

# ANTEPROYECTO

INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN  
PARA PLANTAS DE  
ALMACENAMIENTO 5 MW

## INSTALACION DE EVACUACIÓN TXILINPORTA

ORKOEN (NAVARRA)



OCTUBRE DE 2025

## **ÍNDICE GENERAL**

I – MEMORIA

II – PRESUPUESTO

III – PLANOS



**MEMORIA**

## ÍNDICE MEMORIA

<b>1</b>	<b>ANTECEDENTES.....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>OBJETO.....</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>DATOS GENERALES .....</b>	<b>3</b>
3.1	AUTOR DEL ENCARGO.....	3
3.2	AUTOR DEL ANTEPROYECTO.....	3
3.3	EMPLAZAMIENTO .....	3
3.4	PUNTO DE CONEXIÓN COMPAÑÍA DISTRIBUIDORA .....	4
3.5	CÓDIGOS DE RED EUROPEOS.....	5
<b>4</b>	<b>NORMATIVA.....</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE CONEXIÓN.....</b>	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>LINEAS INTERNAS DE 30KV.....</b>	<b>8</b>
6.1	GENERALIDADES.....	8
6.2	CONDUCTOR.....	8
6.3	ZANJAS.....	8
<b>7</b>	<b>SET TXILINPORTA 30/220 KV .....</b>	<b>9</b>
7.1	EDIFICIO.....	9
7.2	OBRA CIVIL.....	9
7.3	ZONA 30KV .....	10
7.4	ZONA 220KV .....	11
7.5	TRANSFORMADOR DE POTENCIA .....	11
7.6	SALA DE CONTROL Y BAJA TENSION.....	12
7.7	RED DE TIERRAS .....	12
7.8	COMUNICACIONES .....	13
7.9	SISTEMA DE PROTECCIÓN, CONTROL Y MEDIDA (SPC&M) .....	13
<b>8</b>	<b>LINEA DE EVACUACIÓN SOTERRADA DESDE SET TXILINPORTA HASTA PUNTO DE CONEXIÓN .....</b>	<b>15</b>
8.1	GENERALIDADES.....	15
8.2	CARACTERÍSTICAS DE CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS.....	16
8.3	ORGANISMOS AFECTADOS .....	20
8.4	CONDUCTOR.....	21
8.5	EMPALMES .....	21
8.6	CABLE DE PUESTA A TIERRA .....	21
8.7	CARACTERÍSTICAS DEL CABLE DE COMUNICACIÓN .....	22
8.8	ZANJAS.....	22
<b>9</b>	<b>ENSAYOS Y PRUEBAS .....</b>	<b>23</b>

## 1 ANTECEDENTES

Se pretenden realizar 6 instalaciones de almacenamiento energético, seleccionando el emplazamiento que se considera con mayor potencial y menor impacto ambiental, teniendo en cuenta los criterios de tipo técnico – económico y sociales de la integración en el territorio.

Estas seis instalaciones son las siguientes:

PROYECTO	POTENCIA (MW)	PROMOTORA
BASOILARRA	5	EFELEC ENERGY/B99499923
BELTZARANA	5	SAMUROCI 2020, S.L / B-99566804
GILOIA	5	START HERE & NOW/B88250337
TXILINPORTA	5	INTEGRAL ENERGY MANAGEMENT SL/B71079412
UGATZA	5	ADADIE 2020,S.L/B99566838
MIROTZ	5	NO TIME 4 BORING/B88250287

Debido a que las seis plantas de almacenamiento tienen el mismo punto de conexión y se sitúan en la misma parcela, se va a realizar una única instalación de evacuación, que incluye una SET denominada SET TXILINPORTA de 30KV a 220KV y una línea de evacuación soterrada, hasta el punto de conexión otorgado por REE.

Las instalaciones de almacenamiento se situarán en una parcela en el término municipal de ORKOIEN (Navarra) y tendrán cada una, una potencia instalada de 5MW.

Con la instalación de este Almacenamiento Energético se proveerán servicios a las redes de transporte y distribución de una mayor capacidad de gestionabilidad e incrementando la capacidad de admisión del sistema de fuentes de generación renovables no gestionables, como la energía solar o la eólica, ahorrando así otras fuentes energéticas y fomentándose a la vez la incorporación de tecnológicas energéticas avanzadas y la transición energética.

## 2 OBJETO

El objeto del presente anteproyecto es el definir las características, tanto técnicas como económicas, de las instalaciones para la evacuación de la energía generada por las plantas de almacenamiento. La energía generada por esta planta será vertida a la red de transporte en el punto de conexión concedido por Red Eléctrica Española.

Las instalaciones que comprende el presente proyecto son las siguientes:

- Líneas de conexión internas desde las plantas de almacenamiento hasta SET TXILINPORTA en 30KV.
- SET TXILINPORTA 30/220KV
- Red subterránea de alta tensión desde SET TXILINPORTA hasta el punto de conexión otorgado por REE.

### 3 DATOS GENERALES

#### 3.1 AUTOR DEL ENCARGO

Como se ha mencionado en apartados anteriores, se trata de una instalación de evacuación para diferentes plantas de almacenamiento con diferentes promotores, pero, se tramitará este proyecto a nombre y por encargo de la siguiente sociedad:

- Peticionario: INTEGRAL ENERGY MANAGEMENT SL
- CIF: B71079412
- Contacto para notificaciones: Andrea Ochoa (tramites@rtb-energy.com)

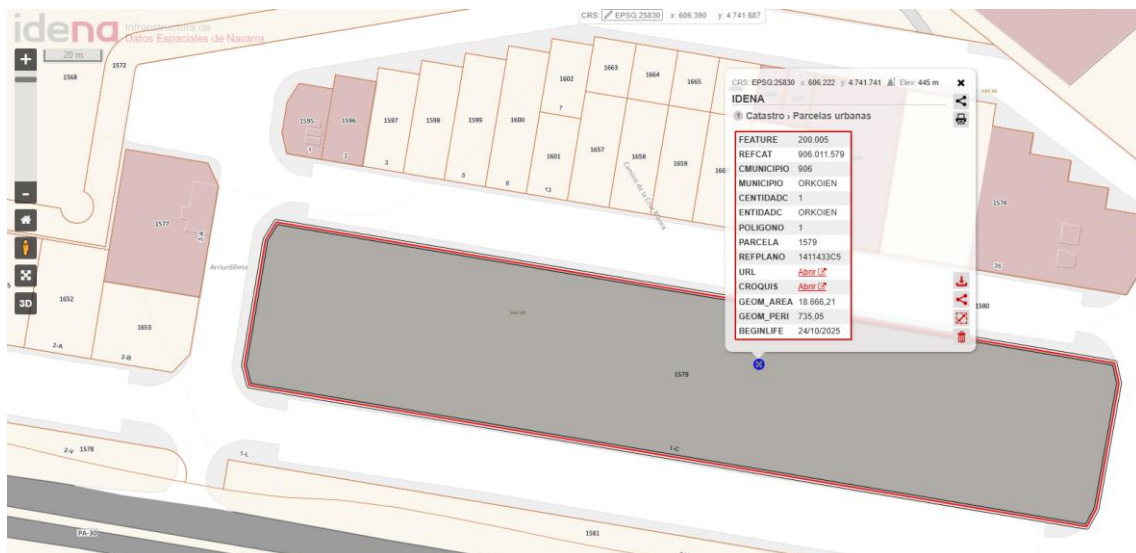
#### 3.2 AUTOR DEL ANTEPROYECTO

El presente anteproyecto ha sido realizado por la ingeniera Nora Urtasun Guallar, colegiada Nº 4453 por el Colegio de Graduados en Ingeniería, Ingenieros técnicos de Navarra.

#### 3.3 EMPLAZAMIENTO

La instalación denominada “SET TXILINPORTA” se va a situar en suelo Industrial dentro del T.M. de Orkoien, en las siguientes parcelas:

Provincia	Municipio	Polígono	Parcela
NAVARRA	ORKOIEN	1	1579



La SET se localiza en las siguientes coordenadas:

Punto	Coordenada X	Coordenada Y
S1	606.206,6	4.741.743
S2	606.267,2	4.741.732
S3	606.260,8	4.741.696
S4	606.200,5	4.741.706



Respecto a la línea de evacuación, esta se encuentra situada en suelo industrial dentro del término municipal de ORKOIEN (Navarra) en las parcelas siguientes:

Provincia	Municipio	Polígono	Parcela
NAVARRA	ORKOIEN	1	1580
NAVARRA	ORKOIEN	1	1581
NAVARRA	ORKOIEN	1	1639
NAVARRA	ORKOIEN	1	1634

### 3.4 PUNTO DE CONEXIÓN COMPAÑÍA DISTRIBUIDORA

El nudo de la Red de transporte en el que se ha obtenido la conexión es:

- Ubicación punto de conexión: término municipal de Orkoien, Navarra.
- Coordenadas del punto de conexión (ETRS 89 huso 30): X= 605.568; Y= 4.741.584.
- Posición asignada en el nudo: calle 7 con código ORC220-EER. Código CUAR: E2AAC11250416

- Potencia otorgada: 5 MW
- Energía generada: 20.000 MWh

La energía será transformada en las condiciones adecuadas para la cesión de esta, especificadas por la compañía de transporte.

Tal y como se expone en la propuesta previa recibida por parte de Red Electrica Española, la nueva posición será la siguiente:



### 3.5 CÓDIGOS DE RED EUROPEOS

La instalación deberá cumplir con los Códigos de Red de Conexión de generadores (Reglamento (UE) 2016/631) y lo dispuesto tanto en el Real Decreto 647/2020, de 7 de julio, por el que se regulan aspectos necesarios para la implementación de los códigos de red de conexión de determinadas instalaciones eléctricas (en adelante, Real Decreto 647/2020), como en la Orden TED/749/2020, de 16 de julio, por la que se establecen los requisitos técnicos para la conexión a la red necesarios para la implementación de los códigos de red de conexión. Para aclarar el cumplimiento de esta normativa, los Gestores de la Red de Transporte y Distribución han publicado la Norma Técnica de Supervisión de la Conformidad de los módulos de generación de electricidad (NTS), en virtud de la cual los titulares de los Módulos de Generación de Electricidad (MGE) conectados a la red de distribución puedan acreditar el cumplimiento de los requisitos técnicos que le son de aplicación y, por tanto, puedan solicitar la Notificación Operacional Definitiva (Anexo IV.C del Real Decreto 647/2020) para la puesta en servicio de la instalación. Para más información acerca de esta normativa y su aplicación pueden consultar <https://www.i-de.es/distribucion-electrica/legislacion-electricidad/codigos-de-red>.

A efectos de Códigos de Red (Real Decreto 647/2020, de 7 de julio) la significatividad de LOS módulos de generación de electricidad del proyecto del cual este proyecto va a realizar su evacuación es B.

## 4 NORMATIVA

Este anteproyecto ha sido redactado de acuerdo con lo preceptuado en la siguiente Normativa y Reglamentación de Instalaciones de Alta Tensión:

- Circular 1/2021 de 20 de enero, de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, por la que se establece la metodología y condiciones del acceso y de la conexión a las redes de transporte y distribución de las instalaciones de producción de energía eléctrica.
- Real Decreto-ley 6/2022, de 29 de marzo, por el que se adoptan medidas urgentes en el marco del Plan Nacional de respuesta a las consecuencias económicas y sociales de la guerra en Ucrania.
- Ley 24/2013 de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico (B.O.E. 27 de diciembre de 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.
- Real Decreto 337/ 2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- 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 ITC-LAT 01 a 09.
- 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.
- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción eléctrica de pequeña potencia.
- Real Decreto 1544/2011 sobre tarifas de acceso a productores, en régimen ordinario y especial.
- Ley 9/201 8 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental.
- Ley 7/2007, de 9 de julio de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental
- 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.
- 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

- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- UNE-EN 62446-1:2017/A1:2019 “Sistemas fotovoltaicos (FV). Requisitos para ensayos, documentación y mantenimiento. Parte 1: Sistemas conectados a la red. Documentación, ensayos de puesta en marcha e inspección.”
- UNE-EN 62058-11:2011 “Equipos de medida de la energía eléctrica (c.a.). Inspección de aceptación. Parte 11: Métodos generales de inspección de aceptación”.
- Directiva 2014/30/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética (refundición).
- Especificaciones técnicas de la compañía distribuidora.
- Código técnico de la Edificación, documento básico de Seguridad estructural del acero. SE-A.
- Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente NCSE-02.
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08).
- Instrucción 21-01-04 Instrucciones de la Dirección General de Industria, Energía y Minas sobre el procedimiento de puesta en servicio de las instalaciones conectadas a la Red.
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.

