7.3.4.2. Empalmes**

Accesorio que garantiza la conexión entre los cables para formar un circuito continuo.

Con carácter general el control de gradiente de campo y la reconstitución del aislamiento, pantallas y cubiertas se realizarán de acuerdo en la técnica de fabricación correspondiente al diseño.

En los empalmes, no se admitirá que el aislamiento y la cubierta estén formados por cintas o materiales cuya forma y dimensiones dependan de la habilidad del operario, salvo en aquellos en los que sea preciso la utilización de cintas como soporte básico para reconstituir el aislamiento. Además, solo se aceptarán éstas como elementos de sellado, cierre o relleno, debiendo ser de características autosoldables.

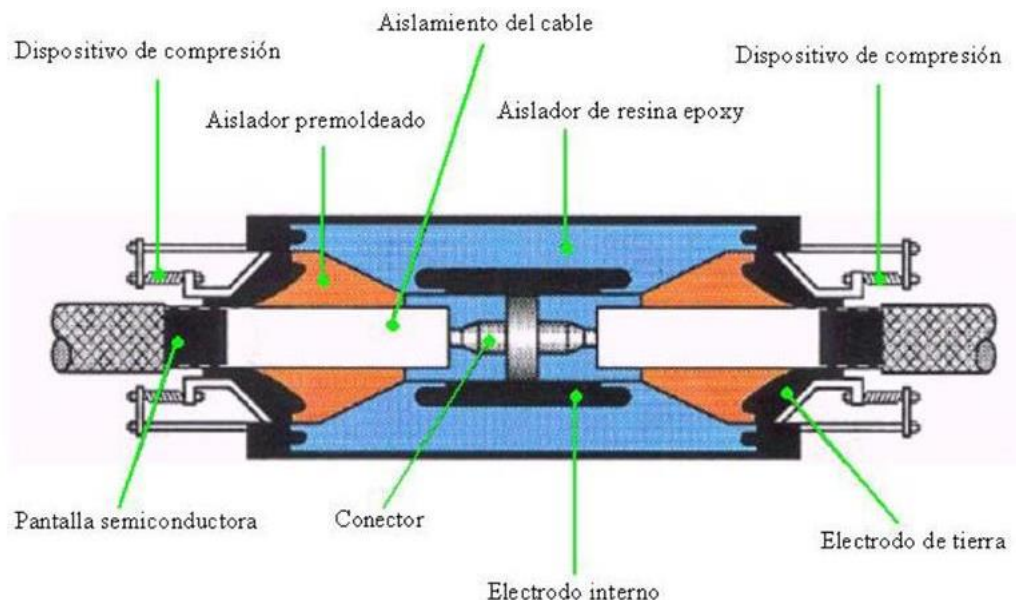
Tendrán condiciones adecuadas para adaptarse totalmente al aislamiento del cable sobre el que se instalan, debiendo sellar totalmente tanto el cable como el conductor.

El manguito de unión cumplirá con la norma UNE 21 021, efectuándose el engastado de las piezas metálicas mediante compresión por punzonado profundo escalonado o compresión circular hexagonal.

La unión de pantalla se realiza mediante una trenza de cobre estañado y sendos muelles de presión constante, suministrados con el kit de empalme.

Los terminales serán de tipo enchufables, acodados con contacto atornillable y apantallados.

Las piezas de empalme y terminales serán de compresión.

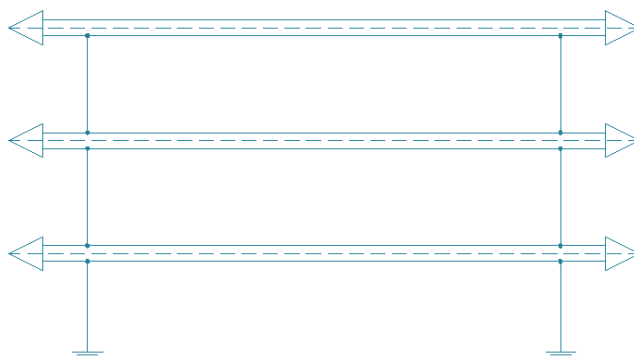


### 7.3.5. Sistema de puesta a tierra

BOTH ENDS

En este tipo de conexión las pantallas de los cables son continuas y se conectan a tierra en ambos extremos de la línea.

En cuanto a la instalación de este sistema de puesta a tierra, cuanto más juntos se coloquen los cables más se reduce la tensión inducida en pantalla y por tanto la corriente de circulación. Además, para no superar las tensiones soportadas por la cubierta, conviene conectar las pantallas entre sí y a tierra al menos cada dos o tres kilómetros (dependiendo de la intensidad de defecto a tierra) ya que, en caso de defecto en un punto intermedio del cable, la corriente de cortocircuito que circula por la pantalla se reparte entre uno y otro lado de la misma hacia las tierras de cada extremo. El reparto de la corriente dependerá de la resistencia de puesta a tierra de cada extremo y de la proximidad del fallo a uno y otro extremo.





## 8. OBRA CIVIL

### 8.1. Canalización

Las canalizaciones a realizar cumplirán con el Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias, especialmente lo dispuesto en su punto 4.2. ITC-LAT-06, donde define las condiciones que deben tener las canalizaciones, fijando unas profundidades entre la parte superior del tubo o terna de cables más próximo y la superficie de 0,60 metros en acera o tierra y de 0,80 metros en calzada, la colocación de una cinta de señalización de aviso de peligro, y en el caso de canalizaciones entubadas el diámetro interior de los tubos mayor a vez y media del diámetro aparente del circuito.

La obra consistirá en una excavación, de dimensiones apropiadas, donde se tenderán los cables a la profundidad adecuada para a continuación rellenar la misma, de acuerdo con las disposiciones de protección y señalización propias de este tipo de conducción eléctrica.

En caso de paralelismos con otros circuitos, los tendidos de cada uno de ellos se realizarán en zanjas independientes.

En las zonas en las que no se produzca ningún cruzamiento, el conductor irá directamente enterrado.

En caso de que la línea subterránea cruce por debajo de camino o carreteras por donde puedan circular vehículos, los conductores discurrirán por tubos enterrados en zanjas y embebidos en hormigón.

En los cruzamientos, la zanja tendrá 0,8 m de profundidad mínima y una anchura mínima de 0,6 m para la colocación de tubos de plástico en color rojo de 6 m de longitud y 250 mm de diámetro, aumentando la anchura en función del número de tubos a instalar.

Se instalará un tubo de plástico verde de 90 mm  $\varnothing$  para los cables de comunicaciones.

Los detalles de las zanjas, se pueden observar en el plano de Obra Civil, adjunto.

### 8.1.1. Arquetas

Se dispondrá de arquetas ciegas en los extremos y cambios de dirección.

Las arquetas se construirán rectangulares con paredes de ladrillo y rasillones. En la siguiente tabla se dan varios tipos de arquetas y sus valores dimensionales.

Descripción	Dimensiones (m)		
	Largo	Ancho	Alto
<b>Registro de una terna de cables eléctricos y de comunicaciones</b>	1	0,7	0,5
<b>Registro de dos ternas de cables eléctricos y de comunicaciones</b>	1	0,7	0,5

#### **Características generales de las arquetas de las líneas subterráneas de media tensión.**

Las arquetas ciegas quedarán debidamente señalizadas mediante hitos de hormigón prefabricado.

### 8.2. Perforaciones Dirigidas

En caso de que fueran necesarios para realizar cruzamientos con carreteras, ríos, vías de tren, etc. que no permitan la apertura de zanja a través de ellos, se emplearía la perforación dirigida, que consiste en un topo que realiza una excavación parabólica bajo el cruzamiento a realizar.

Podrán realizarse perforación mediante tubos independientes para cada conductor o bien una vaina de polietileno de alta densidad que agrupe varios conductores.

La perforación subterránea horizontal dirigida sustituye la apertura de zanjas en aquellos ámbitos en los que no sea una opción viable. Se trata de un método rápido, limpio y ecológico.

Anterior al trabajo en campo, debe realizarse un estudio previo. El diseño del trabajo debe ser preciso para la elección de la máquina y útiles adecuados para cada obra. Así pues, es necesario realizar una topografía exacta de la zona de trabajo y una investigación geológica con sondeos de recuperación de testigo continuo para determinar el terreno a perforar.

Una vez en campo, la primera operación a realizar es la construcción del pozo de trabajo con unas dimensiones que dependerán del espacio de trabajo, del diámetro del tubo de revestimiento y de la máquina perforadora a emplear, entre otros. Las dimensiones se medirán desde el eje de la conducción, donde se ubicará la maquinaria de perforación. Los laterales de este pozo se deberán hormigonar o entibar o ataluzar si la profundidad de este, o las condiciones del terreno, así lo exigiesen.

Se deberá realizar una solera para que la máquina perforadora quede asentada bien en el suelo y así evitar el error que pudiera implicar el movimiento de la perforadora (debido a terrenos poco compactos, posibles vibraciones, niveles freáticos...)

En la cara posterior del pozo, visto éste en el sentido de avance, se deberá cuidar la perpendicularidad del eje, y si por la longitud y el diámetro del paso fuese necesario, se construirá un muro de reacción para soportar el empuje máximo a realizar. Una vez instalada la máquina en el pozo de trabajo y comprobadas la línea y cota, se procederá a la bajada del primer tubo de acero, con una longitud habitual de 6 metros, que aloja en su interior la broca de corte y los sinfines de extracción.

La máquina está dotada de un motor-reductor hidráulico que da giro al conjunto de broca y sinfines y de dos mecanismos de empuje, uno para el tubo y otro para el sinfín, lo que permite independizar el avance de cada uno, siendo la naturaleza del terreno, la que determine la posición de la broca dentro de la vaina, que solo estará avanzada respecto al tubo unos centímetros en terrenos donde la dureza y la estabilidad así lo requieran.

Cuando el primer tubo esté introducido en el terreno, se retirará hacia atrás el mecanismo de empuje, procediéndose a la bajada, alineación y soldadura del segundo tubo. Este ciclo se repite, hasta alcanzar la longitud deseada, tras lo cual se retiran los sinfines del interior de la vaina, quedando ésta dispuesta para colocar en su interior. La conducción deseada, que debe de tener unos centímetros menos de diámetro exterior para facilitar su instalación.

En la salida se necesita abrir un pozo de recepción para recuperar el escudo dirigible este tendrá 3 metros de largo (en el sentido de avance) x 2.5 metros de anchura x 0.80 metros (desde el eje de la perforación).

La tubería que se va a instalar contará con un revestimiento exterior de fibra de vidrio para protección catódica.

Una vez realizada la instalación del tubo principal, se procederá a introducir los conductores eléctricos en sus respectivos tubos. En la misma conducción principal se dispondrán un tubo de telecomunicaciones, así como dos tubos de reserva, uno para el circuito eléctrico y otro para la fibra óptica.

### **8.3. Perforación horizontal o Hinca**

En el caso de necesidad de cruzamientos cortos que no permitan la apertura de zanja a través de ellos, otra opción diferente a la perforación dirigida sería realizar una hinca de acero, que consiste en realizar una perforación horizontal con tubo de acero bajo el cruzamiento a atravesar.

Se distinguen tres tipos principales de hinca:

#### **8.3.1. Hinca helicoidal de tubería de acero**

La técnica de hinca helicoidal de tubería de acero es un procedimiento constructivo de instalación de tuberías sin apertura de zanja con las siguientes características:

- No es por definición un sistema dirigible. Aunque se han desarrollado técnicas para poder obtener un control de la trayectoria.
- Tampoco permite la variación de la trayectoria. Aunque se han desarrollado técnicas para corregir posibles desviaciones.
- Las trayectorias deben ser rectilíneas.
- Requiere un foso de ataque para iniciar la perforación, de dimensiones variables al tamaño de la perforadora.
- Combina el empuje hidráulico de la tubería (pipe jacking) con un cabezal perforador accionado por un eje formado por sin-fines (hélices), que transmiten el movimiento de rotación de la perforadora al cabezal y a la vez extraen el detritus al exterior.
- Permiten la instalación de conductos desde 250 mm. hasta 1.800 mm. en longitudes de hasta 150 metros (en función del terreno y tamaño de la perforadora)
- Es un sistema económico y versátil, pudiendo trabajar en casi cualquier terreno.

Sus principales limitaciones:

- Al no ser un sistema completamente dirigible puede no ser el sistema ideal en instalaciones que lo exijan.
- Su principal limitación son los terrenos compuestos por bolos de gran tamaño o terrenos de muy baja consistencia (arenas o gravas)
- Aunque existe maquinaria para introducir diámetros de hasta 1.800 mm, se puede considerar ideal hasta diámetros de 1.400 mm.
- Solo puede introducir tuberías-vaina de acero (camisas perdidas) para enfilar interiormente la tubería de conducción (de PE, PVC, PRFV, acero u otros)
- Aunque permite longitudes mayores, no es aconsejable por encima de los 100 metros de longitud.

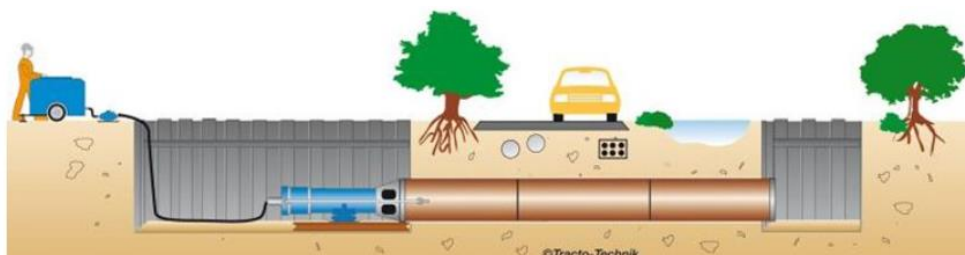
### 8.3.2. Hinca neumática de tubería de acero

La técnica de hinca neumática de tubería de acero (percusión) es un procedimiento constructivo de instalación de tuberías sin apertura de zanja con las siguientes características:

- No es por definición un sistema dirigible.
- Tampoco permite la variación de la trayectoria.
- Las trayectorias deben ser rectilíneas.
- Requiere un foso de ataque para iniciar la perforación, de dimensiones variables al tamaño de la perforadora y de la tubería.
- No requiere muro de reacción.
- Un martillo neumático golpea la tubería y por efecto de este se va clavando en el terreno.
- Permiten la instalación de conductos desde 200 mm. hasta 2.200 mm. (hay referencias de diámetros mayores) en longitudes de hasta 80 metros (en función del terreno y tamaño de la tubería)
- Es un sistema ideal para trabajar en terrenos de baja consistencia
- En definitiva, es muy similar al procedimiento de hincado de tablestacas.
- Una vez introducida la tubería, es necesario extraer las tierras de su interior. Para ello se pueden emplear diversos procedimientos.

Sus principales limitaciones:

- Al no ser un sistema completamente dirigible puede no ser el sistema ideal en instalaciones que lo exijan.
- Su principal limitación son los terrenos duros (rocosos)
- No es apto para longitudes elevadas (hasta 80 metros)
- Solo puede introducir tuberías-vaina de acero (camisas perdidas) para enfilar interiormente la tubería de conducción (de PE, PVC, PRFV, acero u otros). Dichas tuberías tienen que ser de mayor espesor que el requerido para otros procedimientos.
- Aunque permite longitudes mayores, no es aconsejable por encima de los 100 metros de longitud.



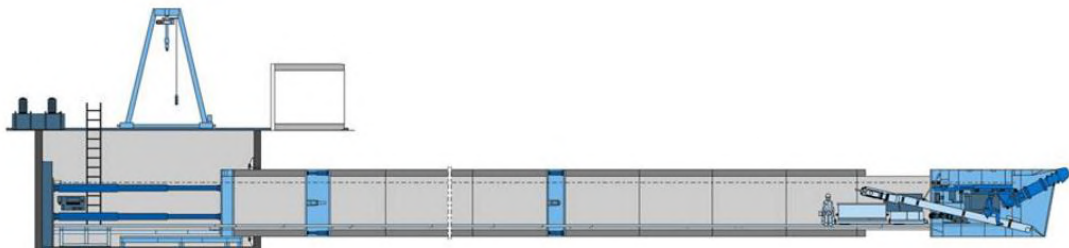
### 8.3.3. Hinca de tubería de hormigón armado

Nos referimos a la técnica de hincado de tuberías de hormigón armado mediante escudo abierto, que hay que diferenciar con la técnica de microtúnel o escudo cerrado.

- Es un sistema dirigible, permite la corrección leve de la trayectoria.
- El control de la trayectoria se realiza por medio de un nivel láser
- Las trayectorias deben ser rectilíneas.
- Requiere un foso de ataque y un foso de salida de similares dimensiones.
- Es importante la ejecución de un muro de reacción que soporte el empuje teórico de la tubería.
- La tubería es empujada por gatos hidráulicos y la tubería a su vez empuja un escudo de corte.
- Permite la instalación de ductos desde 1.200 mm. hasta 3.000 mm.
- Las longitudes pueden llegar a 500 metros - Está limitado en terrenos rocosos, con resistencia a la compresión  $>30$  MPa.
- Es ideal para la instalación de grandes colectores o pluviales sin apertura de zanja.
- El escudo de corte puede ser de varias clases: pala de excavadora, retroexcavadora y excavación manual.