## 5 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE CONEXIÓN

La evacuación de las plantas de almacenamiento estará constituida por un conjunto de instalaciones, las cuales tendrán las siguientes funciones que se describen a continuación y son objeto de este anteproyecto.

- Líneas de evacuación internas de 30KV desde los PCS de las plantas de almacenamiento hasta SET TXILINPORTA.
- SET TXILINPORTA 30KV/220KV con un transformador de 100MVA
- Línea de evacuación soterrada de 220KV con circuito cuádruple desde SET TXILINPORTA hasta SET ORKOIEN 220KV de REE.

Debido a que la subestación SET TXILINPORTA 220/30 kV está dentro de la parcela donde se sitúan las plantas de almacenamiento, en las inmediaciones de la SET ORKOIEN REE se colocara un corralito de medida.

Dicho corralito, se situará a menos de 500 metros de la SET ERISTE 220KV cumpliendo el RD 1110/2007. Tanto las características como la ubicación final de dicho corralito de medida se definirán en el Proyecto ejecutivo teniendo en cuenta las modificaciones que puedan exponerse por parte de los organismos afectados.

## 6 LINEAS INTERNAS DE 30KV

### 6.1 GENERALIDADES

Este tramo de la línea de evacuación comprende desde los PCS situados dentro de los vallados de las plantas de almacenamiento hasta el punto de conexión en la SET TXILINPORTA.

### 6.2 CONDUCTOR

Los conductores que conforman el cable subterráneo serán unipolares de aluminio, con una sección de 240 mm<sup>2</sup>, y tensión nominal 18/30 kV con aislamiento seco de polietileno reticulado, pantalla semiconductora sobre el conductor y sobre el aislamiento y con pantalla metálica asociada.

Estarán debidamente protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instalen o la producida por corrientes vagabundas, y tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos durante el tendido.

Designación: **HEPRZ1 18/30 kV 3x1x95 mm<sup>2</sup> Al**

El aislamiento está constituido por un diámetro seco extruido, de polietileno reticulado químicamente (XLPE), de espesor radial adecuado a la tensión nominal del cable, de excelentes características dieléctricas, térmicas, y de gran resistencia a la humedad.

Las características térmicas del polietileno reticulado permiten que el conductor trabaje permanentemente a 90°C, temperatura máxima admisible para este conductor y este tipo de aislamiento.

### 6.3 ZANJAS

El cableado irá en un tramo por zanja propia y en otro por una canalización existente.

Directamente enterrado: Las directamente enterrado. Las dimensiones de dichas zanjas varían en función del número de cables que contenga, tal y como se puede observar en el plano de detalles de zanjas.

Para el tendido de las líneas se construirán canalizaciones de 1 metro de profundidad, donde se colocarán los conductores sobre una cama de arena de baja resistividad.

A continuación, se rellenará la zanja con arena de baja resistividad hasta la cota de explanación y el resto tendrá la misma terminación que la zona de emplazamiento. En la zona de lindes, se completará el relleno de la zanja con una capa de tierra vegetal de 15 cm. para facilitar el nacimiento de hierba y con ello ocultar el movimiento de tierras.

## **7 SET TXILINPORTA 30/220 KV**

Para poder evacuar la energía eléctrica de las plantas de almacenamiento energético en la SET ORKOIEN 220 kV de propiedad de REE, es preciso construir una nueva subestación elevadora de 220/30 KV, denominada SET TXILINPORTA.

Esta subestación dispondrá de la siguiente configuración:

- Una posición de línea-transformador 220/30kV intemperie con interruptor, para la elevación de la tensión de la planta Orcoyen Almacena.
- Un transformador trifásico 220/30 kV.
- Un sistema de 30 kV, en configuración simple barra, compuesto por un embarrado principal donde se conectará la celda de protección aislada en SF6, dispuesta en la sala de celdas del edificio de control, en el que se integrará la posición de las plantas de almacenamiento
- Edificio de control.

### **7.1 EDIFICIO**

El edificio será del tipo prefabricado de hormigón compuesto por un cerramiento exterior formado por paneles de hormigón armado con malla doble de acero electrosoldada.

La cubierta estará formada de placas de hormigón armado armadas con mallas electrosoldadas, rematadas en su parte superior mediante impermeabilización y en su interior el aislante a base de poliuretano.

Se dispondrá de tres dependencias, una donde se ubicará la sala de control y aseos, otra donde se ubicarán los cubículos del transformador de servicios auxiliares y las cabinas de 30 kV y otra destinada a almacén, con hasta 7 metros de altura en cumbre.

En la sala de control se dispondrá un suelo técnico para la distribución de cables de control.

En la sala de cabinas de MT se dispondrá de un sótano para la distribución de los cables de potencia.

### **7.2 OBRA CIVIL**

La ejecución de la subestación requiere la realización de los trabajos de obra civil siguientes:

- Movimiento de tierras incluyendo la adecuación del terreno, explanaciones y rellenos necesarios hasta dejar a cota la plataforma sobre la que se construirá la subestación.
- Ejecución de viales de acceso y de viales interiores de la subestación.
- Urbanización del terreno incluida la capa de grava superficial.
- Construcción de un edificio para albergar los equipos de control, sistemas de medida, protección y comunicaciones y los servicios auxiliares de CA y CC; así como las celdas de MT que acometerán las líneas de parque en 30 kV.
- Sistema de drenajes, abastecimiento de agua y saneamiento de la instalación.
- Cimentaciones y bancada para el transformado.
- Arquetas y canalizaciones para el paso de cables.
- Cierre perimetral, puerta de acceso y señalización.
- Se construirá un cerramiento a lo largo de todo el perímetro de la instalación con una altura mínima de 2,20 m, situado a una adecuada distancia de los taludes de desmonte y de la plataforma en la zona de terraplén.
- El cerramiento estará formado por una cimentación de apoyo de hormigón armado, postes metálicos galvanizados de perfil circular y malla de simple torsión con recubrimiento plástico.
- La totalidad de los accesos a la subestación, edificio principal y anexos estarán dotados de la señalización reglamentaria para instalaciones de Alta Tensión, compuesta por pictogramas que adviertan del peligro de la instalación.

### 7.3 ZONA 30KV

Compuesta por una sala de celdas de MT, las cuales realizan las funciones de acometer los conductores procedentes de las instalaciones de almacenamiento para posteriormente conectarlos en la parte de BT del transformador (220/30 kV). Cada centro de transformación tendrá su propia barra de 30 kV.

- Seis posiciones de línea 630/1250 A
- Una posición de acometida a transformador 1250/1250 A
- Una posición para protección de transformador de servicios auxiliares 200/1250 A
- Cada celda de línea/trafo de MT deberá estar dotada de:
  - Compartimento para interruptor de 630A (1250A en caso de ser de posición de transformador).
  - Compartimento de seccionador y seccionador de puesta a tierra.
  - Protecciones propias de la línea (50, 51, 50N y 51N).
  - Manómetro indicador de estado nivel de SF6.
  - Transformadores de intensidad en cada barra y línea para protección y medida.
  - Transformadores de tensión en cada barra.

Además, en la sala de celdas, también existirá un transformador de servicios auxiliares (SSAA) 30/0,4 kV 100 kVA, que proporcionará suministro eléctrico a la instalación mediante dos cabinas de servicios auxiliares. Se contempla la instalación de un grupo electrógeno para alimentación de los servicios auxiliares de la subestación ante cualquier falta en la red mediante conmutación automática.

## 7.4 ZONA 220KV

Se tratará de un parque de intemperie dotado de barra simple, compuesto por las siguientes posiciones:

1 posición de línea compuesta por los siguientes equipos:

- 1 juego de transformadores de tensión inductivo.
- 1 juego de pararrayos autoválvulas dotados de contadores de descarga.
- 1 seccionador tripolar motorizado con puesta a tierra.
- 1 juego de transformadores de intensidad para facturación, medida y protección.

1 interruptor automático con mando unipolar y aislamiento en SF6.

- 1 seccionador tripolar motorizado sin puesta a tierra.

1 posición de transformador dotada de los siguientes equipos.

- 1 seccionador tripolar motorizado sin puesta a tierra.
- 1 juego de transformadores de intensidad para facturación, medida y protección.

1 interruptor automático con mando unipolar y aislamiento en SF6.

- 1 juego de pararrayos autoválvulas dotados de contadores de descarga.
- 1 transformador de potencia 220/30 kV 100 MVA YNd11
- 1 juego de pararrayos autoválvulas para el lado de 30 kV del transformador
- 1 reactancia para puesta a tierra del neutro de baja tensión del transformador

- 1 posición de barras compuesta por

- 1 juego de barra simple 220 kV
- 1 juego de transformadores de tensión inductivos para facturación, medida y protección.

## 7.5 TRANSFORMADOR DE POTENCIA

Para la transformación de 220/30 kV se ha previsto el montaje de un transformador trifásico de 100 MVA de potencia.

Sus características principales son:

- Transformador trifásico en baño de aceite
- Refrigeración ONAN/ONAF
- Potencia nominal 75/100 MVA
- Servicio continuo
- Instalación exterior
- Tensión primaria  $220\pm 10 \times 1,5\%$  kV en vacío
- Tensión secundaria 30 kV
- Grupo de conexión YNd11
- Frecuencia 50 Hz
- Tensión de cortocircuito (Ucc) 10 %
- Servicio Intemperie

El transformador dispondrá en el lado de media tensión una reactancia limitadora de puesta a tierra conectada en zig-zag de 500 A 10 s.

El transformador dispondrá de un cambiador de tomas automático en carga (OLTC) en el lado de alta tensión de 21 tomas (3 centrales).

La instalación del transformador se realizará en una bancada destinada a tal fin.

## 7.6 SALA DE CONTROL Y BAJA TENSION

Se ubicará en una sala aparte a la de MT y contendrá los siguientes armarios:

- Armarios de protecciones
  - 1 armario para posición de línea
  - 1 armario para posición de trafo
  - 1 armario para posición diferencial de barras
- Armario de servicios auxiliares (SSAA).
- Armarios de medida: La medida fiscal se realizará en 30 kV a través de los transformadores de tensión e intensidad ubicados en las cabinas y barras de la sala de media tensión. La medida fiscal del nudo se realizará con un contador principal instalado en el apoyo previo a la conexión en la SET de REE y un comprobante en la posición de salida de SET.
- Armarios de rectificadores de CC 125 Vcc. Se instalarán dos armarios en paralelo.
- Analizadores de red.
- Convertidor 48 Vcc para comunicaciones. Se proyectan 2 unidades.
- Armario con UCS y SCADA SET.
- Armario de alumbrado.

## 7.7 RED DE TIERRAS

La puesta a tierra diseñada protegerá tanto el interior de la subestación como el acceso a la misma y la acera que la rodea.