Sus principales limitaciones:

- No permite por regla general trayectorias curvas.
- En terrenos rocosos baja su rendimiento.
- No es aconsejable trabajar bajo nivel freático.
- Es preferible el uso de solo tubería de Hormigón Armado.
- Es aconsejable que las perforaciones vayan desde la parte baja a la parte alta.
- No es apta para diámetros menores a 1.200 mm.



#### **8.4. Cámaras de empalme**

El tramo de línea subterránea de este anteproyecto necesitará cámaras de empalme, dichos empalmes serían instalados en cámaras diseñadas para tal fin. Las cámaras de empalme pueden ser prefabricadas o pueden ejecutarse in-situ.

#### **8.5. Arquetas de conexionado de pantallas y de fibra óptica**

Las arquetas serán prefabricadas y de clase B conforme a la UNE 133100-2:2002. Para su colocación se seguirá lo establecido para instalación de arquetas prefabricadas en la norma UNE 133100-2:2002.

La tapa de la arqueta será conforme al apartado 7.6 de la norma UNE 133100-2:2002.

Si el diseño del sistema así lo requiere se definirán las arquetas de conexionado de pantallas y de fibra óptica, irán anexas a la cámara de empalme no visitable del cable de potencia y servirán además como señalización de los empalmes. Se ubicará una arqueta de fibra óptica en al menos cada cámara de empalme no visitable.

#### **8.6. Cajas de empalme fibra óptica subterráneo**

Las cajas serán metálicas de acero resistente al ácido, preferiblemente de acero inoxidable pudiendo ser de acero galvanizado en caliente o de aluminio.

Tendrán un grado de protección IP659XS como mínimo.

Dispondrán como mínimo acceso por 3 cables. Los diámetros de los cables irán de 12 a 18,5 mm.

Las entradas dispondrán de prensaestopas metálicos o bien estarán diseñadas para ser selladas con termo-retráctiles, en ambos casos impedirán la entrada de agua. Dispondrán de elementos metálicos para sujetar los hilos de la armadura en el exterior de la caja.

En el interior de la caja existirán puntos de anclaje para sujetar el elemento central u otros elementos resistentes como los hilos de aramida o hilos de acero.

La caja dispondrá de toma de tierra para los componentes metálicos.

Las cajas serán resistentes a los impactos, estarán protegidas contra la corrosión y dispondrán de juntas elastoméricas de estanqueidad. Las juntas y los elastómeros cumplirán con la norma UNE-EN 12365.

Los márgenes de utilización de las cajas serán de -30°C a +70°C.

Las dimensiones mínimas de la bandeja de empalmes serán de 120 por 250 mm, permitiendo un radio mínimo de curvatura de las fibras de 40 mm.

Las bandejas de empalmes permitirán albergar hasta 24 empalmes, así como las cocas de fibras correspondientes. El acceso a la bandeja se realizará por los laterales de esta.

Con el fin de proteger las cocas de las fibras y los empalmes, deberá disponer de una tapa, que a ser posible será transparente.

Las bandejas de empalmes serán independientes entre sí, de forma que se pueda trabajar en ellas sin poner en riesgo empalmes o conexiones de las otras bandejas del módulo y cada bandeja dispondrá de su tapa.

Estarán apiladas de forma que se puedan desplazar de una en una. Dispondrán de un sistema de fijación para evitar su movimiento involuntario, tanto cuando están en su posición de trabajo como en su posición normal.

Deberá ser imposible que el movimiento de una bandeja arrastre las bandejas colaterales. Cada bandeja de empalmes tendrá elementos de fijación de las protecciones holgadas de las fibras, tubos de transporte y además dispondrá de una superficie visible en la que incluir una numeración sin necesidad de moverla.

Existirán elementos de fijación de las protecciones holgadas de las fibras, bien individualmente o agrupadas. Estos elementos de fijación permitirán la manipulación de cada cable sin tener que desmontar ninguno de resto de los cables.

Así mismo existirán fijaciones para los sistemas que agrupan diferentes protecciones holgadas, como pueden ser protecciones helicoidales.

Por ser subterráneas, estarán preparadas para su fijación a nivel de suelo y enterradas. La tapa y el cuerpo de la caja deberán cerrarse mediante tornillería inoxidable. Cumplirán un grado de protección IP68 con la totalidad de la caja a un metro de profundidad según UNE 20324 y un grado de protección mecánica IK10 según EN 50102.

Esta descripción no corresponde a un tipo de terminal específico, en el momento de la construcción los terminales se determinarán en función de las ofertas reales del fabricante que cumplan con los requisitos de diseño.

#### **8.7. Cajas de Puesta a Tierra de las Pantallas**

Las cajas de conexión que se implementarán son tripolares y de dos tipos: enterradas y tipo intemperie. Estas últimas alojarán los descargadores de sobretensión, asociados al sistema de puesta a tierra.

Las tapas serán de acero inoxidable y garantizarán un grado de protección mínimo IP 58 para las cajas de tipo intemperie e IP 68 para cajas enterradas.



## **9. CRUZAMIENTOS, PROXIMIDADES Y PARALELISMOS**

### **9.1. Condiciones generales**

Conforme a lo establecido en el artículo 162 del RD 1955/2000, de 1 de diciembre, para las líneas subterráneas se prohíbe la plantación de árboles y construcción de edificios e instalaciones industriales en la franja definida por la zanja donde van alojados los conductores, incrementada a cada lado en una distancia mínima de seguridad igual a la mitad de la anchura de la canalización.

### **9.2. Cruzamientos**

A continuación, se fijan, para cada uno de los casos indicados, las condiciones a que deben responder los cruzamientos de los cables subterráneos de Alta Tensión.

#### **9.2.1. Calles y carreteras**

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

#### **9.2.2. Ferrocarriles**

Los cables se colocarán en canalizaciones entubadas hormigonadas, perpendiculares a la vía siempre que sea posible. La parte superior del tubo más próximo a la superficie quedará a una profundidad mínima de 1,1 metros respecto de la cara inferior de la traviesa. Dichas canalizaciones entubadas rebasarán las vías férreas en 1,5 metros por cada extremo.

#### **9.2.3. Otros cables de energía eléctrica**

Siempre que sea posible, se procurará que los cables de Alta Tensión discurren por debajo de los de baja tensión.

La distancia mínima entre un cable de energía eléctrica de Alta Tensión y otros cables de energía eléctrica será de 0,25 metros. La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1 metro.

#### **9.2.4. Cables de telecomunicación**

La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 metros. La distancia del punto de cruce a los empalmes, tanto del cable de energía eléctrica como del cable de telecomunicación, será superior a 1 metro. Cuando no sea posible mantener esa distancia entre ellos, se cubrirán aquellos que sean más sencillos en cada caso con tubos a media caña constituidos por material incombustible y de adecuada resistencia mecánica.

#### 9.2.5. Canalizaciones de agua

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua será de 0,20 metros. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua, o de los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1 metro del cruce. Cuando no sea posible mantener esa distancia entre ellos, se cubrirán aquellos que sean más sencillos en cada caso con tubos constituidos por material incombustible y de adecuada resistencia mecánica.

#### 9.2.6. Canalizaciones de gas

En los cruces de líneas subterráneas de Alta Tensión con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la siguiente tabla:

	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d) con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas	En alta presión > 4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión < 4 bar	0,40 m	0,25 m
Acometida interior	En alta presión > 4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión < 4 bar	0,20 m	0,10 m

Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrá reducirse mediante la colocación de una protección suplementaria. Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales cerámicos o por tubos con una adecuada resistencia mecánica.

En el caso en que no se pueda cumplir con la distancia mínima establecida con protección suplementaria y se considerase necesario reducir esta distancia, se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la conducción de gas, para que indique las medidas a aplicar en cada caso.

#### 9.2.7. Conducciones de alcantarillado

Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado. No se admitirá incidir en su interior. Se admitirá incidir en su pared (por ejemplo, instalando tubos), siempre que se asegure que ésta no ha quedado debilitada. Si no es posible, se pasará por debajo y los cables se dispondrán separados con tubos constituidos por material incombustible y de adecuada resistencia mecánica.

### **9.3. Proximidades y paralelismos**

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

#### **9.3.1. Otros cables de energía eléctrica**

Los cables de Alta Tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia de mínima de 0,25 metros. En el caso que se canalicen a la vez varios cables de Alta Tensión del mismo nivel de tensiones, se pueden instalarlos a una menor distancia, Cuando no sea posible mantener esa distancia entre ellos, se cubrirán aquellos que sean más sencillos en cada caso con tubos constituidos por material incombustible y de adecuada resistencia mecánica.

#### **9.3.2. Cables de telecomunicación**

La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 metros. Cuando no sea posible mantener esa distancia entre ellos, se cubrirán aquellos que sean más sencillos en cada caso con tubos constituidos por material incombustible y de adecuada resistencia mecánica.

#### **9.3.3. Canalizaciones de agua**

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua será de 0,20 metros. Cuando no sea posible mantener esa distancia entre ellos, se cubrirán aquellos que sean más sencillos en cada caso con tubos constituidos por material incombustible y de adecuada resistencia mecánica.

Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 metros en proyección horizontal y, también, que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico.

Por otro lado, las arterias importantes de agua se dispondrán alejadas de forma que se aseguren distancias superiores a 1 metro respecto a los cables eléctricos de Alta Tensión.

#### 9.3.4. Canalizaciones de gas

En los paralelismos de líneas subterráneas de Alta Tensión con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias que establecen en la siguiente tabla:

	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d) con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas	En alta presión > 4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión < 4 bar	0,25 m	0,15 m
Acometida interior	En alta presión > 4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión < 4 bar	0,20 m	0,10 m

Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrá reducirse mediante la colocación de una protección suplementaria. Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales cerámicos o por tubos con una adecuada resistencia mecánica.

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

#### 9.4. Cruzamientos

Nº de Cruzamiento	Cruzamiento	Cruzamientos	Organismo Afectado	Coordenada X	Coordenada Y	Distancia mínima en cruzamientos (m)
4	C <sub>LSMT-4</sub>	Línea de Baja Tensión	i-DE Redes Eléctricas Inteligentes S.A.U	554.323,00	4.771.350,84	Min. 0,25
5	C <sub>LSMT-5</sub>	Línea de Baja Tensión	i-DE Redes Eléctricas Inteligentes S.A.U	554.383,35	4.771.352,75	Min. 0,25
7	C <sub>LSMT-7</sub>	Línea de Baja Tensión	i-DE Redes Eléctricas Inteligentes S.A.U	554.443,23	4.771.348,47	Min. 0,25
8	C <sub>LSMT-8</sub>	Línea de Baja Tensión	i-DE Redes Eléctricas Inteligentes S.A.U	554.677,96	4.771.461,12	Min. 0,25

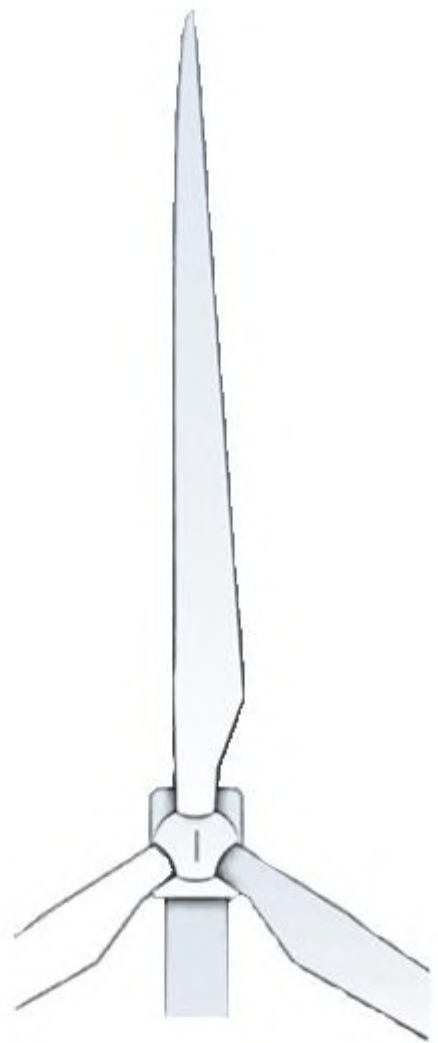
## 10. CONCLUSIONES

En los apartados de esta memoria se ha expuesto la finalidad y justificación de la línea subterránea de alta tensión.

En la memoria y planos que se acompañan se justifican y detallan los fundamentos técnicos que han servido de base para la redacción de este proyecto, los cuales cumplen con lo establecido en el vigente Reglamento de Líneas de Alta Tensión.

Con los datos expuestos en la presente memoria, en unión con los documentos que se acompañan, creemos haber dado una idea clara de la obra a realizar, esperando la Sociedad peticionaria por ello que este proyecto sirva de base para la tramitación oficial del Expediente y solicitar la oportuna **Autorización.**

# Cilda Energy S.L.U.



LSMT 30 kV PE Trekut - CS Trekut

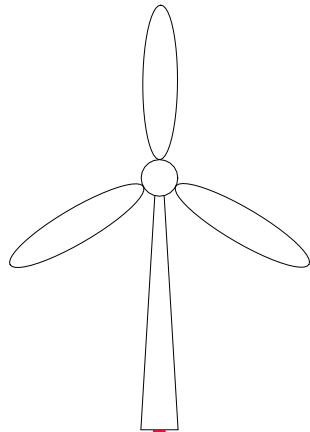
Planos  
Octubre 2022

## ÍNDICE

- 0. PLANO LLAVE DE ANTEPROYECTO
- 1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
- 2. LOCALIZACIÓN
- 3. LOCALIZACIÓN SOBRE ORTOFOTO
- 4. OBRA CIVIL



AEG PE TREKUTZ



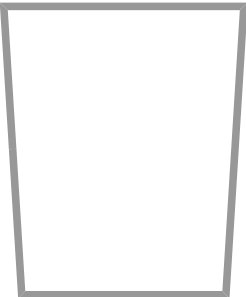
APENDICE I  
LSMT 30 kV DE EVACUACION  
PE TREKUTZ - CS TREKUTZ  
(3.640 m)

APENDICE II  
CS TREKUTZ



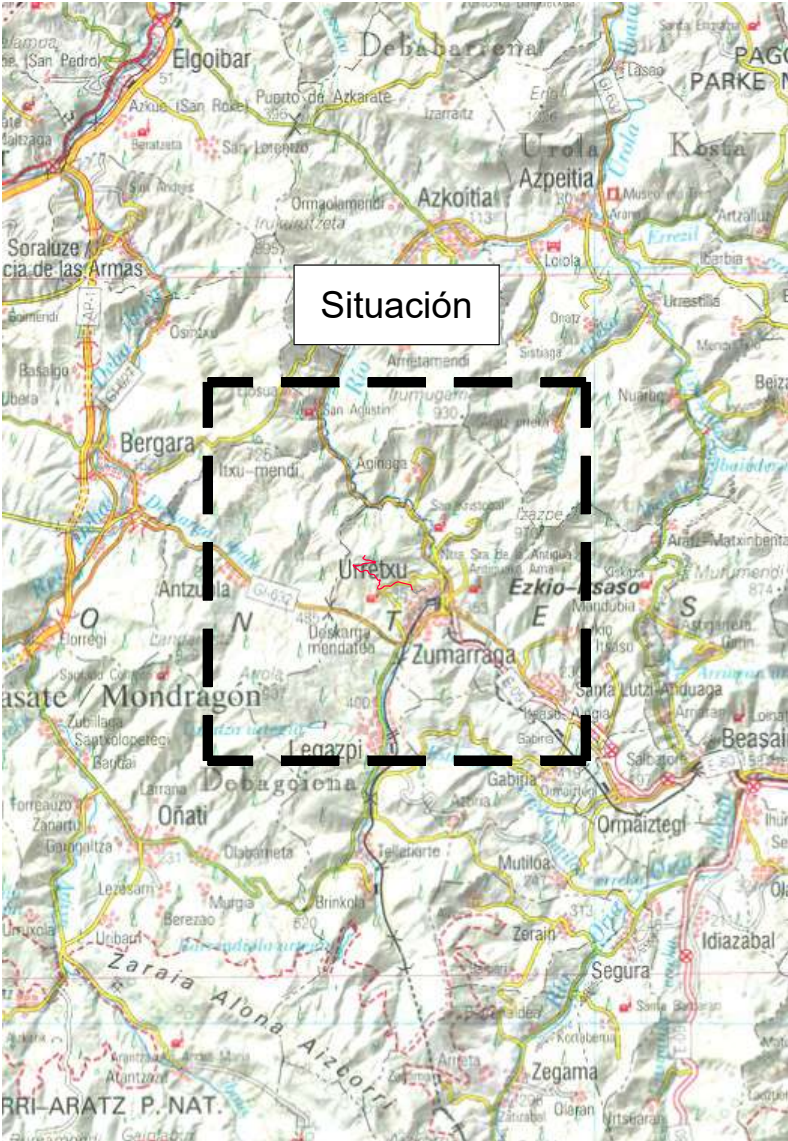
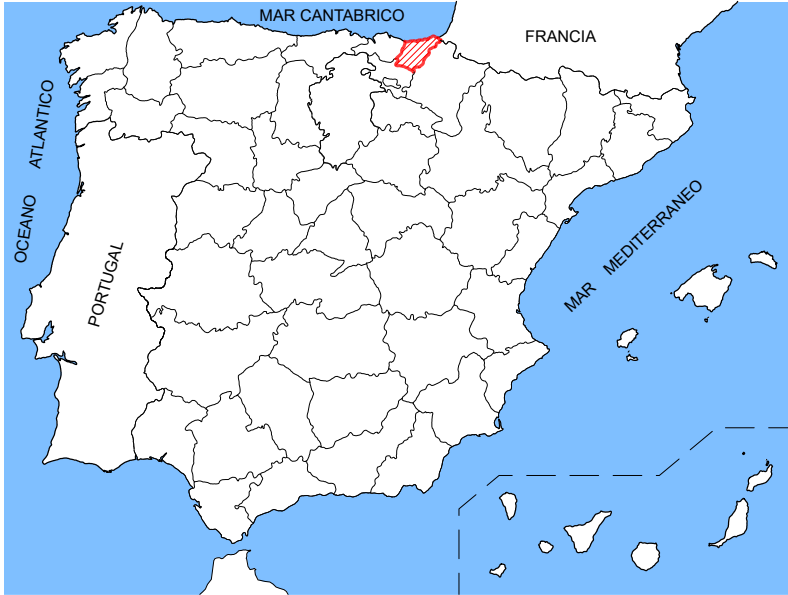
APENDICE III  
LSMT 30 kV DE EVACUACION  
CS TREKUTZ - SET VURRECHU T1  
(580 m)