- El electrodo está formado por conductores de cobre, protegidos para dotar a la instalación de puesta a tierra de una elevada resistencia a la corrosión. La solución adoptada contempla la instalación de una malla equipotencial enterrada.
- Se pondrán a tierra los siguientes elementos.
- Los chasis y bastidores de los elementos de maniobra.
- Las envolventes de los conjuntos de armarios metálicos.
- Las puertas metálicas.
- Las pantallas de los cables.
- Las tuberías y conductos metálicos.
- Las carcasas de los motores y transformadores.
- Los elementos de derivación a tierra de los seccionadores de puesta a tierra
- Las pantallas de separación de los circuitos primario y secundario de los transformadores de medida y protección.
- Las columnas, soportes y pórticos.
- El vallado perimetral de la subestación.

## 7.8 COMUNICACIONES

La comunicación con los diferentes centros de control y telemandos se realizará mediante fibra óptica o cualquier otro tipo de vía (satélite, radioenlace, etc.). Los equipos de protecciones recogerán las medidas en los distintos armarios según su posición, y estos se conectarán por fibra a la unidad central de la subestación, que hará a su vez de puerta de enlace para conectarse a la unidad de SCADA de la subestación.

El armario de comunicaciones contendrá al menos:

- Router de la empresa adjudicataria de las comunicaciones para dar soporte al radioenlace.
- Switch de la empresa adjudicataria de las comunicaciones.
- Router de la empresa adjudicataria de las comunicaciones para dar soporte al VSAT
- 2 Switch de comunicaciones.
- 2 Firewall.
- 1 Servidor.
- 1 Conversor de puerto serie a Ethernet.
- Sistema de alimentación redundante que incluye: 2 fuentes de alimentación, 2 regletas de alimentación gestionable y 1 conmutador automático.
- Repartidores ópticos de tipo rack con bandejas de empalmes y con los conectores necesarios para la conexión de hasta 48 fibras ópticas.

## 7.9 SISTEMA DE PROTECCIÓN, CONTROL Y MEDIDA (SPC&M)

### Sistema de 220 kV

#### Posición de transformador-línea

- ✓ Protección principal, que incluye: Protección diferencial de línea (87L), protección de distancia (21), protección de bloqueo de falla (68), protección contra desequilibrios de tensión o corriente (60), protección contra sobretensiones de fase (59), protección contra subtensiones de fase (27), direccional del neutro (67N), protección de rearme automático (79), fallo del interruptor (50s-62), y supervisión de bobina (3).
- ✓ Protección secundaria, que incluye: Protección diferencial de línea (87L), protección de distancia (21), protección de bloqueo de falla (68), protección contra desequilibrios de tensión o corriente (60), direccional del neutro (67N), protección de rearme automático (79), y supervisión de bobina (3).
- ✓ Protección de bahía, que incluye: protección contra subtensiones de fase (27), protección contra sobretensiones de fase (59), protección de frecuencia (81M/m), protección de sobreintensidad de fases y neutro (50/51/ 50N-51N), fallo del interruptor (50s-62), y protección diferencial del transformador (87T).

#### **Transformador AT/MT**

- ✓ Protección de máquina, que incluye: Buchloz (63B) y Jansen (63J), liberador de presión (63L), presión instantánea de transformador (63N), termostato de aceite (26) e imagen térmica (49T).
- ✓ Protección de reactancia, que incluye: Protección de sobreintensidades de fase y neutro (50-51/50N-51N) y las de la propia máquina, Buchholz (63B) y Jansen (63J) y termostato de aceite (26).

#### **Sistema de 30 kV**

- ✓ Protección celda de transformador, que incluye: Protección de sobreintensidades de fases y neutro (50-51/50N-51N), protección de frecuencia (81M/m), protección de sobretensión de fase y neutro (59-59N), protección contra subtensiones de fase (27), fallo del interruptor (50s-62), y supervisión de bobina (3).
- ✓ Protección celda de línea, que incluye: Protección de sobreintensidades de fases y neutro (50-51/50N-51N), protección de sobretensión de fase (59), fallo del interruptor (50s-62), protección contra subtensiones de fase (27), y supervisión de bobina (3).

#### Integración de equipos en el SPC&M

Quedarán integrados en el SPC&M los siguientes equipos, para disponer de toda la señalización y alarmas de estos dispositivos:

- ✓ Equipos rectificadores, así como todos los equipos que formen parte del sistema de SSAA.
- ✓ Dispositivo encargado de la regulación automática de tensión instalado en el transformador de potencia.
- ✓ Cuadro de protección contra incendios.
- ✓ Cuadro de seguridad física anti-intrusismo.

La unidad de control de posición de SSAA, la central contra incendios y alarmas de DGA se integrarán como contactos auxiliares cableados a módulos libres del sistema de P&C.

#### **Equipos de medida**

Deben cumplir con las siguientes características, además de estar homologados por la compañía distribuidora de la zona y por Red Eléctrica de España:

- ✓ Los contadores serán bidireccionales.
- ✓ La conexión eléctrica será trifásica a cuatro hilos.
- ✓ Los transformadores de medida serán de clase 0,2s para medida de energía activa y clase 0,5 para medida de energía reactiva.

Los contadores a instalar dispondrán de opciones de comunicación RS-232 o 485 (radio), Ethernet, modem GSM o RTC y PLC.

#### **Armarios metálicos**

Los distintos elementos integrantes del SPC&M se dispondrán de la siguiente forma:

- Un armario central en el que se instalará el equipamiento asociado al nivel de instalación (UCS y puesto de operación local).
- Las diferentes UCP se instalarán de la siguiente forma:
  - Las UCP de las Posiciones AT y de los Transformadores se instalarán en armarios metálicos.
  - En dichos armarios también se instalarán todos los elementos auxiliares del sistema de control y protección de cada Posición: magnetotérmicos, relés, elementos de mando, bornas de conexión, etc.
  - Las UCP de las Posiciones MT estarán instaladas en los cajones de control de la propia celda de la posición.
- Para el dimensionamiento del número de armarios y como recomendación, el sistema de control y protección de cada una de las Posiciones AT y de Transformador requerirá de un armario.
- Se dispondrá de un armario o varios, si fuera necesario, exclusivos para los equipos de medida para facturación.

## 8 LINEA DE EVACUACIÓN SOTERRADA DESDE SET TXILINPORTA HASTA PUNTO DE CONEXIÓN

### 8.1 GENERALIDADES

La línea eléctrica incorporará la energía almacenada por las instalaciones de almacenamiento que forma parte de la presente solicitud de conexión ("SET TXILINPORTA 220 kV") a la red de transporte.

El trazado de la línea subterránea de media tensión se situará en el término municipal de Orkoien (Navarra).

Este circuito se conectará a una celda de protección de línea a instalar en la sala de celdas de la subestación Orcoyen 220kV de REE, que es el punto de conexión a la red de transporte, objeto de otro proyecto.

Las coordenadas de inicio y fin son las siguientes:

INICIO X: 606.268 Y: 4.741.718

FINAL X: 605.583 Y: 4.741.559

La línea eléctrica quedara definida por las siguientes características:

- Sistema: Corriente Alterna Trifasica
- Frecuencia (Hz) 50
- Tensión nominal (kV) 220
- Tensión más elevada de la red (kV): 245
- Numero de circuitos: 1, simple
- Número de conductores aéreos por fase: 1
- Tipo de conductor soterrado **XLPE 127/220 kV 1000 mm<sup>2</sup> Al H185**
- Material conductor: Aluminio-Acero
- Longitud: 1120

## 8.2 CARACTERÍSTICAS DE CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS

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. Estos requisitos no serán de aplicación a cables dispuestos en galerías. En dichos casos, la disposición de los cables se hará a criterio de la empresa que los explote; sin embargo, para establecer las intensidades admisibles en dichos cables, deberán aplicarse, cuando corresponda, los factores de corrección definidos en el capítulo 6 de la presente instrucción.

Para cruzar zonas en las que no sea posible o suponga graves inconvenientes y dificultades la apertura de zanjas (cruces de ferrocarriles, carreteras con gran densidad de circulación, etc.), pueden utilizarse máquinas perforadoras “topo” de tipo impacto, hincadora de tuberías o taladradora de barrena. En estos casos se prescindirá del diseño de zanja prescrito anteriormente puesto que se utiliza el proceso de perforación que se considere más adecuado. La adopción de este sistema precisa, para la ubicación de la maquinaria, zonas amplias despejadas a ambos lados del obstáculo a atravesar.

### **Cruzamientos**

#### Calles y carreteras

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

#### 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.

#### Otros cables de energía eléctrica

Siempre que sea posible, se procurará que los cables de alta tensión discurran por debajo de los de baja tensión.

La distancia mínima entre un cable de energía eléctrica de A.T. 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. Cuando no puedan respetarse estas distancias, el cable instalado más recientemente se

dispondrá separado mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

Cables de telecomunicación

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

Canalizaciones de agua

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua será de 0,2 metros. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua, o de los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1 metro del cruce.

Cuando no puedan mantenerse estas distancias, la canalización más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

Canalizaciones de gas

En los cruces de líneas subterráneas de A.T. con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla 3. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrá reducirse mediante colocación de una protección suplementaria, hasta los mínimos establecidos en dicha tabla 3. Esta protección suplementaria, a colocar entre servicios, estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc.).

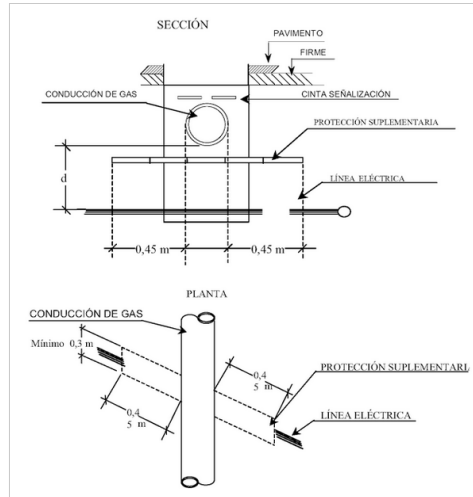
En los casos en que no se pueda cumplir con la distancia mínima establecida con protección suplementaria y se considerase necesario reducir esta distancia, se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la conducción de gas, para que indique las medidas a aplicar en cada caso.

**Tabla 3. Distancias en cruzamientos con canalizaciones de gas**

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

\* Acometida interior: Es el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de acometida de la compañía suministradora (sin incluir ésta) y la válvula de seccionamiento existente en la estación de regulación y medida. Es la parte de acometida propiedad del cliente.

La protección suplementaria garantizará una mínima cobertura longitudinal de 0,45 metros a ambos lados del cruce y 0,30 metros de anchura centrada con la instalación que se pretende proteger, de acuerdo con la figura adjunta.



En el caso de línea subterránea de alta tensión con canalización entubada, se considerará como protección suplementaria el propio tubo, no siendo de aplicación las coberturas mínimas indicadas anteriormente.

Los tubos estarán constituidos por materiales con adecuada resistencia mecánica, una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

**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 mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

**Depósitos de carburante**

Los cables se dispondrán separados mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm. Los tubos distarán, como mínimo, 1,20 metros del depósito. Los extremos de los tubos rebasarán al depósito, como mínimo, 2 metros por cada extremo.

**Proximidades y paralelismos**

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

#### Otros cables de energía eléctrica

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

En el caso que un mismo propietario canalice a la vez varios cables de A.T. del mismo nivel de tensiones, podrá instalarlos a menor distancia, pero los mantendrá separados entre sí con cualquiera de las protecciones citadas anteriormente.

#### Cables de telecomunicación

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

#### Canalizaciones de agua

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

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

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

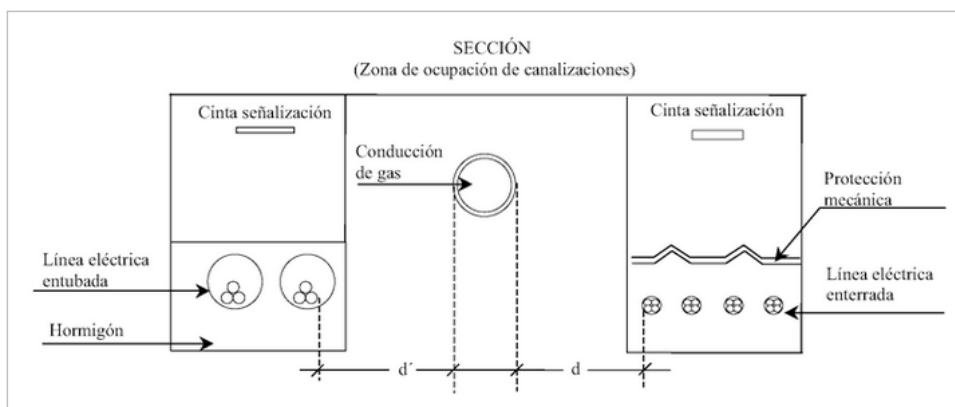
#### Canalizaciones de gas

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

**Tabla 4. Distancias en paralelismos con canalizaciones de gas**

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

\* Acometida interior: Es el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de acometida de la compañía suministradora (sin incluir ésta), y la válvula de seccionamiento existente en la estación de regulación y medida. Es la parte de acometida propiedad del cliente.



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

**Acometidas (conexiones de servicio)**

En el caso de que alguno de los dos servicios que se cruzan o discurren paralelos sea una acometida o conexión de servicio a un edificio, deberá mantenerse entre ambos una distancia mínima de 0,30 metros. Cuando no pueda respetarse esta distancia, la conducción más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

La entrada de las acometidas o conexiones de servicio a los edificios, tanto cables de B.T. como de A.T. en el caso de acometidas eléctricas, deberá taponarse hasta conseguir su estanqueidad.

**8.3 ORGANISMOS AFECTADOS**

Este tramo de la línea de evacuación afecta a los siguientes organismos.

**AYUNTAMIENTO ORKOIEN:** Discurre por terrenos que pertenecen al municipio de ORKOIEN

**RED ELECTRICA:** La línea de evacuación cruza en un punto con dos líneas eléctricas aéreas de según parece en la documentación obtenida, pertenecen a Red Eléctrica Española.

COHESION TERRITORIAL. La línea de evacuación soterrada discurre por la zona de dominio publico de la carretera PA-30 y por el dominio publico de la carretera NA-700, además de cruza esta última, para poder llegar a la SET ORKOIEN 220KV.

#### **8.4 CONDUCTOR**

Los conductores que conforman el cable subterráneo serán unipolares de aluminio, con una sección de 240 mm<sup>2</sup>, y tensión nominal 12/20 kV con aislamiento seco de polietileno reticulado, pantalla semiconductor sobre el conductor y sobre el aislamiento y con pantalla metálica asociada.

Estarán debidamente protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instalen o la producida por corrientes vagabundas, y tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos durante el tendido.

Designación: **RH5Z1 12/20kV 3x1x240 mm<sup>2</sup> Al**

El aislamiento está constituido por un diámetro seco extruido, de polietileno reticulado químicamente (XLPE), de espesor radial adecuado a la tensión nominal del cable, de excelentes características dieléctricas, térmicas, y de gran resistencia a la humedad.

Las características térmicas del polietileno reticulado permiten que el conductor trabaje permanentemente a 90°C, temperatura máxima admisible para este conductor y este tipo de aislamiento.

#### **8.5 EMPALMES**

Los empalmes proporcionarán al menos las mismas características eléctricas y mecánicas que los cables que unen, teniendo al menos la misma capacidad de transporte, mismo nivel de aislamiento, corriente de cortocircuito, protección contra entrada de agua, protección contra degradación, etc.

Cada juego de empalmes se suministrará con todos los accesorios y pequeño material necesarios para la confección y conexionado de pantallas. Las líneas se dispondrán en tramos de la mayor longitud posible, reduciendo el número de empalmes al mínimo necesario. Los empalmes deberán cumplir con los ensayos y requerimientos fijados por la norma UNE 211632- 1: “Cables de energía eléctrica con aislamiento extruido y sus accesorios para tensiones asignadas superiores a 36 kV (Um=42 kV) hasta 150 kV (Um=170 kV). Parte 1: Métodos de ensayo y requisitos”.

#### **8.6 CABLE DE PUESTA A TIERRA**

La misión de estos cables es realizar la puesta a tierra de aquellos elementos de la instalación que así lo precisen.

### **Cable unipolar**

Este cable unipolar estará formado por un conductor de cobre, aislamiento XLPE y cubierta de poliolefina. Su función será enlazar las pantallas de los conductores con las cajas de conexión en todos los puntos de conexión rígida a tierra. La sección del conductor de estos cables debe ser mayor que la sección de la pantalla a la que se conectan (150 mm<sup>2</sup>.)

### **Cable concéntrico**

Este cable unipolar estará formado por un conductor de cobre, aislamiento XLPE y un conductor concéntrico de hilos de cobre de la misma sección que el conductor principal. Además, este cable dispondrá de un aislamiento/cubierta exterior. Las secciones de estos cables serán las mismas que la pantalla asociada a la conexión.

La función de estos cables será unir las pantallas de empalmes seccionados a las cajas de puesta a tierra. Las pantallas de los dos lados del empalme se conectarán al interior y el exterior del cable concéntrico.

## **8.7 CARACTERÍSTICAS DEL CABLE DE COMUNICACIÓN**

Las comunicaciones a implementar en la línea se efectuarán con cable subterráneo mediante fibra óptica tendida conjuntamente con el cable.

Los empalmes entre los distintos tramos de fibra deberán ubicarse en dispositivos registrables.

Se dejará un sobrante de cable óptico de unos 10 m. El cable quedará enrollado, en posición horizontal y sujeto a la primera base con los extremos sellados. El cable de fibra óptica estará formado por un material dieléctrico ignífugo y con protección anti roedores.

Estará compuesto por una cubierta interior de material termoplástico y dieléctrico, sobre la que se dispondrá una protección anti-roedores dieléctrica. Sobre el conjunto así formado se extraerá una cubierta exterior de material termoplástico e ignífuga.

## **8.8 ZANJAS**

El cableado irá en un tramo por zanja propia y en otro por una canalización existente.

Directamente enterrado: Las directamente enterrado. Las dimensiones de dichas zanjas varían en función del número de cables que contenga, tal y como se puede observar en el plano de detalles de zanjas.

Para el tendido de las líneas se construirán canalizaciones de 1 metro de profundidad, donde se colocarán los conductores sobre una cama de arena de baja resistividad.

A continuación, se rellenará la zanja con arena de baja resistividad hasta la cota de explanación y el resto tendrá la misma terminación que la zona de emplazamiento. En la zona de lindes, se completará el relleno de la zanja con una capa de tierra vegetal de 15 cm. para facilitar el nacimiento de hierba y con ello ocultar el movimiento de tierras.

Se dispondrán arquetas especiales en las salidas del Centro de Transformación y del Centro de Seccionamiento Protección y Medida. Las tapas serán de fundición nodular de dimensiones normalizadas correspondientes, sin anagrama.

## 9 ENSAYOS Y PRUEBAS

Para comprobar que todos los elementos que constituyen la instalación (cable, empalmes, terminales, etc...) se han instalado correctamente se deberán realizar los siguientes ensayos sobre la instalación totalmente terminada.

Los ensayos se realizarán sobre el cable con todos sus accesorios instalados debiéndose tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Las autoválvulas y los descargadores se deberán desconectar durante la duración de los ensayos. Una vez finalizados los ensayos se realizarán las conexiones según estuvieran inicialmente.
- Sobre el esquema de conexionado de las pantallas de la instalación antes del inicio de las pruebas y una vez finalizadas éstas y restablecidas las conexiones iniciales, se deberá comprobar que las conexiones realizadas se corresponden con el esquema del proyecto.
- Se deberá actuar en las cajas de cruzamiento de pantallas (cajas crossbonding) realizándose una conexión continua de las pantallas a lo largo de toda la longitud de la instalación.

Los ensayos por realizar, antes de la puesta en servicio de la instalación, serán los siguientes:

1. Ensayo de verificación del orden de fases.
2. Ensayo de medida de la resistencia del conductor
3. Ensayo de medida de la resistencia de la pantalla
4. Ensayo de rigidez dieléctrica de la cubierta exterior del cable.
5. Ensayo de descargas parciales
6. Ensayo de tensión sobre el aislamiento.
7. Ensayo de medida de la capacidad
8. Ensayo de medida de impedancias
9. Verificación de las conexiones del sistema de puesta a tierra

Pamplona, OCTUBRE de 2025

La graduada en Ingeniería Eléctrica y Electrónica



Nora Urtasun Guallar

Colegiada 4.453 CITI Navarra



# **PRESUPUESTO**



SET TXILINPORTA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPITULO 1 SET 30/220KV</b>				
01.01	<b>m2 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b> Incluye el desbroce y limpieza superficial, la excavacion o desmonte y el relleno o terraplenado procedente o bien de la excavacion o con prestamo.			
		2.945,00	24,00	70.680,00
01.02	<b>Ud RED DE TIERRAS</b> Incluye todas las tierras de la instalacion			
		1,00	34.852,00	34.852,00
01.03	<b>Ud OBRA CIVIL</b> Esta partida incluye las cimentaciones en masa para portico de 220KV y para los soportes de barras. Incluye cimentaciones para los transformadores, pararrayos y seccionadores y la bancada para el transformador. Incluye cerramiento perimetral, puertas y aceras perimetrales, ademas del extendido de la grava			
		1,00	154.269,00	154.269,00
01.04	<b>Ud REDES DE SANEAMIENTO Y ABASTECIMIENTO</b> Incluye drenaje bajo canal y bajo terreno explanado. Incluye arquetas de ventilacion, registro y registro bajo canal. Incluye pozos y cuneta perimetral			
		1,00	17.452,00	17.452,00
01.05	<b>ZANJAS</b> Incluye la apertura y relleno de zanjas necesarias para realizar las canalizaciones del cableado			
		1,00	36.785,00	36.785,00
01.06	<b>Ud EDIFICIOS</b> Edificio de control prefabricado, incluyendo sin carácter limitativo: excavación, cimentaciones, soleras, estructura portante de hormigón o metálica, forjados, cubiertas, cerramientos exteriores aislados, tabiques interiores, canalizaciones, carpintería metálica, acabados en suelos, techos y paredes y pintura exterior e interior, totalmente terminado. Incluye tierras, climatizacion e instalacion de iluminacion.			
		1,00	187.236,00	187.236,00
01.07	<b>Ud SUMINISTRO, MONTAJE Y NIVELACION DE ESTRUCTURA METALICA</b> Incluye suministro, montaje y nivelacion de estructura galvanizada en caliente para diferentes soportes, incluyendo tornilleria galvanizada calidad 8.8.			
		1,00	102.431,00	102.431,00
01.08	<b>Ud TRANSFORMADORES Y REACTANCIAS</b>			
		1,00	865.000,00	865.000,00