SET VURRECHU T1  
(EXISTENTE)

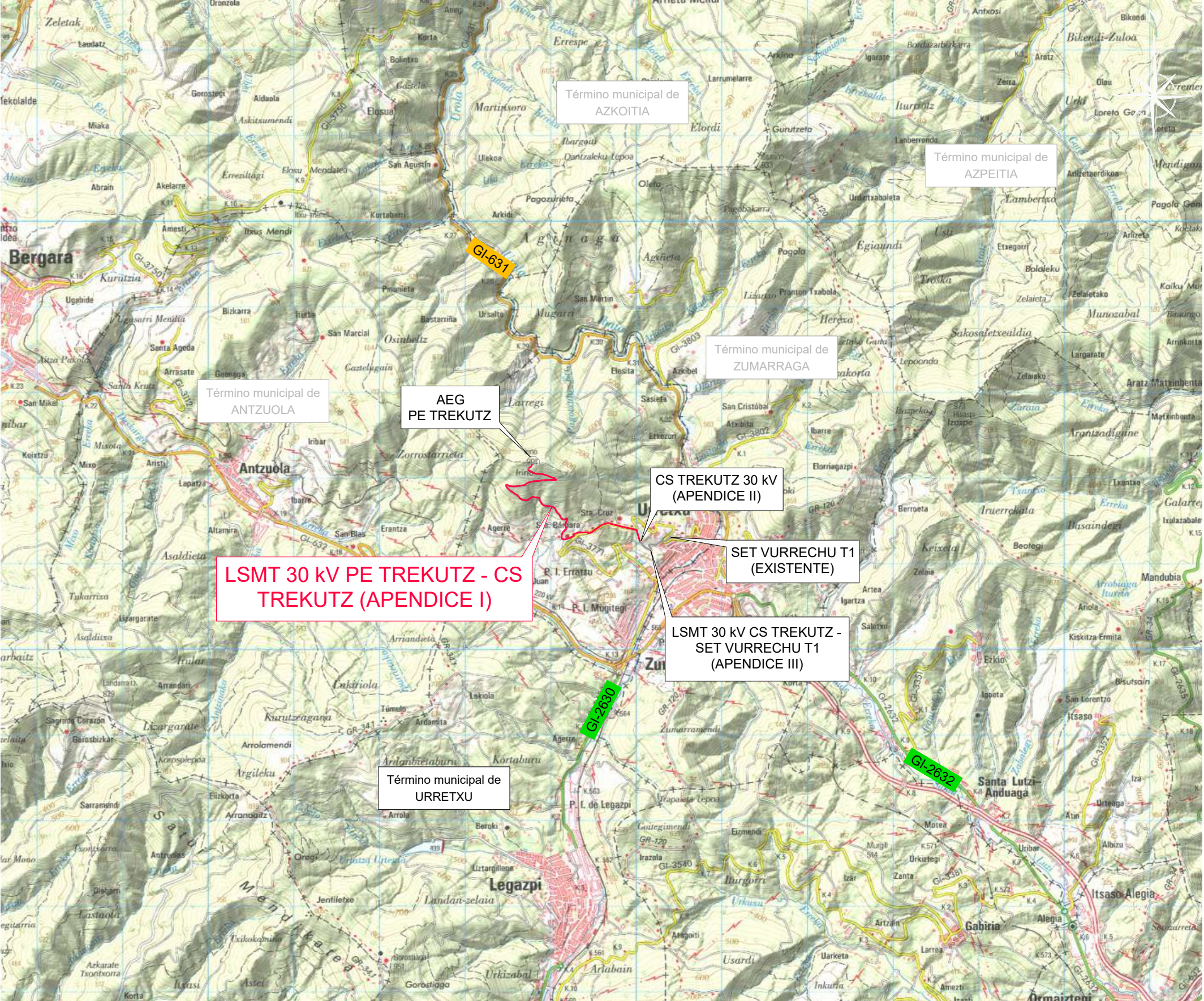


Cilda Energy S.L.U.							FORMATO A3	ESCALA S/E	DENOMINACION: ANTEPROYECTO (APENDICE I)			
							novotec		TITULO DEL PLANO: PLANO LLAVE DEL ANTEPROYECTO			
									LSMT 30 kV PE TREKUTZ - CS TREKUTZ	HOJA: 1 DE 1		Rev. 00
	00	Octubre 2022	Novotec	Novotec	Capital Energy	Capital Energy				PLANO Nº.: 0		
	Rev.	Fecha	Proyectado	Dibujado	Comprobado	Aprobado						





PROVINCIA DE GIPUZKOA Escala 1:200.000



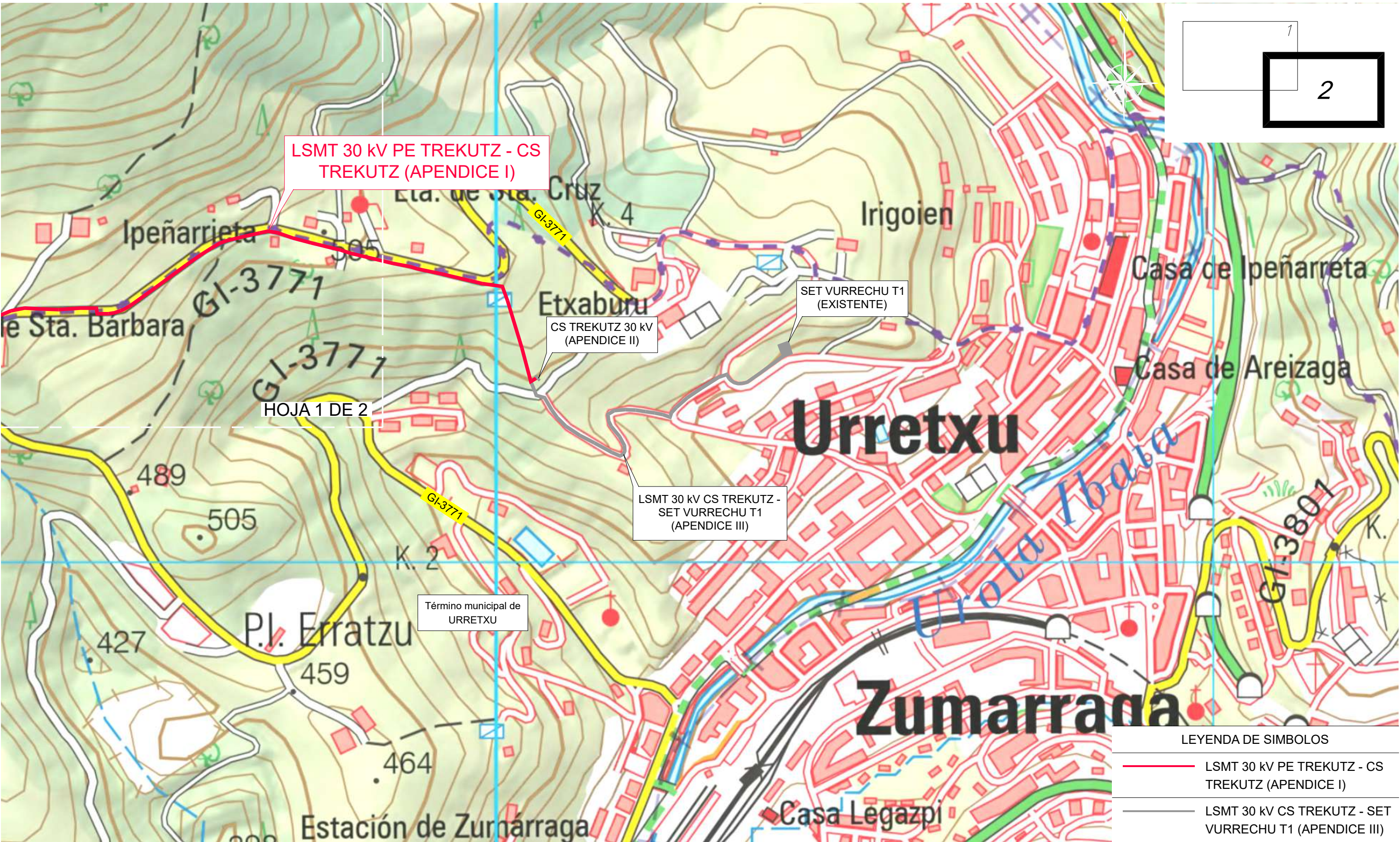
GIPUZKOA - TERMINO MUNICIPAL DE URRETUXU Escala 1:50.000

Cilda Energy S.L.U.						FORMATO	ESCALA	DENOMINACION: ANTEPROYECTO (APENDICE I)		
						A3	VARIAS	TITULO DEL PLANO: SITUACION Y EMPLAZAMIENTO		
						novotec			LSMT 30 kV PE TREKUTZ - CS TREKUTZ	
									HOJA: 1 DE 1	Rev. 00
	Rev.	Fecha	Proyectado	Dibujado	Comprobado	Aprobado			1	







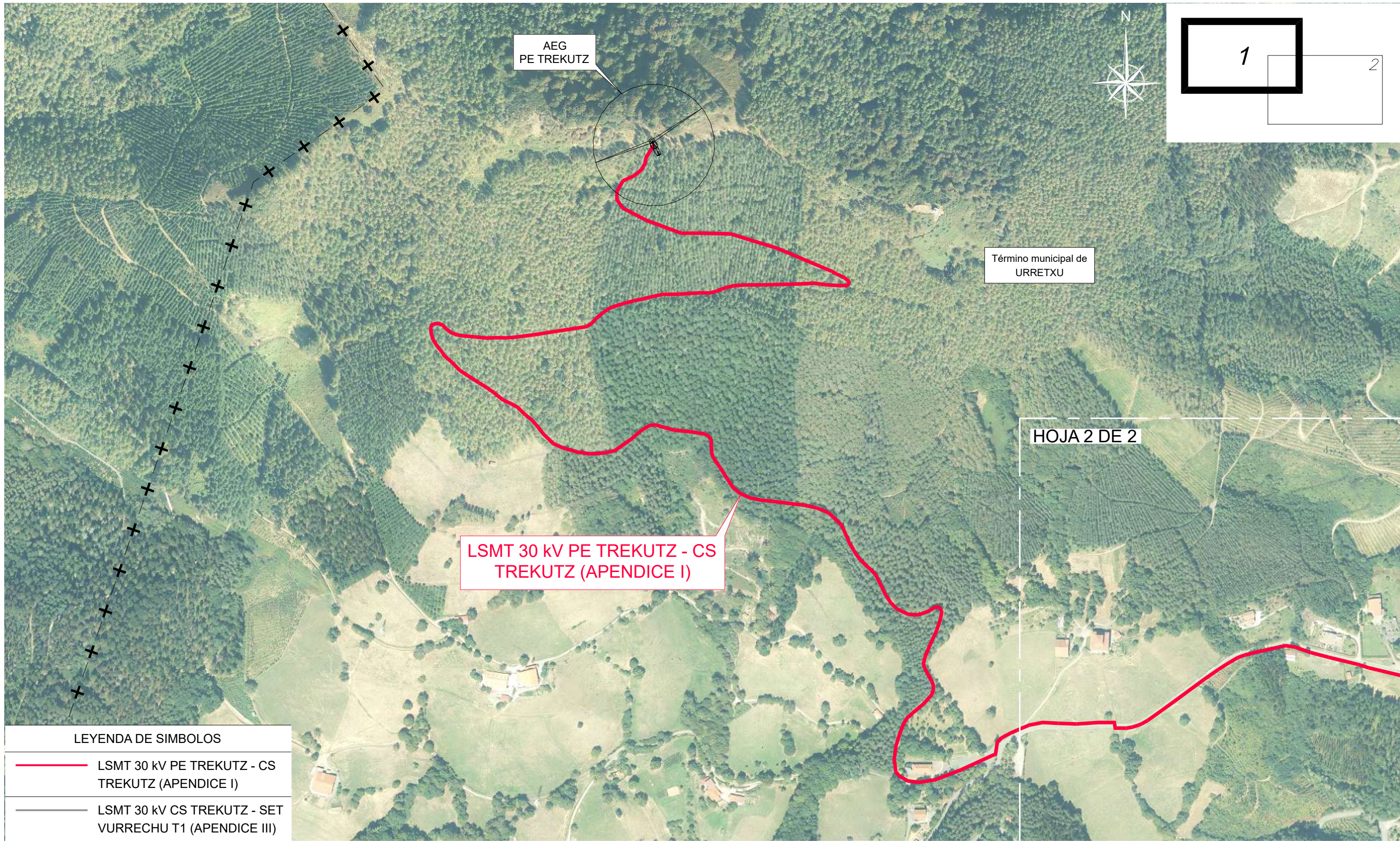




LOCALIZACION - TERMINO MUNICIPAL DE URRETXU

Escala 1:5.000

Cilda Energy S.L.U.						FORMATO A3	ESCALA 1:5.000	DENOMINACION: ANTEPROYECTO (APENDICE I)		
						novotec		TITULO DEL PLANO: LOCALIZACION		
								LSMT 30 kV PE TREKUTZ - CS TREKUTZ		
	00	Octubre 2022	Novotec	Novotec	Capital Energy			HOJA: 2 DE 2	Rev. 00	
	Rev.	Fecha	Proyectado	Dibujado	Comprobado	Aprobado		PLANO Nº.: 2		





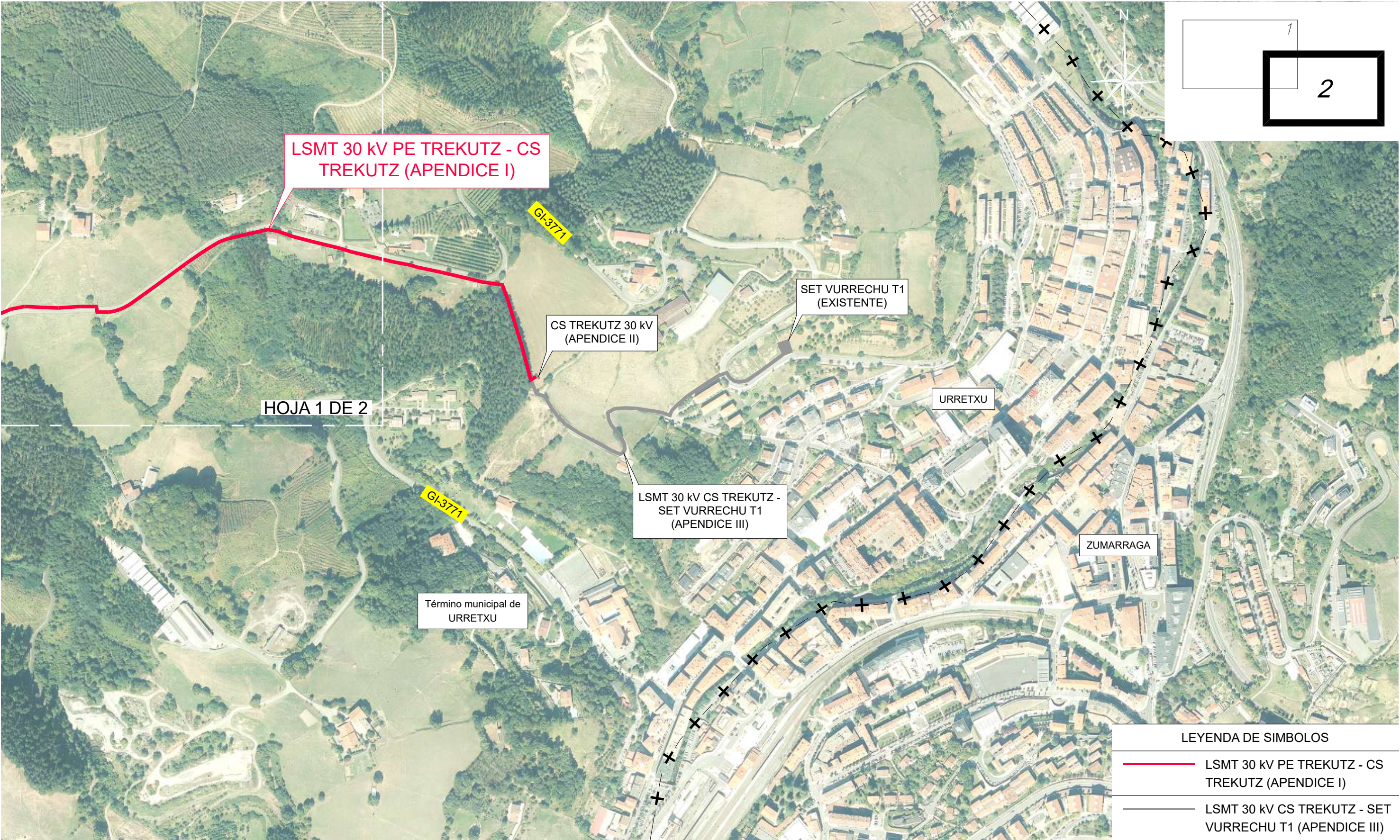
LEYENDA DE SIMBOLOS	
	LSMT 30 kV PE TREKUTZ - CS TREKUTZ (APENDICE I)
	LSMT 30 kV CS TREKUTZ - SET VURRECHU T1 (APENDICE III)

LOCALIZACION - TERMINO MUNICIPAL DE URRETXU

Escala 1:5.000

<div>Cilda Energy S.L.U.</div>							FORMATO A3	ESCALA 1:5.000	DENOMINACION: ANTEPROYECTO (APENDICE I)		
							novotec		TITULO DEL PLANO: LOCALIZACION SOBRE ORTOFOTO		
									LSMT 30 kV PE TREKUTZ - CS TREKUTZ	HOJA: 1 DE 2	Rev. 00
	00	Octubre 2022	Novotec	Novotec	Capital Energy	Capital Energy				PLANO Nº.: 3	
	Rev.	Fecha	Proyectado	Dibujado	Comprobado	Aprobado					





LOCALIZACION - TERMINO MUNICIPAL DE URRETXU

Escala 1:5.000

Cilda Energy S.L.U.							FORMATO A3	ESCALA 1:5.000	DENOMINACION: ANTEPROYECTO (APENDICE I)		
							novotec		TITULO DEL PLANO: LOCALIZACION SOBRE ORTOFOTO		
									LSMT 30 kV PE TREKUTZ - CS TREKUTZ	HOJA: 2 DE 2 Rev. 00	
	00	Octubre 2022	Novotec	Novotec	Capital Energy	Capital Energy				PLANO Nº.: 3	
	Rev.	Fecha	Proyectado	Dibujado	Comprobado	Aprobado					

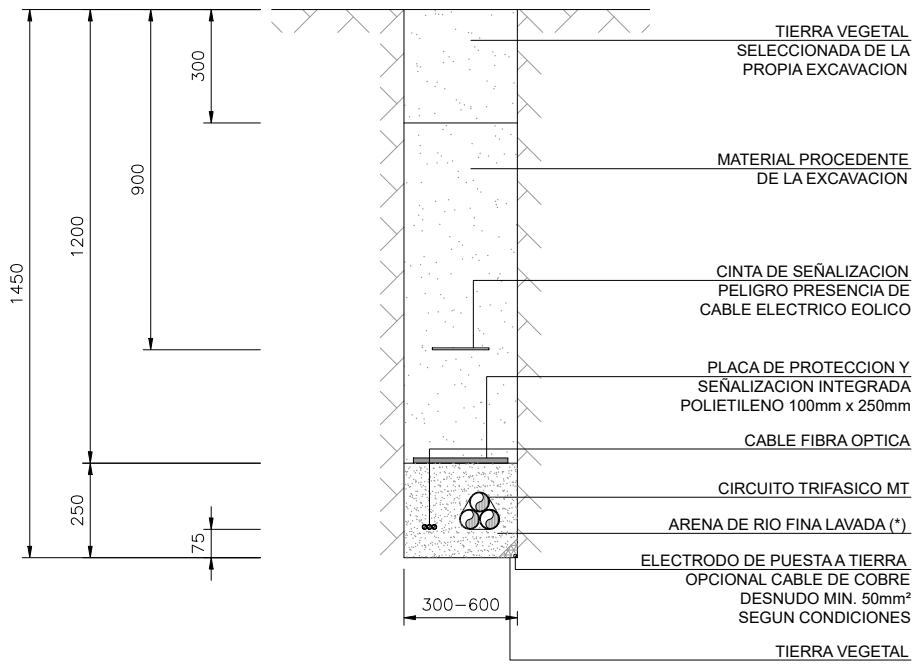




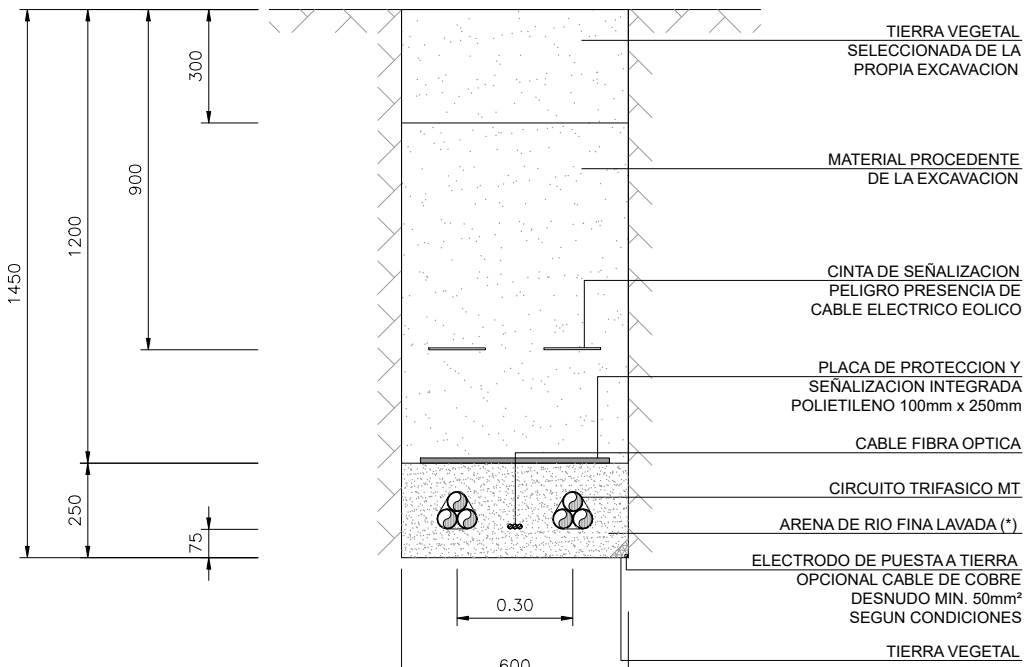








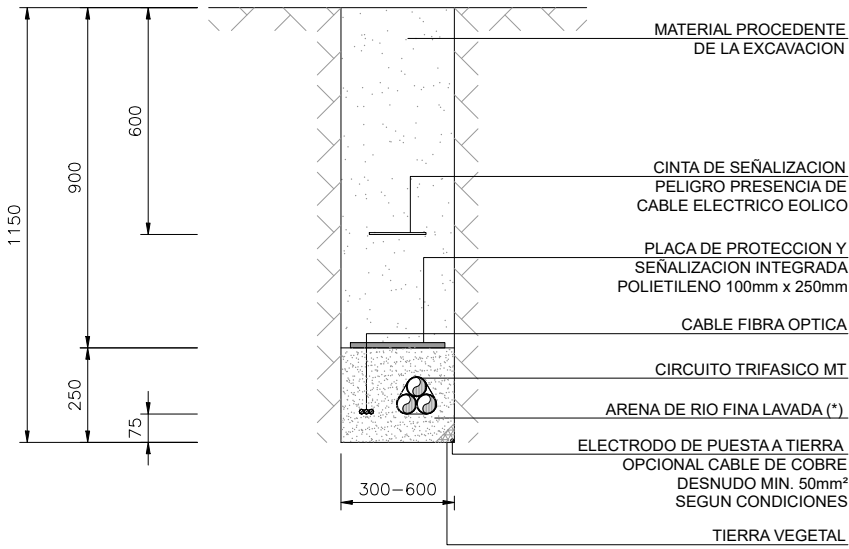
(\*) O MATERIAL EQUIVALENTE SECCIONADO PROCEDENTE DE LA PROPIA EXCAVACION, PREVIA APROBACION DE LA DIRECCION FACULTATIVA. LECHO DE ARENA



(\*) O MATERIAL EQUIVALENTE SECCIONADO PROCEDENTE DE LA PROPIA EXCAVACION, PREVIA APROBACION DE LA DIRECCION FACULTATIVA. LECHO DE ARENA

DETALLE CANALIZACION SUBTERRANEA EN TERRENO AGRICOLA

ESCALA 1:20

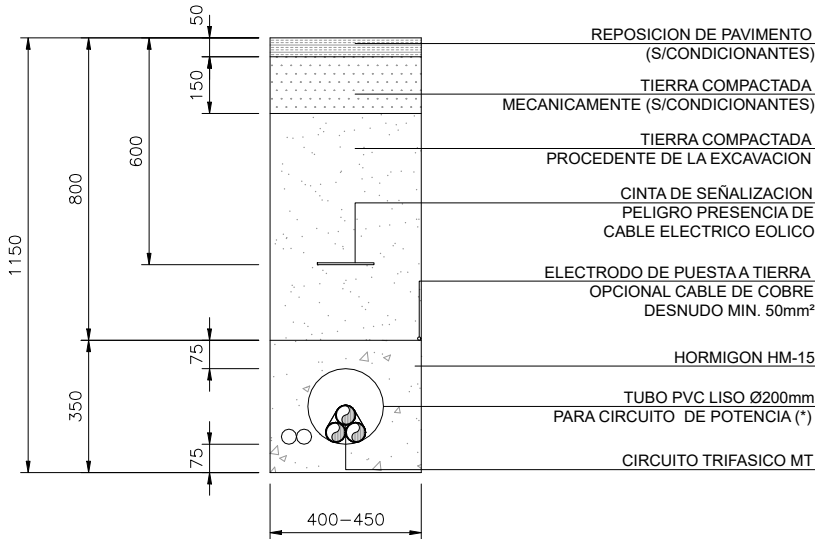


(\*) O MATERIAL EQUIVALENTE SECCIONADO PROCEDENTE DE LA PROPIA EXCAVACION, PREVIA APROBACION DE LA DIRECCION FACULTATIVA. LECHO DE ARENA

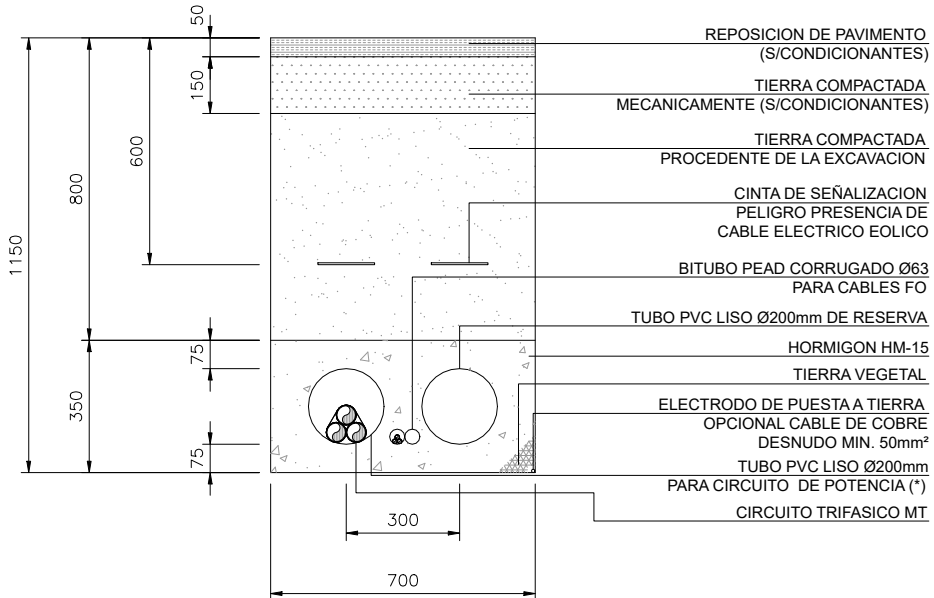
Nota:  
El cable de fibra óptica podrá tenderse directamente enterrado siempre que el procedimiento constructivo y control de calidad permitan garantizar que a lo largo de su recorrido se disponga en una cama de arena lavada con unas condiciones suficientes para asegurar el servicio a lo largo de toda su vida útil.

DETALLE CANALIZACION SUBTERRANEA PARALELO AL VIAL

ESCALA 1:20



(\*) SI LA LONGITUD TOTAL DEL TRAMO ES INFERIOR A 20m PODRA UTILIZARSE TUBO DE PEAD CORRUGADO



(\*) SI LA LONGITUD TOTAL DEL TRAMO ES INFERIOR A 20m PODRA UTILIZARSE TUBO DE PEAD CORRUGADO

DETALLE CANALIZACION SUBTERRANEA BAJO VIAL

Tubo de PVC de Ø200 para terna de cables de 400 mm², en dado de hormigón HM-15

ESCALA 1:20

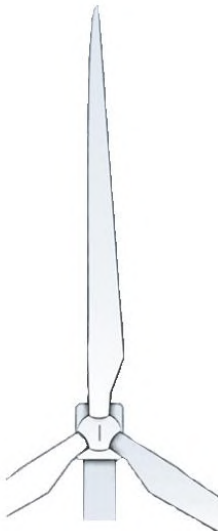
Cilda Energy S.L.U.						FORMATO A2	ESCALA 1:20	DENOMINACION: ANTEPROYECTO (APENDICE I)		
						novotec		TITULO DEL PLANO: OBRA CIVIL. DETALLES CANALIZACION		
								LSMT 30 kV PE TREKUTZ - CS TREKUTZ		
	00	Octubre 2022	Novotec	Novotec	Capital Energy			HOJA: 4 DE 4 Rev. 00		
Rev.	Fecha	Proyectado	Dibujado	Comprobado	Aprobado			PLANO Nº.: 4		

## **LSMT 30 kV PE TREKUTZ - CS TREKUTZ**

### **CILDA ENERGY S.L.U.**

Edificio Morlans Bulego, Calle Antonio Maria Labaien, 14-4º

- CP 20009, Donostia/San Sebastián (Gipuzkoa) -



## APÉNDICE III: LSMT 30 kV CS TREKUTZ - SET VURRECHU T1

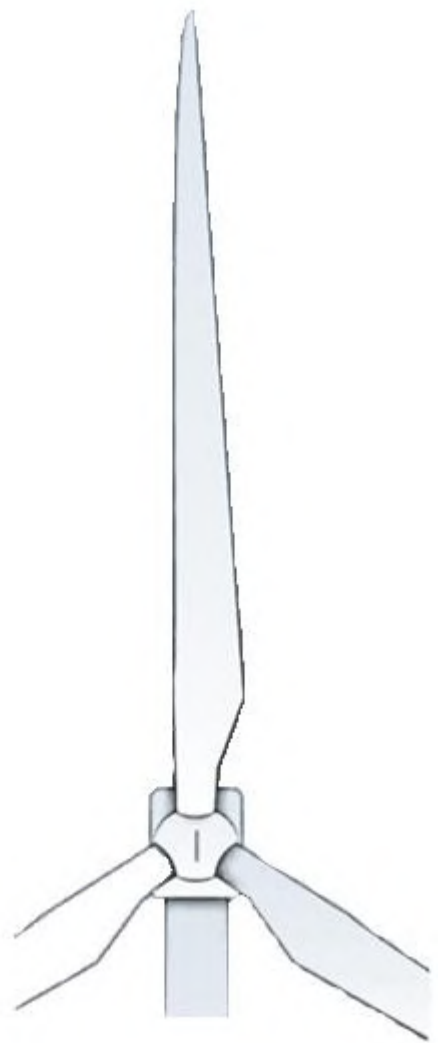
---

SEPARATA PARA i-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U.