ANTEPROYECTO  
INSTALACION DE EVACUACION ALM.  
**SET TXILINPORTA**

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

SET TXILINPORTA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.09	<b>Ud APARAMENTA MEDIA TENSION</b> Incluye celdas de 30KV, baterias de condensadores, aisladores y pararrayos			
		1,00	710.213,00	710.213,00
01.10	<b>Ud APARAMENTA ALTA TENSION</b> Incluye pararrayos, transformadores de tension e intensidad y seccionadores.			
		1,00	416.245,00	416.245,00
01.11	<b>Ud EMBARRADOS Y MATERIAL DE CONEXION</b> Cable de interconexion 220KV, tubo al embarrado, cable aluminio de XLPE 400mm2 y piezas de conexion			
		1,00	62.145,00	62.145,00
01.12	<b>Ud ARMARIOS PROTECCION CONTROL MEDIDA Y AUXILIARES</b> Incluye armarios para proteccion y control de lineas y posiciones, para scada y para PPC. Incluye armarios para comunicaciones, teledisparo y medida.			
		1,00	213.475,00	213.475,00
01.13	<b>Ud SERVICIOS AUXILIARES Y ALUMBRADO</b>			
		1,00	142.031,00	142.031,00
01.14	<b>Ud CABLES DE BT Y CONTROL</b>			
		1,00	72.400,00	72.400,00
01.15	<b>Ud SERVICIOS Y VARIOS</b> Incluye ingeniería, pruebas y puesta en marcha.			
		1,00	123.521,00	123.521,00
	<b>TOTAL CAPITULO 1 SET 30/220KV .....</b>			<b>3.208.735,00</b>



SET TXILINPORTA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPITULO 2 LÍNEA SUBTERRANEA</b>				
<b>02.01</b>	<b>m3 ZANJA DOBLE CIRCUITO BAJO TUBO</b> Incluye instalacion y suministro de limo y reposicion con material extraido. Incluye placas de señalizacion.			
		1.400,00	54,00	75.600,00
<b>02.02</b>	<b>m3 CABLEADO</b> Suministro y tendido del conductor expuesto en el anteproyecto directamente hormigonado			
		4.200,00	23,45	98.490,00
<b>02.03</b>	<b>Ud TERMINALES Y PRUEBAS</b> Suministro e instalacion del pequeño material necesario para la ejecucion de la linea soterrada. Ensayo de cables y megado de un circuito para confirmacion de la correcta ejecucion			
		1,00	648,00	648,00
<b>TOTAL CAPITULO 2 LÍNEA SUBTERRANEA .....</b>				<b>174.738,00</b>



SET TXILINPORTA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPITULO 3 LINEAS INTERNAS 30KV</b>				
E01	Zanjas			
		100,00	12,25	1.225,00
E02	Cableado			
		300,00	8,48	2.544,00
<b>TOTAL CAPITULO 3 LINEAS INTERNAS 30KV .....</b>				<b>3.769,00</b>
<b>TOTAL.....</b>				<b>3.387.242,00</b>



ANTEPROYECTO  
INSTALACION DE EVACUACION ALM.  
**SET TXILINPORTA**

**RESUMEN DE PRESUPUESTO**

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
CAPITULO 1	SET 30/220KV .....	3.208.735,00	94,73
CAPITULO 2	LÍNEA SUBTERRANEA.....	174.738,00	5,16
CAPITULO 3	LINEAS INTERNAS 30KV .....	3.769,00	0,11
	<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>3.387.242,00</b>	

El presupuesto de ejecución material asciende a la expresada cantidad de TRES MILLONES TRESCIENTOS OCHENTA Y SIETE MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS

**Nora Urtasun Guallar**  
*Graduada en Ingenieria  
Electrica y Electronica  
Colegiada 4.453 CITI Navarra*



# PLANOS

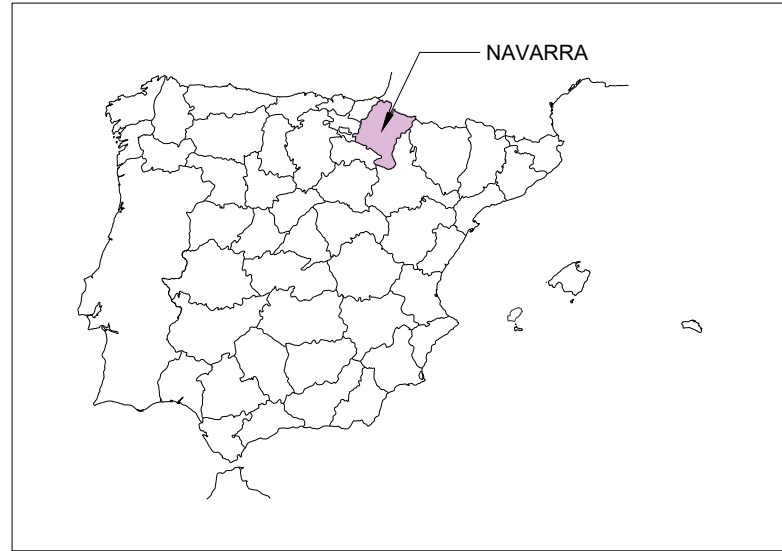
## ÍNDICE PLANOS

### **Sección 01: Diseño general**

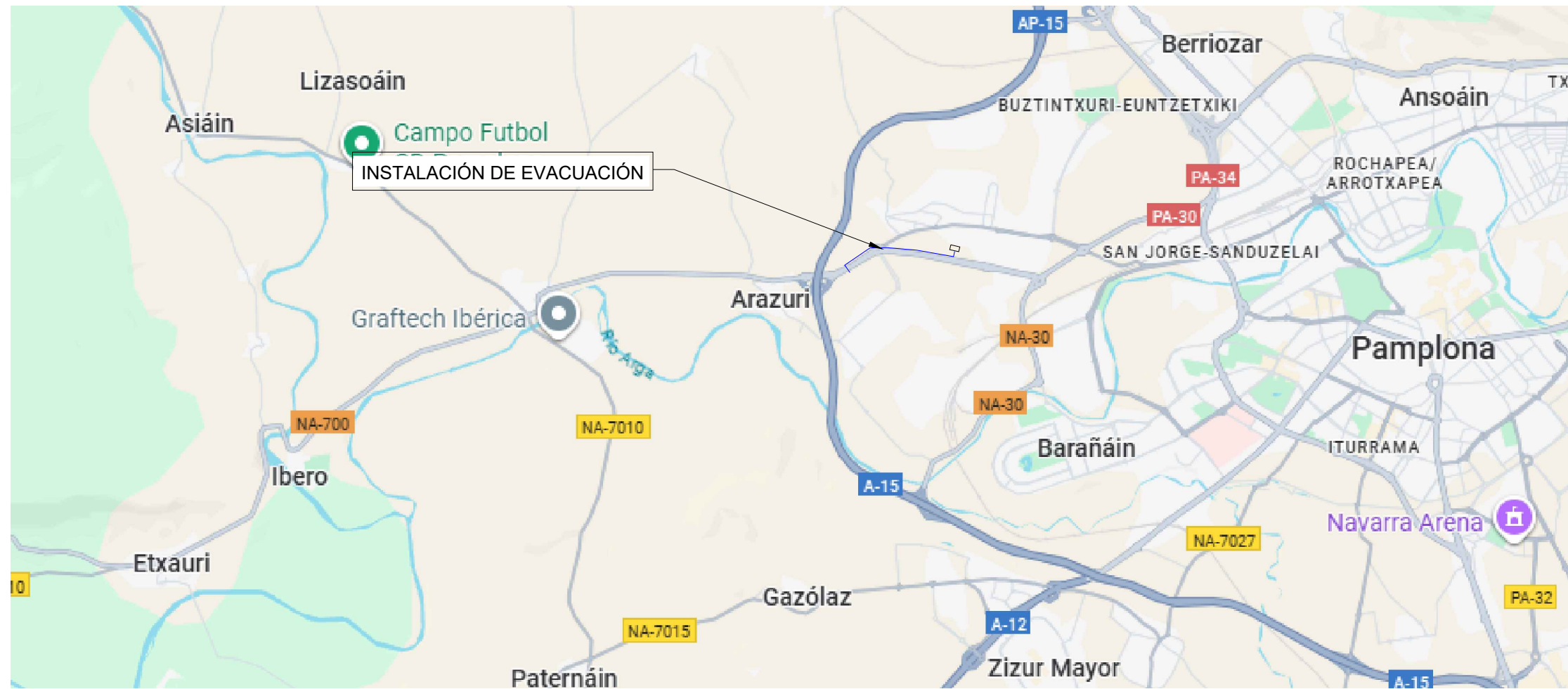
- 01.01 FA Situación y emplazamiento
- 01.02 FA Afecciones
- 01.03 FA Layout
- 01.04 FA Lineas internas

### **Sección 02: Electricidad**

- 02.01 FA Esquema Unifilar
- 02.02 FA SET



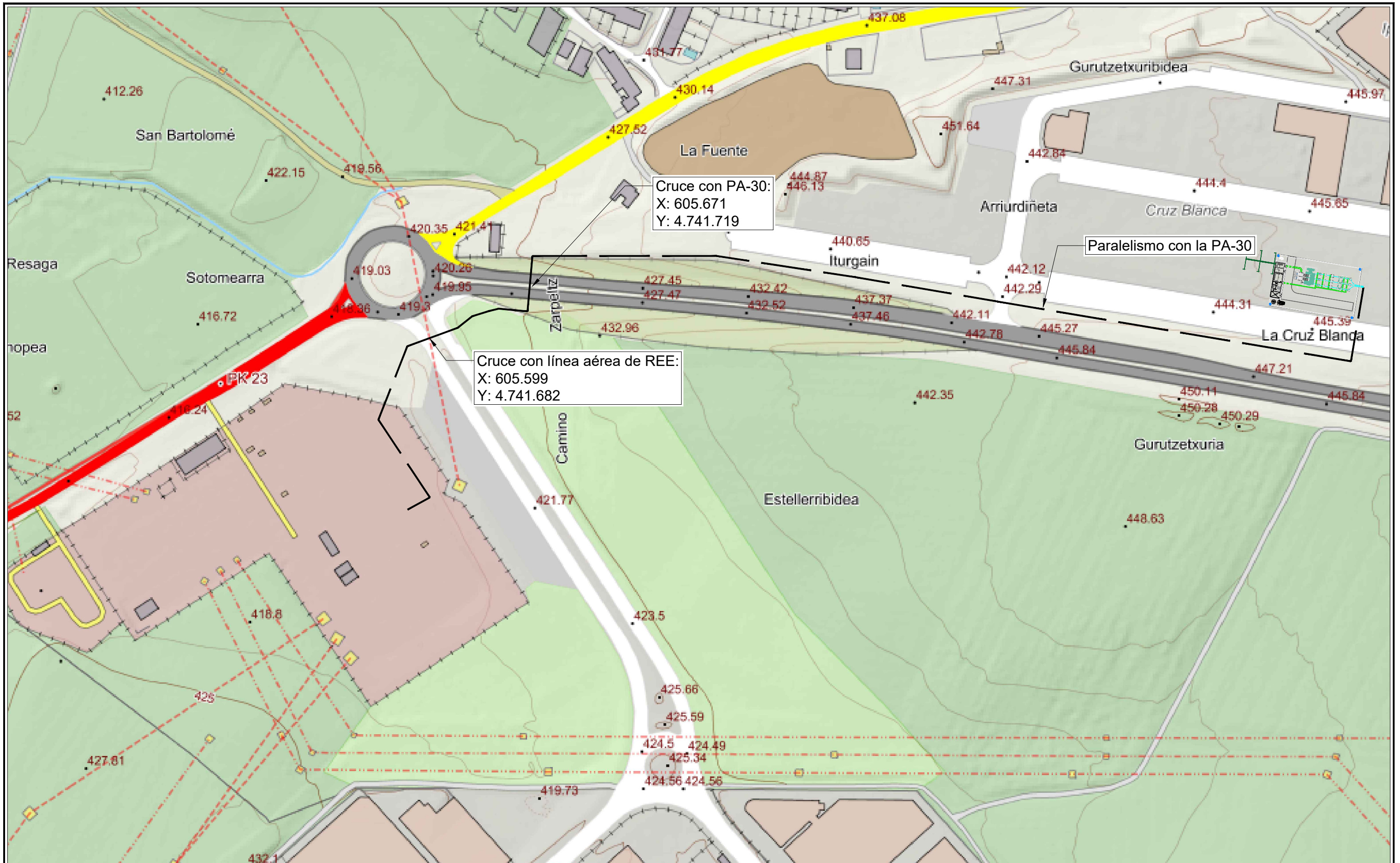
ESCALA 1:10.000



ESCALA 1:50.000

PROYECTO		AUTOR DE PROYECTO	NOMBRE PLANO		NOMBRE ARCHIVO			FECHA
INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN PARA ALMACENAMIENTOS TXILINPORTA			SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO		01.01 FA Situacion y emplazamiento.dwg			11/2025
FASE	SITUACIÓN		SECCIÓN	Nº PLANO	FORMATO	ESCALA	HOJA	PREPARADO
ANTEPROYECTO	ORKOIJEN NAVARRA		Diseño general	01.01	A3	VARIAS	1/1	APROBADO