OCTUBRE 2022



# Cilda Energy S.L.U.



LSMT 30 kV CS Trekutz - SET Vurrechu T1

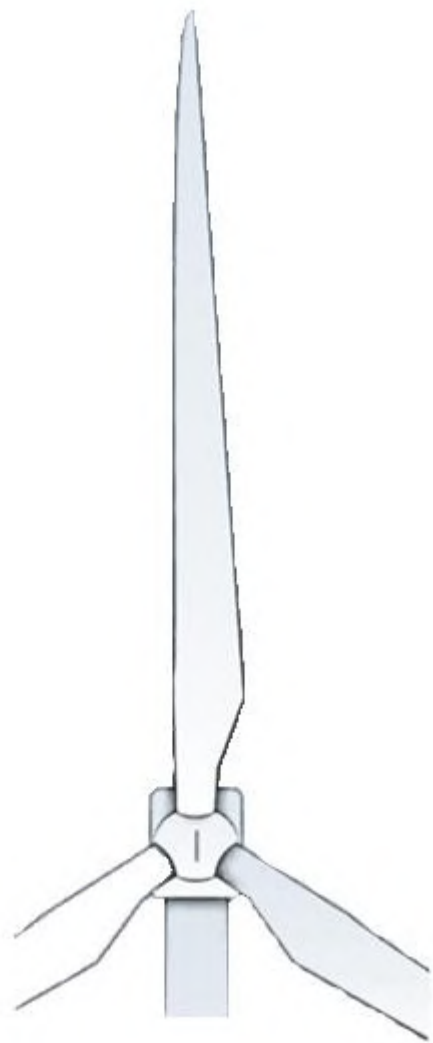
Índice General  
Octubre 2022

## ÍNDICE GENERAL

1. MEMORIA

2. PLANOS

# Cilda Energy S.L.U.



LSMT 30 kV CS Trekutz - SET Vurrechu T1

Memoria Descriptiva  
Octubre 2022

## ÍNDICE

<b>1. ANTECEDENTES.....</b>	<b>3</b>
<b>2. PETICIONARIO.....</b>	<b>6</b>
<b>3. OBJETO .....</b>	<b>7</b>
<b>4. MINISTERIO, ORGANISMO O CORPORACIÓN PROPIETARIA.....</b>	<b>8</b>
<b>5. NORMATIVA .....</b>	<b>9</b>
5.1. NORMATIVA ESTATAL .....	9
5.2. NORMATIVA AUTONÓMICA.....	11
5.3. NORMATIVA LOCAL .....	11
5.4. CÓDIGOS Y NORMAS DE APARAMENTA .....	11
<b>6. DESCRIPCIÓN GENERAL .....</b>	<b>13</b>
<b>7. CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA .....</b>	<b>13</b>
7.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES .....	13
7.2. TRAZADO .....	14
7.3. CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA .....	14
7.3.1. CRITERIOS DE DISEÑO .....	14
7.3.2. CONDUCTORES.....	15
7.3.3. CABLE DE FIBRA ÓPTICA.....	17
7.3.4. TERMINALES.....	17
7.3.5. SISTEMA DE PUESTA A TIERRA .....	17
<b>8. OBRA CIVIL.....</b>	<b>18</b>
8.1. CANALIZACIÓN .....	18
8.1.1. ARQUETAS .....	19
8.2. PERFORACIONES DIRIGIDAS .....	19
8.3. PERFORACIÓN HORIZONTAL O HINCA .....	20
8.3.1. HINCA HELICOIDAL DE TUBERÍA DE ACERO .....	21
8.3.2. HINCA NEUMÁTICA DE TUBERÍA DE ACERO .....	22
8.3.3. HINCA DE TUBERÍA DE HORMIGÓN ARMADO .....	23
<b>9. CRUZAMIENTOS, PROXIMIDADES Y PARALELISMOS .....</b>	<b>24</b>

9.1.	CONDICIONES GENERALES .....	24
9.2.	CRUZAMIENTOS .....	24
9.2.1.	CALLES Y CARRETERAS.....	24
9.2.2.	OTROS CABLES DE ENERGÍA ELÉCTRICA .....	24
9.2.3.	CABLES DE TELECOMUNICACIÓN.....	24
9.2.4.	CANALIZACIONES DE AGUA .....	25
9.2.5.	CANALIZACIONES DE GAS.....	25
9.2.6.	CONDUCCIONES DE ALCANTARILLADO .....	25
9.3.	RESUMEN DE CRUZAMIENTOS .....	26
10.	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>27</b>

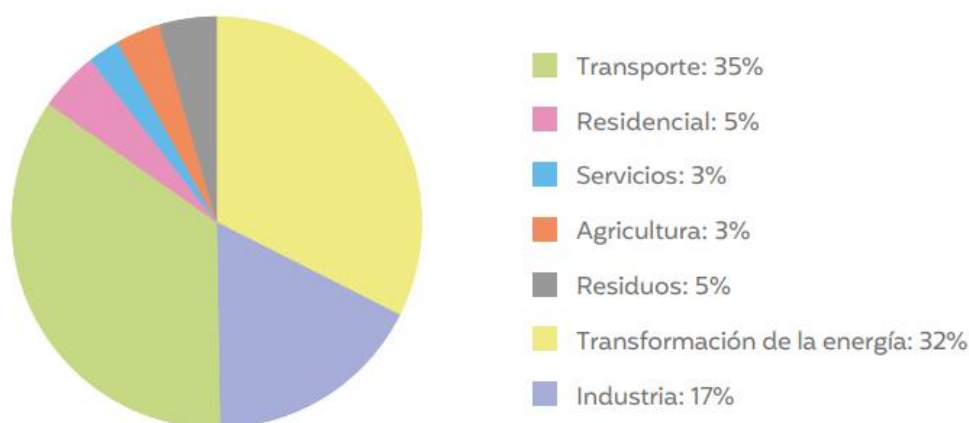


## 1. ANTECEDENTES

El cambio climático es uno de los principales retos a los que se enfrenta la humanidad en las próximas décadas, y ha sido una de las razones por las que en 2019 el Gobierno Vasco y en 2020 el Gobierno de España acordaron declarar la emergencia climática y ambiental.

Existe un consenso generalizado en la comunidad científica sobre el impacto sin precedentes que la quema de combustibles fósiles ha generado en el sistema climático, incrementando la concentración de gases de efecto invernadero muy por encima de cualquier otro periodo conocido de la historia.

Una de las líneas de actuación reconocidas como más relevantes para mitigar el cambio climático es la descarbonización de la economía, y en concreto del sector energético. En este sentido, el IPPC 2019 estableció que aprox. el 40% de las emisiones de GEI eran atribuidas al sector energético. En la reciente publicación "Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero del País Vasco 2020" se observa cómo el sector energético es responsable del 32 % de las emisiones de GEI en Euskadi (Figura 1).



**Figura 1. Emisiones de GEI por sectores en la Comunidad Autónoma de Euskadi en 2020 (Ihobe S.A., 2022).**

Derivado de ello, profusas han sido las directrices, regulaciones, reglamentos y cualquier otro tipo de normas que se han desarrollado a diferentes niveles para impulsar la descarbonización del sector energético, con una línea estratégica muy clara, consensuada y aceptada, la implantación de las energías renovables y la sustitución paulatina del consumo de recursos fósiles. Entre ellas y en lo que respecta a Euskadi, cabe reseñar la Estrategia Energética de Euskadi 2030 (3E2030), la cual se aprobó en Consejo de Gobierno de julio de 2016, define los objetivos y las líneas básicas de actuación del Gobierno Vasco en materia de política energética para el período 2016-2030.

La Estrategia Energética de Euskadi 2030 (3E2030) se elaboró en un contexto marcado por el déficit que sufría el sistema eléctrico desde 2012 y el parón de los incentivos que entonces necesitaban las tecnologías renovables. La reducción de costes de las tecnologías renovables, la planificación de una creciente electrificación y el aumento de ambición en la lucha contra el cambio climático han conducido a que el Gobierno Vasco esté revisando sus políticas para alcanzar los objetivos de la Estrategia.

Esta Estrategia se enmarca dentro de una visión a más largo plazo para alcanzar un sistema energético cada vez más sostenible en términos de competitividad, seguridad del suministro y bajo en carbono.

Los objetivos que se plantean al año 2030 abarcan todo el panorama energético, pero en lo referido a la producción eléctrica con energías renovables se deben resaltar los siguientes:

- Aumentar la producción de energías renovables en Euskadi un 126% respecto a 2015, de forma que su contribución al mix energético suba del 7% al 15%.
- Aumentar la participación de la producción eléctrica renovable local desde el 5% en el año 2015 al 19% en el 2030. Es decir, la parte renovable de la importación de electricidad desde el sistema aumentaría los anteriores %.
- En el caso concreto de la tecnología eólica el objetivo del plan es instalar 630 MW, de forma que se pase de los 153 MW actuales a los 783 MW.
- Potenciar la competitividad de la red de empresas, centros tecnológicos y agentes científicos vascos, impulsando 9 áreas prioritarias de investigación, desarrollo tecnológico e industrial en el campo energético, en línea con la estrategia RIS3 de especialización inteligente de Euskadi.

En este contexto, con fecha 26 de octubre de 2021, la empresa promotora Cilda Energy, S.L.U., solicitó autorización administrativa para el proyecto Parque Eólico "Trekutz", de acuerdo con lo establecido en el artículo 3 del Decreto 115/2002, de 28 de mayo, por el que se regula el procedimiento para la autorización de las instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de la energía eólica, a través de Parque Eólicos, en el ámbito de la Comunidad Autónoma del País Vasco.

Así, dicha solicitud se sometió a información pública a los efectos de una posible solicitud en competencia, publicándose su anuncio en el Boletín Oficial del País Vasco y en el Boletín Oficial del Territorio Histórico de Gipuzkoa el 30 de noviembre de 2021.

En virtud de la Resolución del Director de Proyectos Estratégicos y Administración Industrial, del 31 de enero de 2022, se resuelve el procedimiento de competencia para la solicitud de autorización administrativa para el Parque eólico Trekutz, seleccionando el anteproyecto presentado por Cilda Energy, S.L.U.

En dicha Resolución se establece que, en el plazo de seis meses, contado a partir de la notificación de la misma, Cilda Energy, S.L.U. deberá presentar la documentación establecida en el artículo 7 del Decreto 115/2002 para la tramitación de la autorización administrativa previa.

Posteriormente, con fecha 15 de marzo de 2022, Cilda Energy, S.L.U. solicitó la elaboración del Documento de Alcance del Estudio de Impacto Ambiental del Parque eólico Trekutz, en virtud en cumplimiento de los artículos 33 y 34 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

La formulación del documento de alcance del estudio de impacto ambiental del proyecto Parque eólico Trekutz en los términos municipales de Urretxu y Antzuola (Gipuzkoa) fue emitida mediante Resolución del Director de Calidad Ambiental y Economía Circular, a 21 de junio de 2022.

Tras solicitud del 22 de julio de 2022, por parte del promotor, relativa a la ampliación del plazo para solicitar autorización administrativa previa del proyecto, en virtud del artículo 32 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, el Director de Proyectos Estratégicos y Administración Industrial resolvió prorrogar hasta el 31 de octubre de 2022 el plazo concedido a Cilda Energy, SLU para la presentación de la documentación establecida en el artículo 7 del Decreto 115/2002 para la tramitación de la autorización administrativa previa para el Parque Eólico TREKUTZ, en los términos municipales de Urretxu y Antzuola (Gipuzkoa).

## 2. PETICIONARIO

El promotor y titular del proyecto Parque Eólico Trekutz y su infraestructura de evacuación es el siguiente:

- CILDA ENERGY S.L.U.
- B74451469
- Edificio Morlans Bulego, Calle Antonio Maria Labaien, 14-4º, CP 20009, Donostia/San Sebastián (Gipuzkoa)
- Contacto:  
Ricardo Fernández Fernández: Responsable de Desarrollo de Activos e Infraestructuras de la Delegación Noroeste
- 687261541; 627382519; 699291567
- andrea.cebrecos@capitalenergy.com  
z.maestre@capitalenergy.com

### 3. OBJETO

El objeto del presente Proyecto básico es definir y establecer todos los componentes que formarán parte de la instalación para su tramitación, y al mismo tiempo exponer ante los Organismos competentes que se reúnen las condiciones y garantías mínimas exigidas por el Real Decreto 413/2014, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos; por el Real Decreto 1955/2000, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica; y por los Reglamentos Técnicos aplicables; y por el Decreto 115/2002 de 28 de mayo, por el que se regula el procedimiento para la autorización de las instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de la energía eólica, a través de Parque Eólicos, en el ámbito de la Comunidad Autónoma del País Vasco; con el fin de obtener la Autorización Administrativa previa de la instalación.

A tal efecto se describen las obras e instalaciones necesarias para llevar a cabo la construcción del Parque Eólico de Trekutz (10 MW), de manera que el presente Proyecto básico sirva de documento técnico soporte para la obtención de la Autorización Administrativa.

En la parte eléctrica, se realizará el cálculo y dimensionamiento de las líneas eléctricas que transportan la energía desde los aerogeneradores hasta un nuevo Centro de Seccionamiento, desde donde se realizará la evacuación de la energía a la subestación VURRECHU T1 30 kV (Urretxu, Gipuzkoa), perteneciente a la red de distribución de i-DE Grupo Iberdrola.

#### **4. MINISTERIO, ORGANISMO O CORPORACIÓN PROPIETARIA**

**ORGANISMO: I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U.**

- Dirección: Calle Cardenal Gardoqui, 8, 48008, Bilbao, Bizkaia.
- Teléfono: 944 15 14 11

## 5. NORMATIVA

El presente Anteproyecto ha sido redactado de acuerdo a lo preceptuado en la siguiente Normativa y Reglamentación de Instalaciones de Alta Tensión:

### 5.1. Normativa estatal

- Ley 24/2013 de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico (BOE 27/12/2013).
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (BOE 27/12/2000).
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09, aprobado por Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero (BOE 19/3/2008).
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-RAT 01 a 23, aprobado por Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo (BOE 9/6/2014).
- Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto (BOE 18/9/2002).
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico (BOE 18/9/2007, última modificación texto consolidado: BOE 4/12/2015).
- Real Decreto 1048/2013, de 27 de diciembre, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de distribución de energía eléctrica (BOE 30/12/2013).
- Ley 9/2018 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental (BOE 6/12/2018).
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados (BOE 18/1/2005).

- Orden PRA/1080/2017, de 2 de noviembre, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados (BOE 9/11/2017).
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido (BOE 18/11/2003).
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental (BOE 17/12/2005).
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas (BOE 23/10/2007).
- Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas (BOE 26/7/2012).
- 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 (BOE 13/9/2008).
- Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-2017), aprobado por Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo (BOE 12/6/2017).
- Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (RSCIEI), aprobado por Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre (BOE 17/12/2004).
- Normas UNE de obligado cumplimiento.
- Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo (BOE 28/3/2006).
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- • Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- • Ley 9/2018 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental.
- • Ley 10/1996, de 18 de marzo, sobre Expropiación Forzosa y sanciones en materia de instalaciones eléctricas y Reglamento para su aplicación, aprobado por Decreto 2619/1996 de 20 de octubre.



- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas
- Complementarias ITC-BT-01 a 51. Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología (B.O.E. 18-09-2002).
- Normas UNE de obligado cumplimiento
- Condicionados que puedan ser emitidos por Organismos afectados por las instalaciones.

La normativa descrita se enmarca en la legislación básica del Estado, correspondiendo a las comunidades autónomas en el ejercicio de sus competencias el desarrollo del marco normativo aplicable a las instalaciones eléctricas que les corresponda autorizar.

## **5.2. Normativa autonómica**

### **País Vasco:**

- Decreto 115/2002, de 28 de mayo, por el que se regula el procedimiento para la autorización de las instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de la energía eólica, a través de Parques Eólicos, en el ámbito de la Comunidad Autónoma del País Vasco.
- RESOLUCIÓN de 8 de marzo de 2011, del Director de Energía y Minas, por la que se establecen las prescripciones específicas para el paso de líneas eléctricas aéreas de alta tensión por zonas de arbolado

## **5.3. Normativa local**

- Condicionantes que puedan ser emitidos por Organismos afectados por las instalaciones y en concreto por los planeamientos municipales de los Ayuntamientos de Antzuola y Urretxu (Gipuzkoa).

## **5.4. Códigos y normas de aparamenta**

Las celdas, aparamenta y equipos asociados serán diseñados, contruidos, probados, ensayados y montados de acuerdo con:

- UNE-EN 60480: Líneas directrices para el control y tratamiento de hexafluoruro de azufre (SF6) extraído de equipos eléctricos y especificaciones para su reutilización.
- UNE-EN 61869-1,2,3,5: Transformadores de medida. Parte 1: Requisitos generales y requisitos adicionales para los transformadores de intensidad, tensión inductivos y tensión capacitivos.
- UNE-EN 62271-1: Aparamenta de alta tensión. Parte 1: Especificaciones comunes.
- UNE-EN 62271-100: Aparamenta de alta tensión. Parte 100: Interruptores automáticos de corriente alterna.

- UNE-EN 62271-102: Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
- UNE-EN 62271-104: Aparamenta de alta tensión. Parte 104: Interruptores de corriente alterna para tensiones asignadas iguales o superiores a 52 kV.
- UNE-EN 62271-200: Aparamenta de alta tensión. Parte 200: Aparamenta bajo envolverte metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
- UNE-EN 62271-203: Aparamenta de alta tensión. Parte 203: Aparamenta bajo envolverte metálica con aislamiento gaseoso para tensiones asignadas superiores a 52 kV.
- UNE-EN 62271-205: Aparamenta de alta tensión. Parte 205: Conjuntos compactos de aparamenta de tensiones asignadas superiores a 52 kV.

## 6. DESCRIPCIÓN GENERAL

La evacuación de la energía desde el Centro de Seccionamiento Trekutz a la Subestación Transformadora Vurrechu T1 se hará mediante un circuito de línea eléctrica subterránea de 30 kV y de 580 metros de longitud.

La línea de evacuación discurrirá por el Término Municipal de Urretxu, provincia de Gipuzkoa.

## 7. CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA

### 7.1. Características generales

Las características principales de la línea son las siguientes:

<b>Sistema</b>	Corriente Alterna Trifásica
<b>Frecuencia</b>	50 Hz
<b>Tensión nominal</b>	30 kV
<b>Tensión más elevada de la red</b>	36 kV
<b>Categoría</b>	Tercera
<b>Medio</b>	Subterráneo
<b>N.º de circuitos</b>	1
<b>Disposición</b>	Triángulo
<b>N.º de conductores por fase</b>	1
<b>Tipo de conductor</b>	1x400 Al XLPE
<b>Tipos de canalización</b>	Directamente enterrado Tubular hormigonado
<b>Conexión de pantallas</b>	Both ends
<b>Longitud (m)</b>	580
<b>Potencia a transportar (kW)</b>	10.000

Tabla 1. Características generales de la línea eléctrica subterránea de 30 kV de evacuación.

## 7.2. Trazado

El circuito proyectado partirá del Centro de Seccionamiento Trekutz 30 kV (objeto del Apéndice II de este Anteproyecto), que se localiza en las coordenadas UTM ETRS89 Huso 30 aproximadas X: 555056,27, Y: 4771256,96, en el término municipal de Urretxu, según planos adjuntos. Finalizando en la Subestación Transformadora Vurrechu T1 que se localiza en las coordenadas UTM ETRS89 Huso 30 aproximadas X: 555400.9556, Y: 4771287.9003, en el término municipal de Urretxu.

## 7.3. Características de la línea

### 7.3.1. Criterios de diseño

Intensidad máxima admisible por el cable: La intensidad máxima que circula por los conductores, correspondiente a la máxima potencia de funcionamiento de diseño, debe ser inferior a la intensidad máxima admisible del conductor aplicando los coeficientes correctores según la temperatura y resistividad del terreno, profundidad de la instalación y número de ternas bajo una misma canalización.

Caída de tensión: La caída de tensión máxima debe ser menor al 3%.

Pérdida de potencia: La pérdida de potencia máxima debe ser menor al 1%.

Intensidad máxima admisible durante un cortocircuito: La intensidad de cortocircuito máxima que pueda presentarse en la red debe ser menor que la admisible por los conductores. Ello bajo las siguientes hipótesis simplificadas:

- La corriente de cortocircuito es puramente inductiva, se desprecia el valor de la resistencia frente a la reactancia. Simplificación que da un valor por exceso.
- Las impedancias se suman aritméticamente con resultado por exceso.
- El cortocircuito es simétrico, cortocircuito trifásico. Caso más desfavorable.
- La red de evacuación se considera de potencia de cortocircuito infinita. Simplificación que supone admitir que la tensión de la red de evacuación no variará por cortocircuito.

### 7.3.2. Conductores

Se utilizarán cables de aislamiento de dieléctrico seco de las características esenciales siguientes:

Tipo	Aislado
<b>Modelo</b>	RHZ1
<b>Normas de fabricación</b>	UNE-21123; 21147.1; 21147.2 ICE 502; 754.1; 754.2
<b>Conductores</b>	Cuerda redonda compacta de hilos de aluminio/cobre, clase 2, conforme a norma UNE 21022
<b>Tensión nominal</b>	18/30 kV

**Tabla 2. Características generales de los conductores subterráneos de media tensión.**

Conductor	Aluminio/Cobre. Triple extrusión
<b>Semiconductor interno</b>	Capa extrusionada de material conductor
<b>Aislamiento</b>	Polietileno reticulado (XLPE)
<b>Semiconductor exterior</b>	Capa extrusionada de material conductor separable en frío.
<b>Pantalla</b>	Hilos Cu en hélice. Obturación longitudinal. Sección total 16 mm <sup>2</sup>
<b>Cubierta exterior</b>	Poliolefina termoplástica (Z1)
<b>Protección longitudinal al agua</b>	Cordones hinchantes

**Tabla 3. Características constructivas de los conductores subterráneos de media tensión.**

Conductores	Tres unipolares
<b>Instalación</b>	Tubular hormigonada + Enterrada
<b>Modo</b>	En haz agrupados en triángulos
<b>Servicio</b>	Permanente
<b>Temperatura del aire</b>	40° C
<b>Temperatura del terreno</b>	25° C
<b>Profundidad de la instalación</b>	1 m
<b>Resistividad térmica del terreno</b>	1,5 K·m/W
<b>Temperatura final de c/c</b>	250 °C
<b>Tiempo de duración del cortocircuito</b>	0,5 s

Tabla 4. Características eléctricas de los conductores subterráneos de media tensión.

Las características específicas de las secciones de conductores instalados son:

<b>Sección mm<sup>2</sup></b>	400
<b>Tipo de conductor</b>	RHZ1 18/30 kV
<b>Ø Aislamiento (mm)</b>	40,4
<b>Ø Exterior (mm)</b>	53
<b>Temperatura máxima admisible en servicio permanente (°C)</b>	90
<b>Temperatura máxima admisible en régimen de cortocircuito (°C)</b>	250
<b>Intensidad máxima admisible enterrado a 25°C (A)</b>	445
<b>X (Ω/km a 50 Hz)</b>	0,18
<b>C (μF/km)</b>	0,24
<b>Peso aprox. Kg/km</b>	2.560

Tabla 5. Características generales de las líneas subterráneas de media tensión en anteproyecto.

### 7.3.3. Cable de fibra óptica

Para la transmisión señales y datos para control, maniobra y automatismos, se utilizará manguera de fibras monomodo de 9/125 micras, armadura de fibra de vidrio, con 12 fibras, estructura holgada provista de protección contra la humedad y roedores.

### 7.3.4. Terminales

Con carácter general, tendrán condiciones adecuadas para adaptarse totalmente al aislamiento del cable sobre el que se instalan, evitando oclusiones de aire que garanticen un cierre estanco, aun cuando el cable esté curvado.

Se utilizarán para la conexión en las celdas de origen y destino terminales enchufables apantallados aislados del tipo acodado conexión atornillada, se acoplan a las funciones de línea de las celdas prefabricadas con dieléctrico SF<sub>6</sub>, a través de las superficies de acoplamiento indicadas en las normas UNE EN 50180 y UNE EN 50181, respectivamente.

### 7.3.5. Sistema de puesta a tierra

BOTH ENDS

En este tipo de conexión las pantallas de los cables son continuas y se conectan a tierra en ambos extremos de la línea.

En cuanto a la instalación de este sistema de puesta a tierra, cuanto más juntos se coloquen los cables más se reduce la tensión inducida en pantalla y por tanto la corriente de circulación. Además, para no superar las tensiones soportadas por la cubierta, conviene conectar las pantallas entre sí y a tierra al menos cada dos o tres kilómetros (dependiendo de la intensidad de defecto a tierra) ya que, en caso de defecto en un punto intermedio del cable, la corriente de cortocircuito que circula por la pantalla se reparte entre uno y otro lado de la misma hacia las tierras de cada extremo. El reparto de la corriente dependerá de la resistencia de puesta a tierra de cada extremo y de la proximidad del fallo a uno y otro extremo.



## 8. OBRA CIVIL

### 8.1. Canalización

Las canalizaciones a realizar cumplirán con el Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias, especialmente lo dispuesto en su punto 4.2. ITC-LAT-06, donde define las condiciones que deben tener las canalizaciones, fijando unas profundidades entre la parte superior del tubo o terna de cables más próximo y la superficie de 0,60 metros en acera o tierra y de 0,80 metros en calzada, la colocación de una cinta de señalización de aviso de peligro, y en el caso de canalizaciones entubadas el diámetro interior de los tubos mayor a vez y media del diámetro aparente del circuito.

La obra consistirá en una excavación, de dimensiones apropiadas, donde se tenderán los cables a la profundidad adecuada para a continuación rellenar la misma, de acuerdo con las disposiciones de protección y señalización propias de este tipo de conducción eléctrica.

En las zonas en las que no se produzca ningún cruzamiento, el conductor irá directamente enterrado.

En caso de que la línea subterránea cruce por debajo de camino o carreteras por donde puedan circular vehículos, los conductores discurrirán por tubos enterrados en zanjas y embebidos en hormigón.

En los cruzamientos, la zanja tendrá 0,8 m de profundidad mínima y una anchura mínima de 0,6 m para la colocación de tubos de plástico en color rojo de 6 m de longitud y 250 mm de diámetro, aumentando la anchura en función del número de tubos a instalar.

Se instalará un tubo de plástico verde de 90 mm  $\varnothing$  para los cables de comunicaciones.

Los detalles de las zanjas, se pueden observar en el plano de Obra Civil, adjunto.



### 8.1.1. Arquetas

Se dispondrá de arquetas ciegas en los extremos y cambios de dirección.

Las arquetas se construirán rectangulares con paredes de ladrillo y rasillones. En la siguiente tabla se dan varios tipos de arquetas y sus valores dimensionales.

Descripción	Dimensiones (m)		
	Largo	Ancho	Alto
<b>Registro de una terna de cables eléctricos y de comunicaciones</b>	1	0,7	0,5
<b>Registro de dos ternas de cables eléctricos y de comunicaciones</b>	1	0,7	0,5

#### **Características generales de las arquetas de las líneas subterráneas de media tensión.**

Las arquetas ciegas quedarán debidamente señalizadas mediante hitos de hormigón prefabricado.

### 8.2. Perforaciones Dirigidas

En caso de que fueran necesarios para realizar cruzamientos con carreteras, ríos, vías de tren, etc. que no permitan la apertura de zanja a través de ellos, se emplearía la perforación dirigida, que consiste en un topo que realiza una excavación parabólica bajo el cruzamiento a realizar.

Podrán realizarse perforación mediante tubos independientes para cada conductor o bien una vaina de polietileno de alta densidad que agrupe varios conductores.

La perforación subterránea horizontal dirigida sustituye la apertura de zanjas en aquellos ámbitos en los que no sea una opción viable. Se trata de un método rápido, limpio y ecológico.

Anterior al trabajo en campo, debe realizarse un estudio previo. El diseño del trabajo debe ser preciso para la elección de la máquina y útiles adecuados para cada obra. Así pues, es necesario realizar una topografía exacta de la zona de trabajo y una investigación geológica con sondeos de recuperación de testigo continuo para determinar el terreno a perforar.

Una vez en campo, la primera operación a realizar es la construcción del pozo de trabajo con unas dimensiones que dependerán del espacio de trabajo, del diámetro del tubo de revestimiento y de la máquina perforadora a emplear, entre otros. Las dimensiones se medirán desde el eje de la conducción, donde se ubicará la maquinaria de perforación. Los laterales de este pozo se deberán hormigonar o entibar o ataluzar si la profundidad de este, o las condiciones del terreno, así lo exigiesen.

Se deberá realizar una solera para que la máquina perforadora quede asentada bien en el suelo y así evitar el error que pudiera implicar el movimiento de la perforadora (debido a terrenos poco compactos, posibles vibraciones, niveles freáticos...)

En la cara posterior del pozo, visto éste en el sentido de avance, se deberá cuidar la perpendicularidad del eje, y si por la longitud y el diámetro del paso fuese necesario, se construirá un muro de reacción para soportar el empuje máximo a realizar. Una vez instalada la máquina en el pozo de trabajo y comprobadas la línea y cota, se procederá a la bajada del primer tubo de acero, con una longitud habitual de 6 metros, que aloja en su interior la broca de corte y los sinfines de extracción.

La máquina está dotada de un motor-reductor hidráulico que da giro al conjunto de broca y sinfines y de dos mecanismos de empuje, uno para el tubo y otro para el sinfín, lo que permite independizar el avance de cada uno, siendo la naturaleza del terreno, la que determine la posición de la broca dentro de la vaina, que solo estará avanzada respecto al tubo unos centímetros en terrenos donde la dureza y la estabilidad así lo requieran.

Cuando el primer tubo esté introducido en el terreno, se retirará hacia atrás el mecanismo de empuje, procediéndose a la bajada, alineación y soldadura del segundo tubo. Este ciclo se repite, hasta alcanzar la longitud deseada, tras lo cual se retiran los sinfines del interior de la vaina, quedando ésta dispuesta para colocar en su interior. La conducción deseada, que debe de tener unos centímetros menos de diámetro exterior para facilitar su instalación.

En la salida se necesita abrir un pozo de recepción para recuperar el escudo dirigible este tendrá 3 metros de largo (en el sentido de avance) x 2.5 metros de anchura x 0.80 metros (desde el eje de la perforación).

La tubería que se va a instalar contará con un revestimiento exterior de fibra de vidrio para protección catódica.

Una vez realizada la instalación del tubo principal, se procederá a introducir los conductores eléctricos en sus respectivos tubos. En la misma conducción principal se dispondrán un tubo de telecomunicaciones, así como dos tubos de reserva, uno para el circuito eléctrico y otro para la fibra óptica.

### **8.3. Perforación horizontal o Hinca**

En el caso de necesidad de cruzamientos cortos que no permitan la apertura de zanja a través de ellos, otra opción diferente a la perforación dirigida sería realizar una hinca de acero, que consiste en realizar una perforación horizontal con tubo de acero bajo el cruzamiento a atravesar.

Se distinguen tres tipos principales de hinca:

#### **8.3.1. Hinca helicoidal de tubería de acero**

La técnica de hinca helicoidal de tubería de acero es un procedimiento constructivo de instalación de tuberías sin apertura de zanja con las siguientes características:

- No es por definición un sistema dirigible. Aunque se han desarrollado técnicas para poder obtener un control de la trayectoria.
- Tampoco permite la variación de la trayectoria. Aunque se han desarrollado técnicas para corregir posibles desviaciones.
- Las trayectorias deben ser rectilíneas.
- Requiere un foso de ataque para iniciar la perforación, de dimensiones variables al tamaño de la perforadora.
- Combina el empuje hidráulico de la tubería (pipe jacking) con un cabezal perforador accionado por un eje formado por sin-fines (hélices), que transmiten el movimiento de rotación de la perforadora al cabezal y a la vez extraen el detritus al exterior.
- Permiten la instalación de conductos desde 250 mm. hasta 1.800 mm. en longitudes de hasta 150 metros (en función del terreno y tamaño de la perforadora)
- Es un sistema económico y versátil, pudiendo trabajar en casi cualquier terreno.

Sus principales limitaciones:

- Al no ser un sistema completamente dirigible puede no ser el sistema ideal en instalaciones que lo exijan.
- Su principal limitación son los terrenos compuestos por bolos de gran tamaño o terrenos de muy baja consistencia (arenas o gravas)
- Aunque existe maquinaria para introducir diámetros de hasta 1.800 mm, se puede considerar ideal hasta diámetros de 1.400 mm.
- Solo puede introducir tuberías-vaina de acero (camisas perdidas) para enfilar interiormente la tubería de conducción (de PE, PVC, PRFV, acero u otros)
- Aunque permite longitudes mayores, no es aconsejable por encima de los 100 metros de longitud.

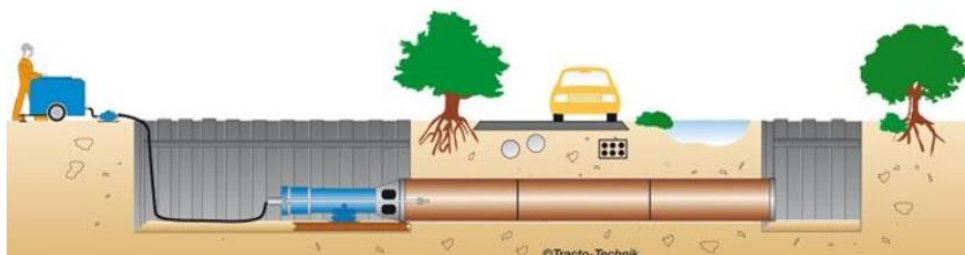
### 8.3.2. Hinca neumática de tubería de acero

La técnica de hinca neumática de tubería de acero (percusión) es un procedimiento constructivo de instalación de tuberías sin apertura de zanja con las siguientes características:

- No es por definición un sistema dirigible.
- Tampoco permite la variación de la trayectoria.
- Las trayectorias deben ser rectilíneas.
- Requiere un foso de ataque para iniciar la perforación, de dimensiones variables al tamaño de la perforadora y de la tubería.
- No requiere muro de reacción.
- Un martillo neumático golpea la tubería y por efecto de este se va clavando en el terreno.
- Permiten la instalación de conductos desde 200 mm. hasta 2.200 mm. (hay referencias de diámetros mayores) en longitudes de hasta 80 metros (en función del terreno y tamaño de la tubería)
- Es un sistema ideal para trabajar en terrenos de baja consistencia
- En definitiva, es muy similar al procedimiento de hincado de tablestacas.
- Una vez introducida la tubería, es necesario extraer las tierras de su interior. Para ello se pueden emplear diversos procedimientos.