Cruce con PA-30:  
X: 605.671  
Y: 4.741.719

Cruce con línea aérea de REE:  
X: 605.599  
Y: 4.741.682

Paralelismo con la PA-30

PROYECTO		AUTOR DE PROYECTO		NOMBRE PLANO		NOMBRE ARCHIVO		FECHA	
INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN PARA ALMACENAMIENTOS TXILINPORTA				AFECCIONES		01.02 FA Afecciones V2.dwg		11/2025	
FASE	SITUACIÓN			SECCIÓN	Nº PLANO	FORMATO	ESCALA	HOJA	PREPARADO
ANTEPROYECTO	ORKOEN NAVARRA			Diseño general	01.02	A3	VARIAS	1/1	N. URTASUN
									





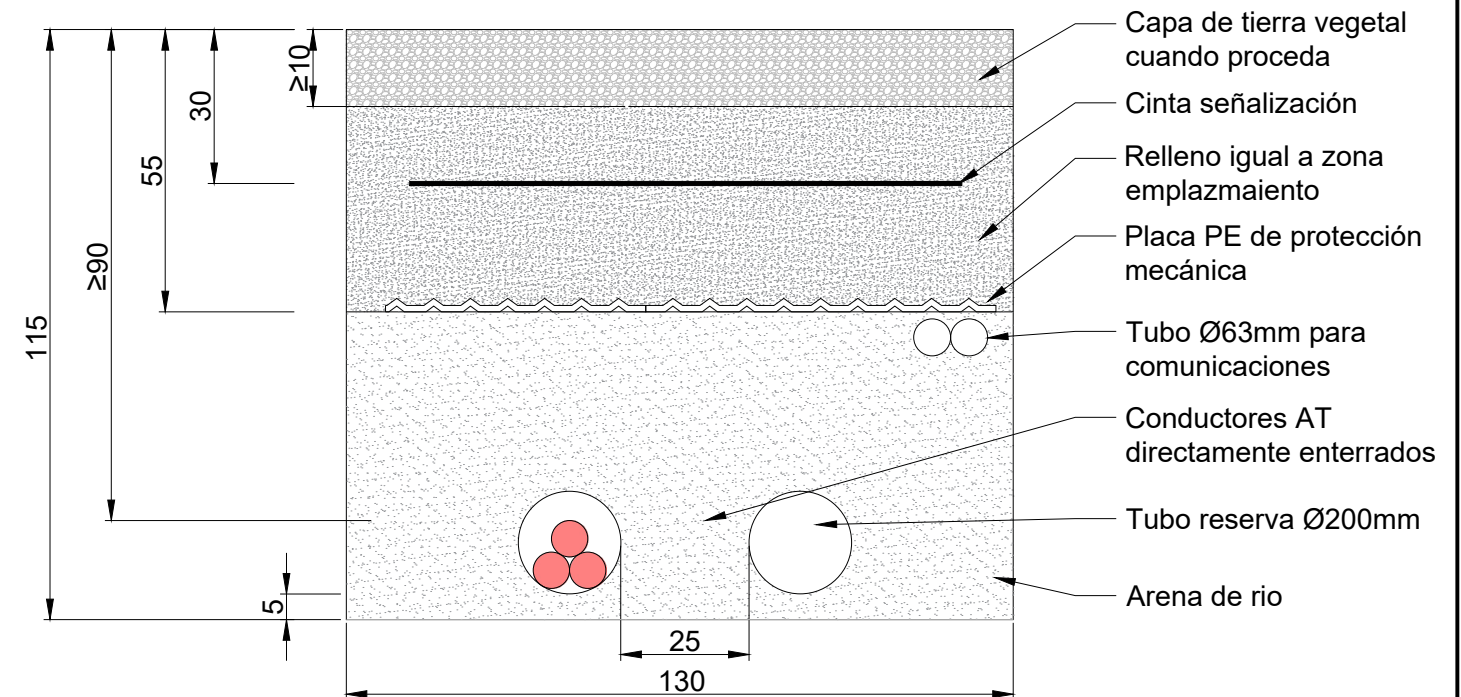
PUNTO DE CONEXION  
SET ORKOIEN REE 220KV

LINEA DE EVACUACIÓN  
SOTERRADA TXILINPORTA  
220KV

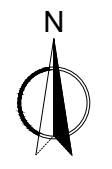
LINEAS 30KV  
INTERNAS

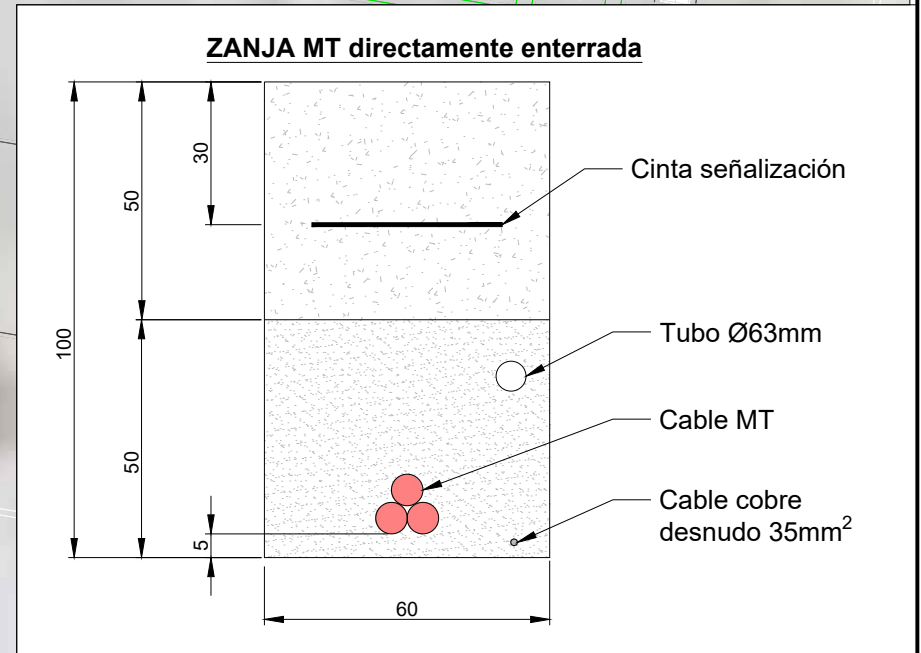
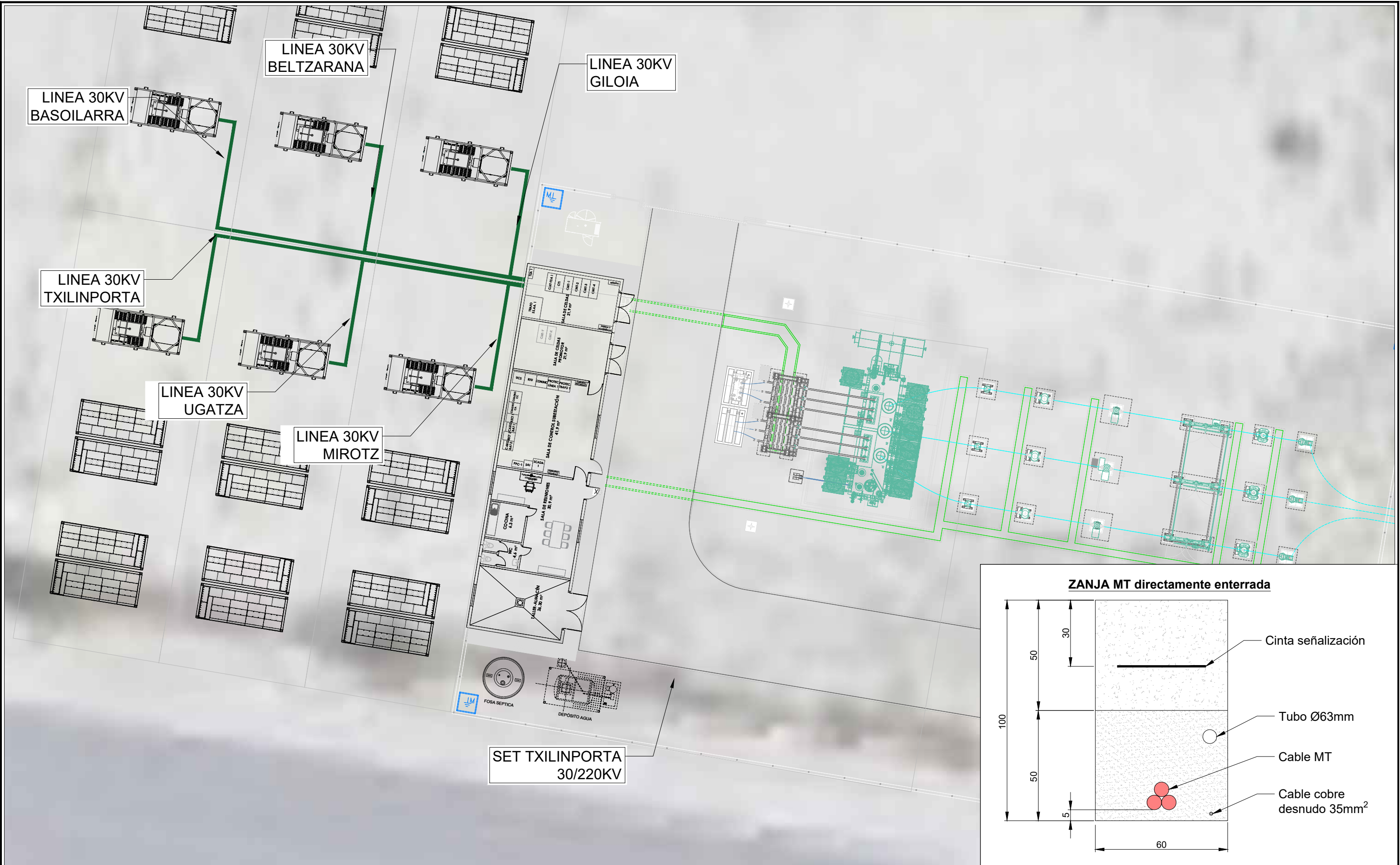
SET TXILINPORTA  
30/220KV