Sus principales limitaciones:

- Al no ser un sistema completamente dirigible puede no ser el sistema ideal en instalaciones que lo exijan.
- Su principal limitación son los terrenos duros (rocosos)
- No es apto para longitudes elevadas (hasta 80 metros)
- Solo puede introducir tuberías-vaina de acero (camisas perdidas) para enfilar interiormente la tubería de conducción (de PE, PVC, PRFV, acero u otros). Dichas tuberías tienen que ser de mayor espesor que el requerido para otros procedimientos.
- Aunque permite longitudes mayores, no es aconsejable por encima de los 100 metros de longitud.



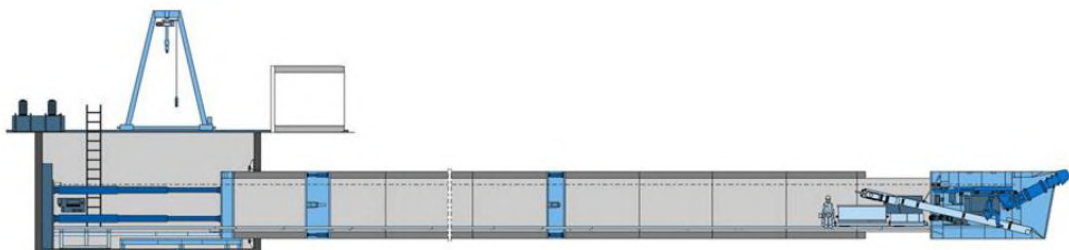
### 8.3.3. Hinca de tubería de hormigón armado

Nos referimos a la técnica de hincado de tuberías de hormigón armado mediante escudo abierto, que hay que diferenciar con la técnica de microtúnel o escudo cerrado.

- Es un sistema dirigible, permite la corrección leve de la trayectoria.
- El control de la trayectoria se realiza por medio de un nivel láser
- Las trayectorias deben ser rectilíneas.
- Requiere un foso de ataque y un foso de salida de similares dimensiones.
- Es importante la ejecución de un muro de reacción que soporte el empuje teórico de la tubería.
- La tubería es empujada por gatos hidráulicos y la tubería a su vez empuja un escudo de corte.
- Permite la instalación de ductos desde 1.200 mm. hasta 3.000 mm.
- Las longitudes pueden llegar a 500 metros - Está limitado en terrenos rocosos, con resistencia a la compresión  $>30$  MPa.
- Es ideal para la instalación de grandes colectores o pluviales sin apertura de zanja.
- El escudo de corte puede ser de varias clases: pala de excavadora, retroexcavadora y excavación manual.

Sus principales limitaciones:

- No permite por regla general trayectorias curvas.
- En terrenos rocosos baja su rendimiento.
- No es aconsejable trabajar bajo nivel freático.
- Es preferible el uso de solo tubería de Hormigón Armado.
- Es aconsejable que las perforaciones vayan desde la parte baja a la parte alta.
- No es apta para diámetros menores a 1.200 mm.



## **9. CRUZAMIENTOS, PROXIMIDADES Y PARALELISMOS**

### **9.1. Condiciones generales**

Conforme a lo establecido en el artículo 162 del RD 1955/2000, de 1 de diciembre, para las líneas subterráneas se prohíbe la plantación de árboles y construcción de edificios e instalaciones industriales en la franja definida por la zanja donde van alojados los conductores, incrementada a cada lado en una distancia mínima de seguridad igual a la mitad de la anchura de la canalización.

### **9.2. Cruzamientos**

A continuación, se fijan, para cada uno de los casos indicados, las condiciones a que deben responder los cruzamientos de los cables subterráneos de Alta Tensión.

#### **9.2.1. Calles y carreteras**

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

#### **9.2.2. Otros cables de energía eléctrica**

Siempre que sea posible, se procurará que los cables de Alta Tensión discurren por debajo de los de baja tensión.

La distancia mínima entre un cable de energía eléctrica de Alta Tensión y otros cables de energía eléctrica será de 0,25 metros. La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1 metro.

#### **9.2.3. Cables de telecomunicación**

La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 metros. La distancia del punto de cruce a los empalmes, tanto del cable de energía eléctrica como del cable de telecomunicación, será superior a 1 metro. Cuando no sea posible mantener esa distancia entre ellos, se cubrirán aquellos que sean más sencillos en cada caso con tubos a media caña constituidos por material incombustible y de adecuada resistencia mecánica.

#### 9.2.4. Canalizaciones de agua

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua será de 0,20 metros. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua, o de los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1 metro del cruce. Cuando no sea posible mantener esa distancia entre ellos, se cubrirán aquellos que sean más sencillos en cada caso con tubos constituidos por material incombustible y de adecuada resistencia mecánica.

#### 9.2.5. Canalizaciones de gas

En los cruces de líneas subterráneas de Alta Tensión con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la siguiente tabla:

	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d) con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas	En alta presión > 4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión < 4 bar	0,40 m	0,25 m
Acometida interior	En alta presión > 4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión < 4 bar	0,20 m	0,10 m

Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrá reducirse mediante la colocación de una protección suplementaria. Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales cerámicos o por tubos con una adecuada resistencia mecánica.

En el caso en que no se pueda cumplir con la distancia mínima establecida con protección suplementaria y se considerase necesario reducir esta distancia, se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la conducción de gas, para que indique las medidas a aplicar en cada caso.

#### 9.2.6. Conducciones de alcantarillado

Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado. No se admitirá incidir en su interior. Se admitirá incidir en su pared (por ejemplo, instalando tubos), siempre que se asegure que ésta no ha quedado debilitada. Si no es posible, se pasará por debajo y los cables se dispondrán separados con tubos constituidos por material incombustible y de adecuada resistencia mecánica.

### 9.3. Resumen de cruzamientos

Nº de Cruzamiento	Cruzamiento	Cruzamientos	Organismo Afectado	Coordenada X	Coordenada Y	Distancia mínima en cruzamientos (m)
5	C <sub>LSMT</sub> -5	Línea aérea de AT	i-DE Redes Eléctricas Inteligentes S.A.U.	555.395,21	4.771.283,49	Min. 0,25



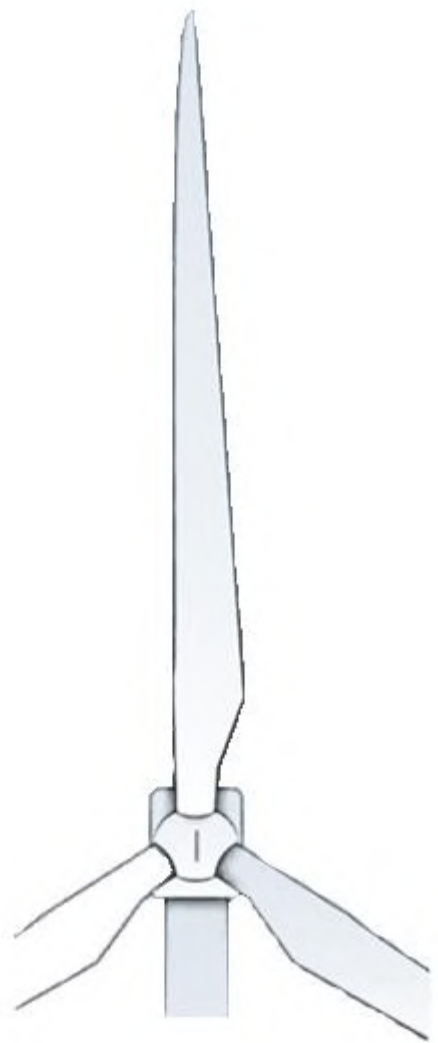
## 10. CONCLUSIONES

En los apartados de esta memoria se ha expuesto la finalidad y justificación de la línea subterránea de alta tensión.

En la memoria y planos que se acompañan se justifican y detallan los fundamentos técnicos que han servido de base para la redacción de este proyecto, los cuales cumplen con lo establecido en el vigente Reglamento de Líneas de Alta Tensión.

Con los datos expuestos en la presente memoria, en unión con los documentos que se acompañan, creemos haber dado una idea clara de la obra a realizar, esperando la Sociedad peticionaria por ello que este proyecto sirva de base para la tramitación oficial del Expediente y solicitar la oportuna **Autorización.**

# Cilda Energy S.L.U.




LSMT 30 kV CS Trekutz - SET Vurrechu T1

Índice Planos  
Octubre 2022

## ÍNDICE

- 0. PLANO LLAVE DE ANTEPROYECTO
- 1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
- 2. LOCALIZACIÓN
- 3. LOCALIZACIÓN SOBRE ORTOFOTO

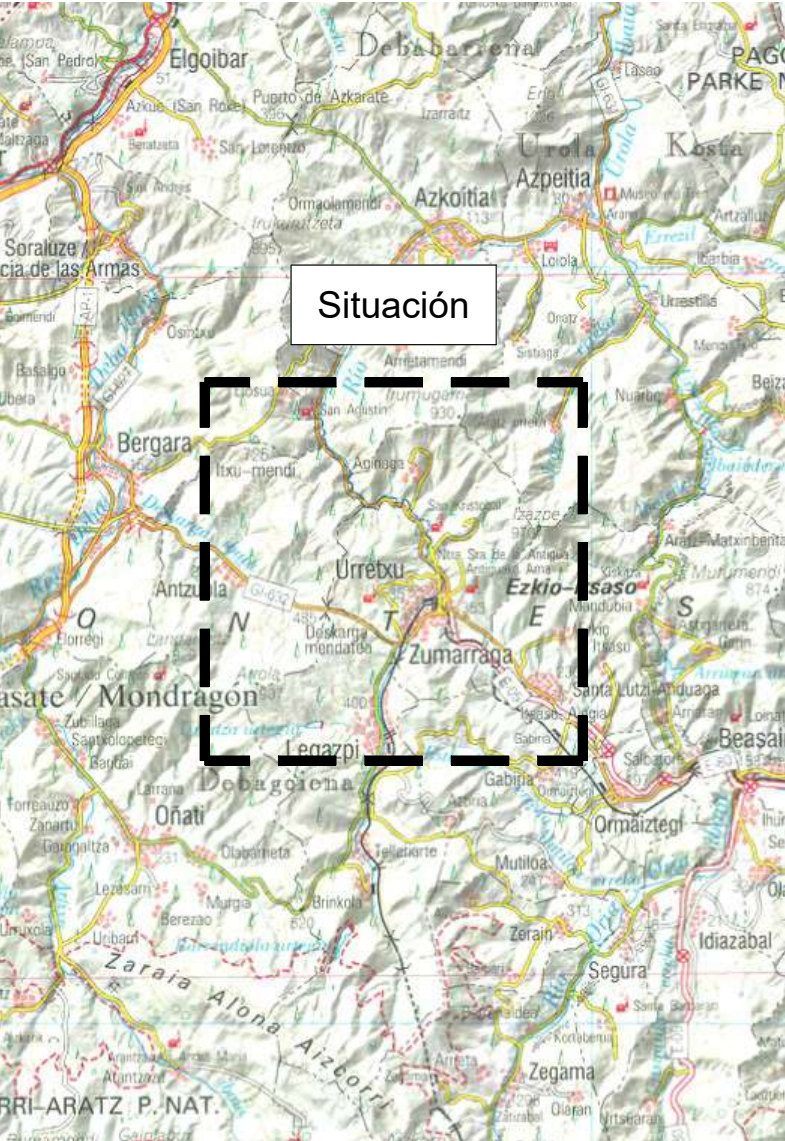
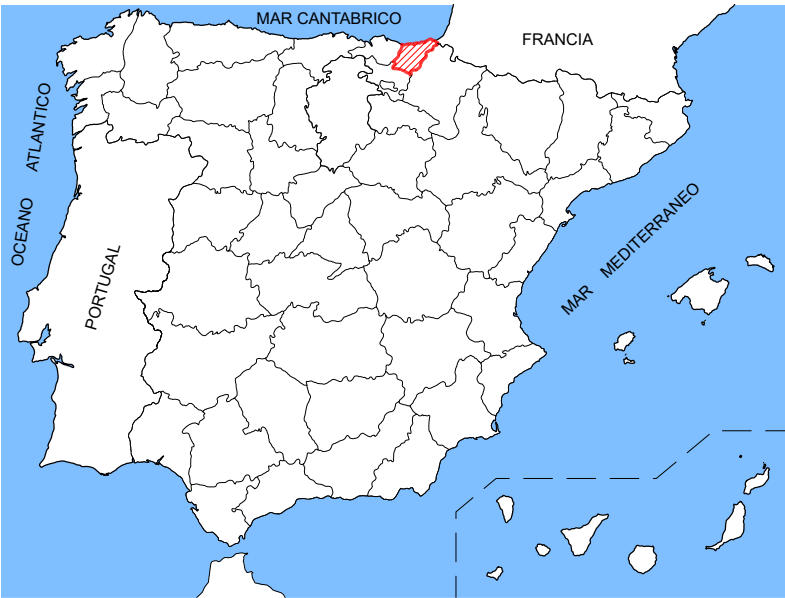


© 2011 Pearson Education, Inc. or its affiliate(s). All rights reserved. 100

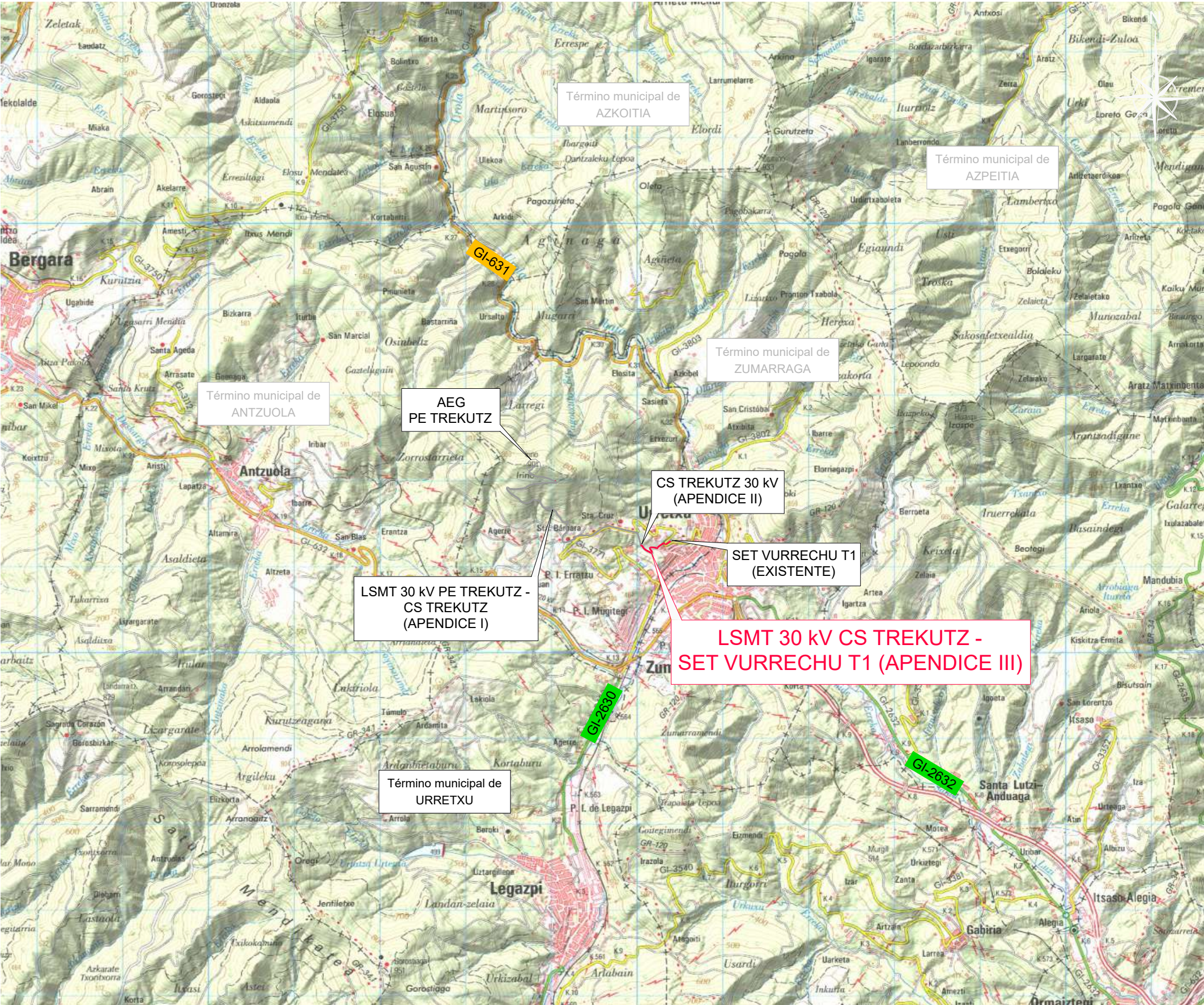
© 2013 Pearson Education, Inc. or its affiliate(s). All rights reserved. Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Benjamin Cummings, 101 Philip Drive, Assinippi Park, New York, NY 10964-2133.