**DETALLE SECCIÓN ZANJA**

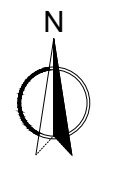


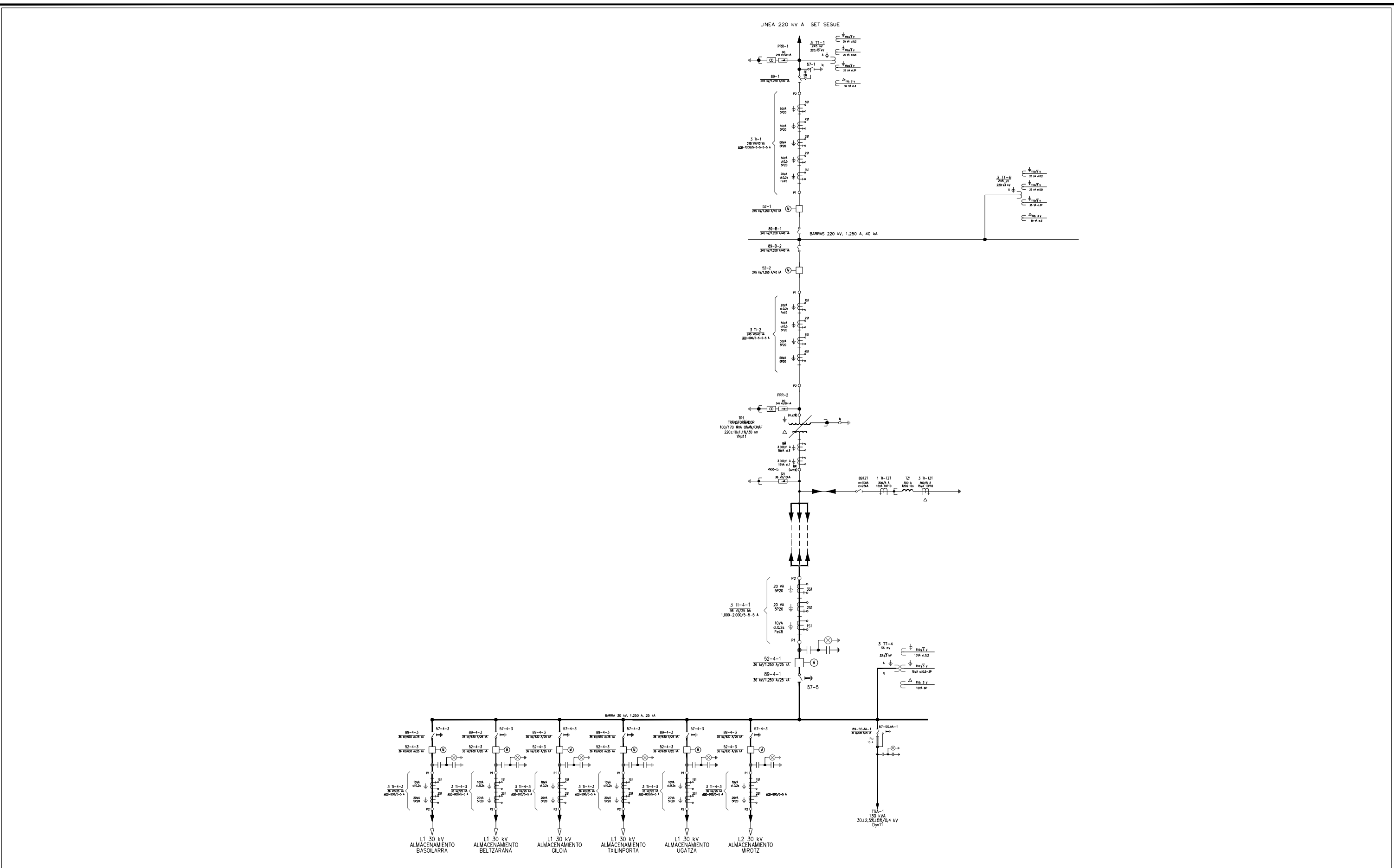
PROYECTO		AUTOR DE PROYECTO		NOMBRE PLANO			NOMBRE ARCHIVO			FECHA	
INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN PARA ALMACENAMIENTOS TXILINPORTA		RTB ready to build		LAYOUT			01.03 FA Layout.dwg			11/2025	
FASE	SITUACIÓN			SECCIÓN	Nº PLANO	FORMATO	ESCALA	HOJA	PREPARADO		
ANTEPROYECTO	ORKOIEN NAVARRA			Diseño general	01.03	A3	VARIAS	1/1	N. URTASUN		
							APROBADO				





PROYECTO		AUTOR DE PROYECTO		NOMBRE PLANO			NOMBRE ARCHIVO			FECHA	
INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN PARA ALMACENAMIENTOS TXILINPORTA		RTB ready to build		LINEAS INTERNAS 30KV			01.04 FA Lineas internas.dwg			11/2025	
FASE	SITUACIÓN			SECCIÓN	Nº PLANO	FORMATO	ESCALA	HOJA	PREPARADO		
ANTEPROYECTO	ORKOIE NAVARRA			Diseño general	01.04	A3	VARIAS	1/1	N. URTASUN		
									APROBADO		

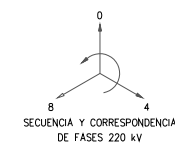
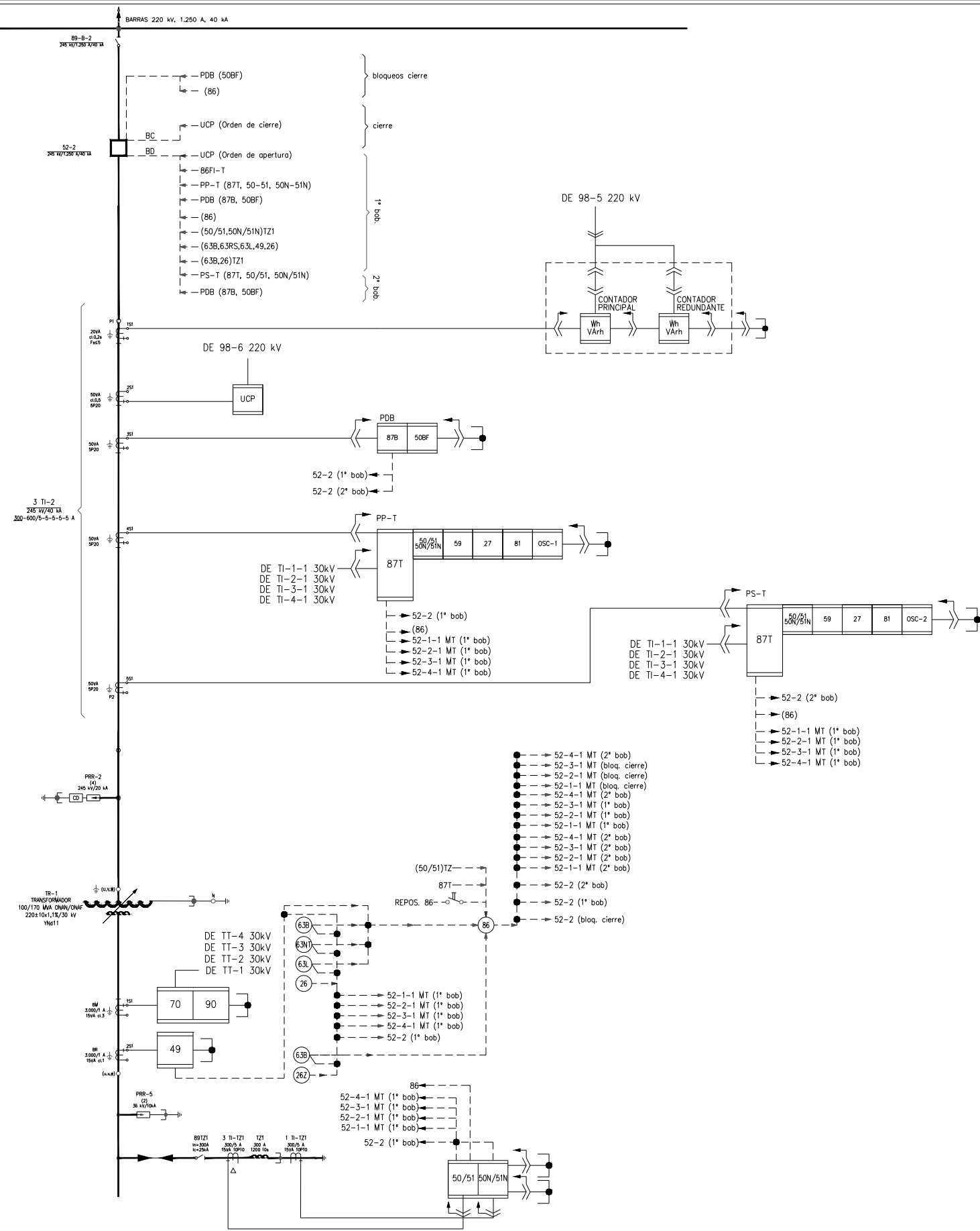




PROYECTO		AUTOR DE PROYECTO		NOMBRE PLANO		NOMBRE ARCHIVO		FECHA		
INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN PARA ALMACENAMIENTOS TXILNPORTA				ESQUEMA UNIFILAR		02.01 FA Esquema Unifilar.dwg		11/2025		
FASE	SITUACIÓN			SECCIÓN	Nº PLANO	FORMATO	ESCALA	HOJA	N. URTASUN	
ANTEPROYECTO	ORKOIN NAVARRA			Electricidad	02.01	A3	VARIAS	1/1		







**CARACTERISTICAS BASICAS DEL DISEÑO**

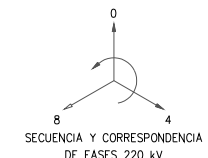
SISTEMA 220 kV	220 kV
TENSION DE SERVICIO	245 kV
TENSION MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL	1.050 kV
TENSION IMPULSO TIPO RAYO	460 kV
TENSION IMPULSO TIPO MANIOBRA	1.250 kV
REGIMEN DE NEUTRO	40 kA
INTENSIDAD NOMINAL BARRAS	1.250 A
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL	40 kA
DURACION DE CORTOCIRCUITO	1 s
TENSION DE CIRCUITOS AUXILIARES	DOBLE BATERIA
	125/48 Vcc: 220/230 Vcc

**LEYENDA**

- 52 INTERRUPTOR AUTOMÁTICO
- 57 SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA
- 89 SECCIONADOR
- 2 DISCORDANCIA DE POLOS
- 3 SUPERVISIÓN DE BOBINAS
- 21 PROTECCIÓN DE DISTANCIA
- 25 PROTECCIÓN DE SINCRONISMO
- 26 TERMOMETRO TEMPERATURA DEL ACEITE
- 27 PROTECCIÓN MÁXIMA TENSION
- 49 PROTECCIÓN DE IMAGEN TERMICA
- 50-51 PROTECCIÓN SOBRETENSIONAD DE FASES
- 50N-51N PROTECCIÓN SOBRETENSIONAD DE NEUTRO
- 50S-51S PROTECCIÓN DE FALLO DE INTERRUPTOR
- 59 PROTECCIÓN MÁXIMA TENSION
- 59N PROTECCIÓN MÁXIMA TENSION HOMOPOLAR
- 63R RELE BUCHHOLZ
- 63L LIBERADOR DE PRESION DE TRAFIO
- 63N RELE DE FLUJO CTBC
- 63R2 LIBERADOR DE PRESION CTBC
- 63N2 RELE DE NIVEL DE ACEITE
- 67 PROTECCIÓN DIRECCIONAL DE FASES
- 67N PROTECCIÓN DIRECCIONAL DE NEUTRO
- 79 RELE DE REENGANCHE
- 81 PROTECCIÓN MÁXIMA/MÍNIMA FRECUENCIA
- 86 RELE DE DISPARO CON BLOQUEO
- 87T PROTECCIÓN DIFERENCIAL TRANSFORMADOR
- 90 REGULADOR DE TENSION
- 94TD RELE DE TELEDISPARO
- 95C OSCILOPERTURBOGRAFO

<b>PROYECTO</b>		<b>AUTOR DE PROYECTO</b>		<b>NOMBRE PLANO</b>		<b>NOMBRE ARCHIVO</b>			<b>FECHA</b>		
INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN PARA ALMACENAMIENTOS TXILINPORTA		RTB ready to build		ESQUEMA UNIFILAR		02.01 FA Esquema Unifilar.dwg			11/2025		
<b>FASE</b>		<b>SITUACIÓN</b>		<b>SECCIÓN</b>		<b>Nº PLANO</b>		<b>FORMATO</b>		<b>ESCALA</b>	
ANTEPROYECTO		ORKOEN NAVARRA		Electricidad		02.01		A3		VARIAS	
										<b>HOJA</b>	
										3/1	
										N. URTASUN	
										APROBADO	



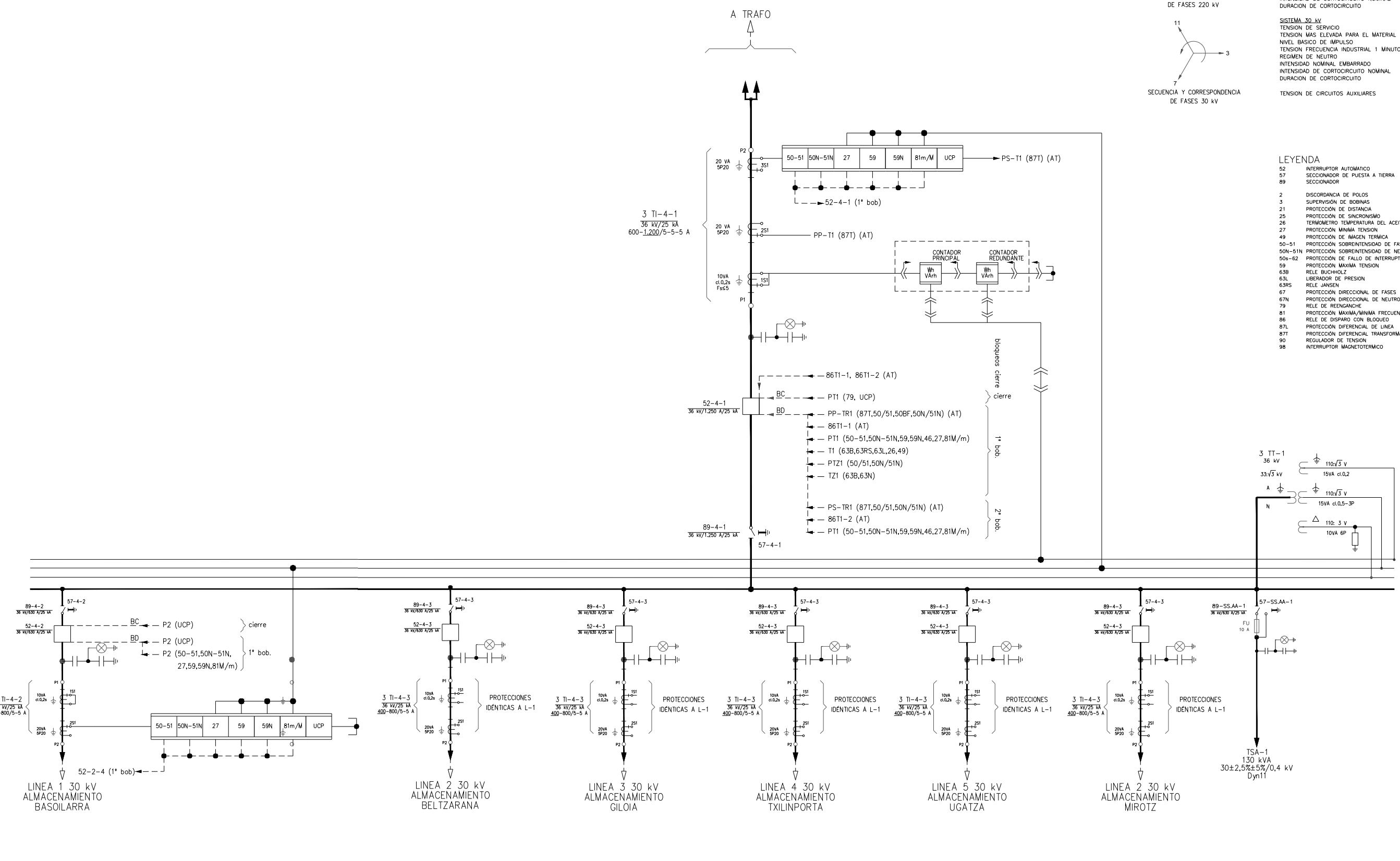


**CARACTERISTICAS BASICAS DEL DISEÑO**

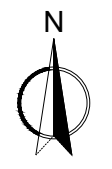
<b>SISTEMA 220 kV</b>	
TENSION DE SERVICIO	220 kV
TENSION MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL	245 kV
TENSION IMPULSO TIPO RAYO	1.050 kV
TENSION IMPULSO TIPO MANIOBRA	460 kV
REGIMEN DE NEUTRO	RIGIDO A TIERRA
INTENSIDAD NOMINAL BARRAS	1.250 A
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL	40 kA
DURACION DE CORTOCIRCUITO	1 s
<b>SISTEMA 30 kV</b>	
TENSION DE SERVICIO	30 kV
TENSION MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL	36 kV
NIVEL BASICO DE IMPULSO	170 kV
TENSION FRECUENCIA INDUSTRIAL 1 MINUTO	70 kV
REGIMEN DE NEUTRO	REACTANCIA DE P.o.T
INTENSIDAD NOMINAL EMBARRADO	1.250 A
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL	25 kA
DURACION DE CORTOCIRCUITO	1 s
TENSION DE CIRCUITOS AUXILIARES	DOBLE BATERIA
	125/48 Vcc: 220/230 Vcc

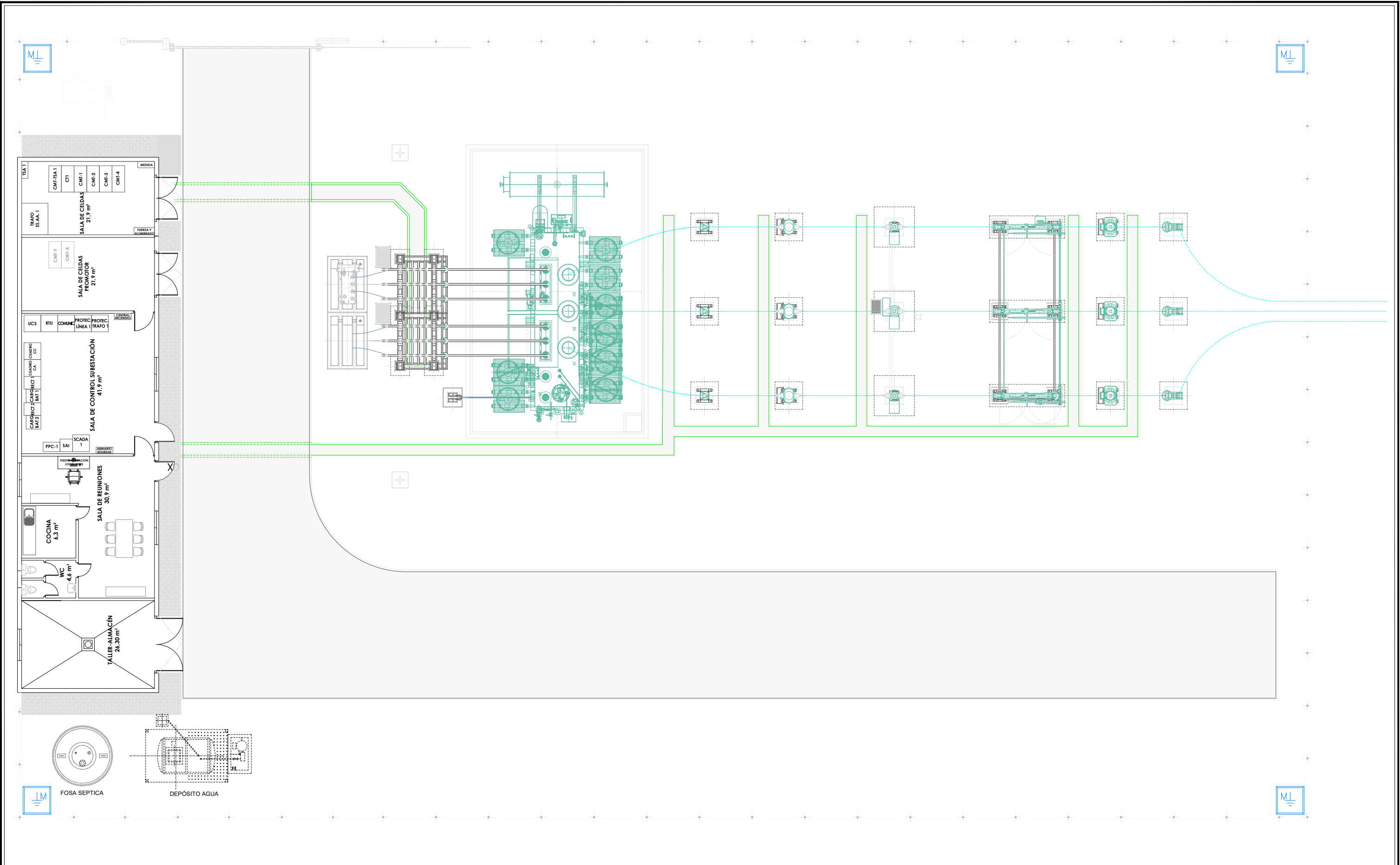
**LEYENDA**

52	INTERRUPTOR AUTOMATICO
57	SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA
89	SECCIONADOR
2	DISCORDANCIA DE POLOS
3	SUPERVISION DE BOBINAS
21	PROTECCION DE DISTANCIA
25	PROTECCION DE SINCRONISMO
26	TERMOMETRO TEMPERATURA DEL ACEITE
27	PROTECCION MINIMA TENSION
49	PROTECCION DE IMAGEN TERMICA
50-51	PROTECCION SOBRETENSION DE FASES
50N-51N	PROTECCION SOBRETENSION DE NEUTRO
50s-62	PROTECCION DE FALLO DE INTERRUPTOR
59	PROTECCION MAXIMA TENSION
63B	RELE BUCHHOLZ
63L	LIBERADOR DE PRESION
63RS	RELE JANSSEN
67	PROTECCION DIRECCIONAL DE FASES
67N	PROTECCION DIRECCIONAL DE NEUTRO
79	RELE DE REENGANCHE
81	PROTECCION MAXIMA/MINIMA FRECUENCIA
86	RELE DE DISPARO CON BLOQUEO
87L	PROTECCION DIFERENCIAL DE LINEA
87T	PROTECCION DIFERENCIAL TRANSFORMADOR
90	REGULADOR DE TENSION
98	INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO



<b>PROYECTO</b>		<b>AUTOR DE PROYECTO</b>		<b>NOMBRE PLANO</b>		<b>NOMBRE ARCHIVO</b>		<b>FECHA</b>	
INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN PARA ALMACENAMIENTOS TXILNPORTA		RTB ready to build		ESQUEMA UNIFILAR		02.01 FA Esquema Unifilar.dwg		11/2025	
<b>FASE</b>		<b>SITUACIÓN</b>		<b>SECCIÓN</b>		<b>Nº PLANO</b>		<b>PREPARADO</b>	
ANTEPROYECTO		ORKOIEI NAVARRA		Electricidad		02.01		N. URTASUN	
						<b>FORMATO</b>		<b>APROBADO</b>	
						A3			
						<b>ESCALA</b>			
						VARIAS			
						<b>HOJA</b>			
						4/1			





PROYECTO	
INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN PARA ALMACENAMIENTOS TXILINPORTA	
FASE	SITUACIÓN
ANTEPROYECTO	ORKOIE NAVARRA

AUTOR DE PROYECTO



NOMBRE PLANO	
SUBESTACION 30/220KV	
SECCIÓN	Nº PLANO
Electricidad	02.02

NOMBRE ARCHIVO				
02.02 FA SET.dwg				
FORMATO	ESCALA	HOJA		
A3	VARIAS	1/1		

FECHA	
11/2025	
PREPARADO	
N. URTASUN	
APROBADO	