Cilda Energy S.L.U.							FORMATO A3	ESCALA S/E	DENOMINACION: ANTEPROYECTO (APENDICE III)				
									TITULO DEL PLANO: PLANO LLAVE DEL ANTEPROYECTO				
							novotec	LSMT 30 kV CS TREKUTZ - SET VURRECHU T1		HOJA:	Rev.		
	00	Octubre 2022	Novotec	Novotec	Capital Energy	Capital Energy				1	DE	1	00
	Rev.	Fecha	Proyectado	Dibujado	Comprobado	Aprobado				PLANO N°:		0	





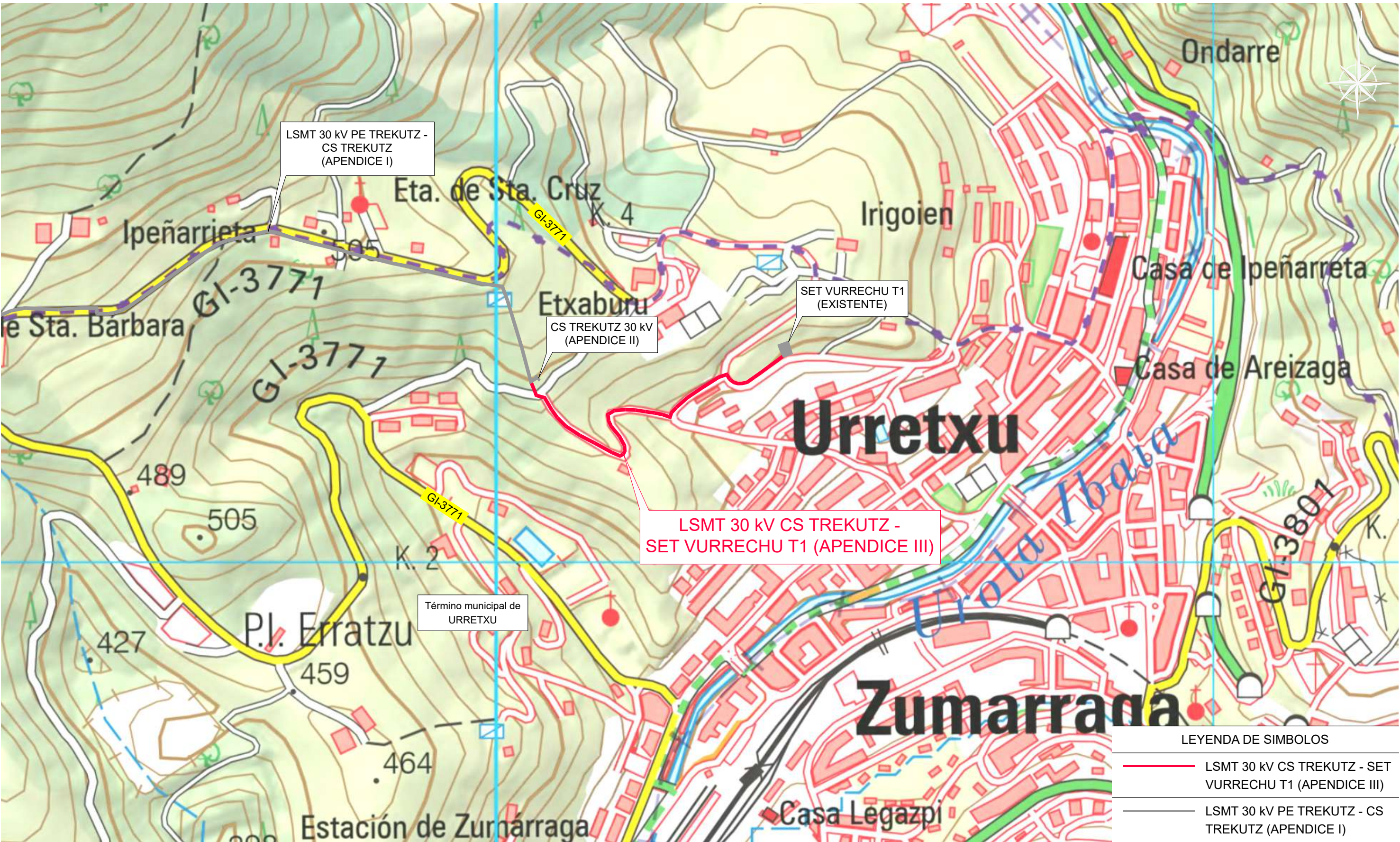
PROVINCIA DE GIPUZKOA Escala 1:200.000



GIPUZKOA - TERMINO MUNICIPAL DE URRETUXU Escala 1:50.000

Cilda Energy S.L.U.						FORMATO	ESCALA	DENOMINACION: ANTEPROYECTO (APENDICE III)		
						A3	VARIAS	TITULO DEL PLANO: SITUACION Y EMPLAZAMIENTO		
						novotec			LSMT 30 kV CS TREKUTZ - SET VURRECHU T1	
									HOJA: 1 DE 1	Rev. 00
	00	Octubre 2022	Novotec	Novotec	Capital Energy	Capital Energy			PLANO N°: 1	
	Rev.	Fecha	Proyectado	Dibujado	Comprobado	Aprobado				



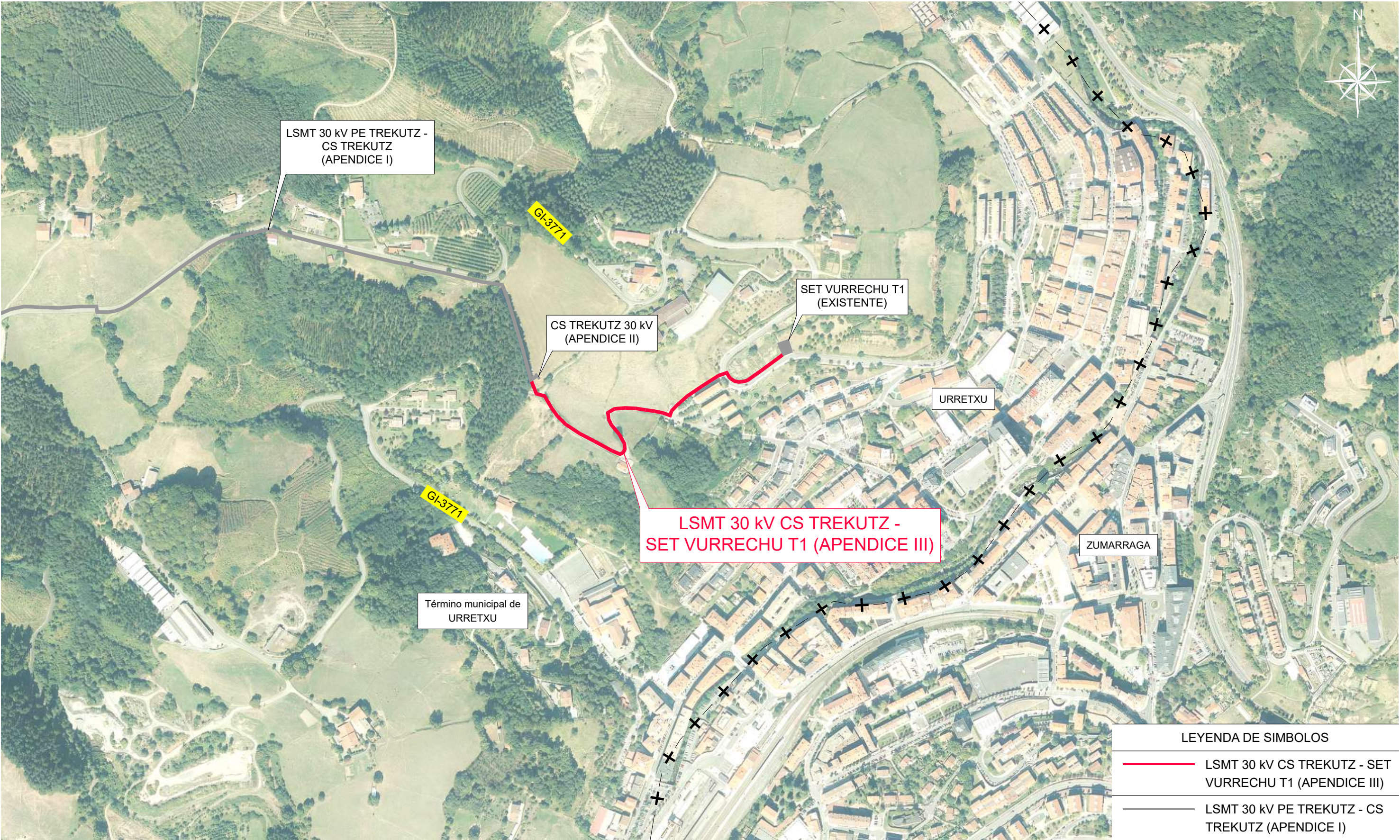


LOCALIZACION - TERMINO MUNICIPAL DE URRETXU

Escala 1:5.000

Cilda Energy S.L.U.						FORMATO A3	ESCALA 1:5.000	DENOMINACION: ANTEPROYECTO (APENDICE III)		
						novotec		TITULO DEL PLANO: LOCALIZACION		
								LSMT 30 kV CS TREKUTZ - SET VURRECHU T1		
	00	Octubre 2022	Novotec	Novotec	Capital Energy			HOJA: 1 DE 1	Rev. 00	
	Rev.	Fecha	Proyectado	Dibujado	Comprobado	Aprobado		PLANO Nº.: 2		





LOCALIZACION - TERMINO MUNICIPAL DE URRETXU

Escala 1:5.000

Cilda Energy S.L.U.							FORMATO A3	ESCALA 1:5.000	DENOMINACION: ANTEPROYECTO (APENDICE III)		
							novotec		TITULO DEL PLANO: LOCALIZACION SOBRE ORTOFOTO		
									LSMT 30 kV CS TREKUTZ - SET VURRECHU T1	HOJA: 1 DE 1 Rev. 00	
	00	Octubre 2022	Novotec	Novotec	Capital Energy	Capital Energy				PLANO Nº.: 3	
	Rev.	Fecha	Proyectado	Dibujado	Comprobado	Aprobado					

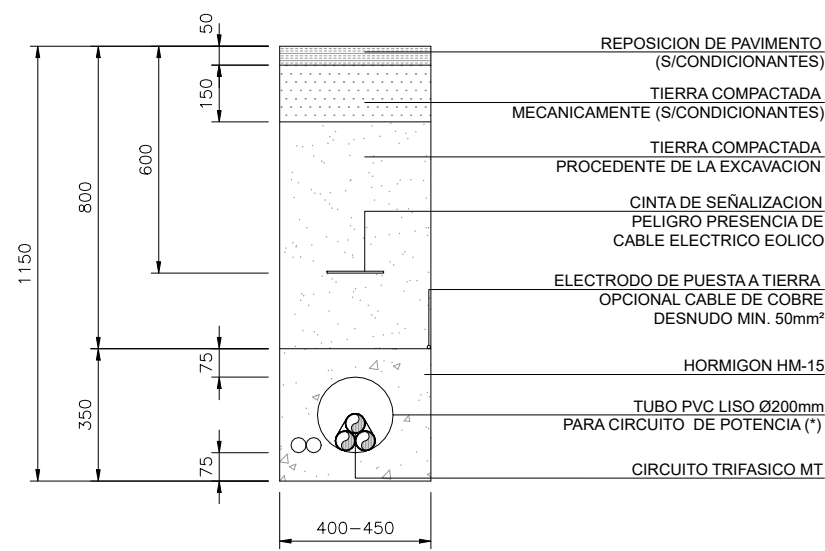




LEYENDA DE SIMBOLOS	
<div></div>	CANALIZACION 1T ENTERRADA
<div></div>	CANALIZACION HORMIGONADA
<div></div>	CANALIZACION PE TREKUTZ - CS TREKUTZ (APENDICE I)
<div></div>	AFECCION LINEA DE ALTA TENSION (i-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U.)

<div>Cilda Energy S.L.U.</div>							FORMATO A3	ESCALA 1:1.000	DENOMINACION: ANTEPROYECTO (APENDICE III)			
							novotec		TITULO DEL PLANO: OBRA CIVIL			
									LSMT 30 kV CS TREKUTZ - SET VURRECHU T1	HOJA: 1 DE 2		Rev. 00
	00	Octubre 2022	Novotec	Novotec	Capital Energy	Capital Energy				PLANO Nº.: 4		
	Rev.	Fecha	Proyectado	Dibujado	Comprobado	Aprobado						



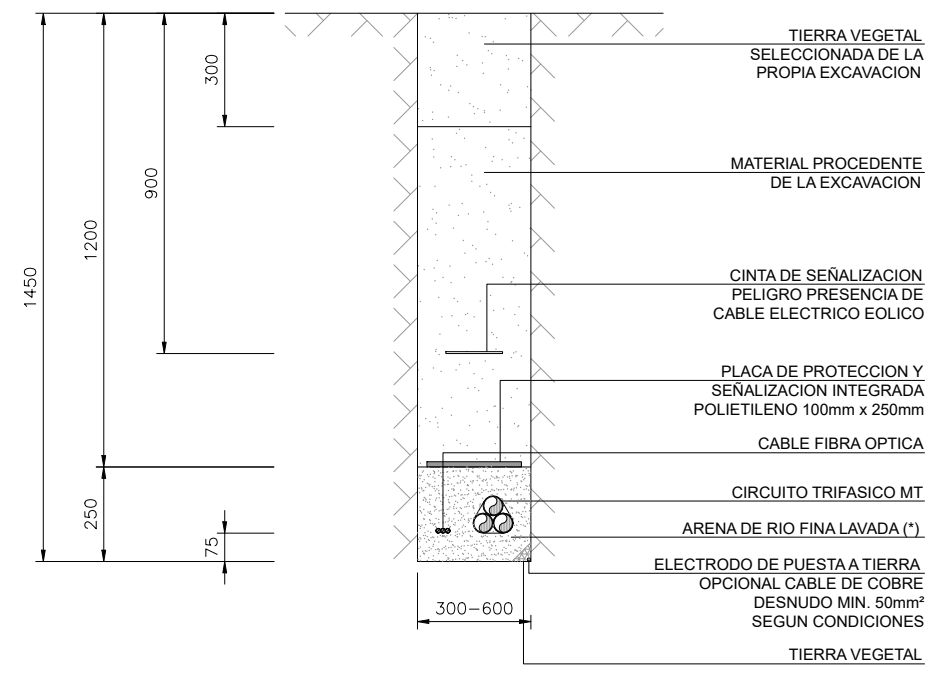


(\*) SI LA LONGITUD TOTAL DEL TRAMO ES INFERIOR A 20m PODRA UTILIZARSE TUBO DE PEAD CORRUGADO

### DETALLE CANALIZACION SUBTERRANEA BAJO VIAL

ESCALA 1:20

Tubo de PVC de Ø200 para terna de cables de 400 mm<sup>2</sup>, en dado de hormigón HM-15



(\*) O MATERIAL EQUIVALENTE SECCIONADO PROCEDENTE DE LA PROPIA EXCAVACION, PREVIA APROBACION DE LA DIRECCION FACULTATIVA. LECHO DE ARENA

### DETALLE CANALIZACION SUBTERRANEA EN TERRENO AGRICOLA

ESCALA 1:20

Nota:

El cable de fibra óptica podrá tenderse directamente enterrado siempre que el procedimiento constructivo y control de calidad permitan garantizar que a lo largo de su recorrido se disponga en una cama de arena lavada con unas condiciones suficientes para asegurar el servicio a lo largo de toda su vida útil.

Cilda Energy S.L.U.							FORMATO A3	ESCALA 1:1.000	DENOMINACION: ANTEPROYECTO (APENDICE III)		
							novotec		TITULO DEL PLANO: OBRA CIVIL. DETALLES CANALIZACION		
									LSMT 30 kV CS TREKUTZ - SET VURRECHU T1	HOJA: 2 DE 2	Rev. 00
	00	Octubre 2022	Novotec	Novotec	Capital Energy	Capital Energy				PLANO Nº.: 4	
	Rev.	Fecha	Proyectado	Dibujado	Comprobado	Aprobado					

## **LSMT 30 kV CS TREKUTZ - SET VURRECHU T1**

### **CILDA ENERGY S.L.U.**

Edificio Morlans Bulego, Calle Antonio Maria Labaien, 14-4º

- CP 20009, Donostia/San Sebastián (Gipuzkoa) -

