



Encargado por:

SARESUN ROSALES S.L  
GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 113, S.L.U  
ES PLANTA SOLAR 6, S.L  
SOLARIA PROMOCION Y DESARROLLO FOTOVOLTAICO S.L.  
FALCK RENEWABLES POWER 2 S.L

3421161-310501

# ANTEPROYECTO SUBESTACIÓN PROMOTORES ORCOYEN Y LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 KV SUBESTACIÓN PROMOTORES ORCOYEN – SUBESTACIÓN ORCOYEN

SEPARATA AYUNTAMIENTO CENDEA DE OLZA

TT. M.M. CENDEA DE OLZA Y ORKOIEN

NAVARRA

Junio 2021



Ingeniería y Proyectos Innovadores S.L.

CIF: B-50996719

Rosa Chacel 8

50018 - Zaragoza (ESPAÑA)

## ÍNDICE PROYECTO

DOCUMENTO 01 MEMORIA

DOCUMENTO 02 PLANOS

DOCUMENTO 03 PRESUPUESTO

# DOCUMENTO 01. MEMORIA

## ÍNDICE

1	OBJETO .....	2
2	NORMATIVA DE APLICACION .....	4
3	SUBESTACION PROMOTORES ORCOYEN.....	6
3.1	CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE LA INSTALACIÓN .....	7
3.2	CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN.....	9
3.3	OBRA CIVIL .....	25
3.4	PARCELAS AFECTADAS.....	30
3.5	PLAZO DE EJECUCIÓN .....	30
4	CONEXIÓN SUBTERRÁNEA 220 KV.....	31
4.1	RECORRIDO PREVISTO .....	31
4.2	CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN.....	31
4.2.1	CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA .....	31
4.2.2	DETERMINACIÓN DEL CABLE DE POTENCIA.....	32
4.2.3	EMPALMES CABLE ELÉCTRICO.....	33
4.2.4	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA DEL CABLE. TIPO DE INSTALACIÓN .....	33
4.3	PARCELAS AFECTADAS.....	33
4.4	PLAZO DE EJECUCIÓN .....	34
5	CONCLUSION.....	35

	<p>ANTEPROYECTO SUBESTACION PROMOTORES ORCOYEN Y LINEA SUBTERRANEA 220 KV HASTA SET ORCOYEN TT.M.M. Cendea de Olza y Orkoien. NAVARRA</p>	
--	---	--

## 1 OBJETO

El objeto de la presente separata al anteproyecto es informar al Ayuntamiento de Cendea de Olza de la descripción de la subestación PROMOTORES ORCOYEN y la Línea Subterránea de 220 kV entre la subestación PROMOTORES ORCOYEN y la subestación ORCOYEN (REE) para la evacuación de energía y conexión a la red de transporte de las siguientes instalaciones de generación:

- Parque eólico Aldane, 52 MW
- Parque eólico Navarra-4, 45,7 MW
- Planta fotovoltaica PSF Campos de Zuloaga (74,4 MW inst, 62 MWn)
- Planta fotovoltaica Amaya Solar 1 (35 MW inst, 29 MWn)
- Planta fotovoltaica Amaya Solar 2 (35 MW inst, 29 MWn)
- Planta fotovoltaica Amaya Solar 3 (35 MW inst, 29 MWn)
- Planta fotovoltaica Orcoyen (59,875 MW inst, 46 MWn)

La subestación PROMOTORES ORCOYEN y la Línea Subterránea de 220 kV entre la subestación PROMOTORES ORCOYEN y la subestación ORCOYEN (REE) forman parte de las instalaciones de evacuación a la red de los dos parques eólicos y cinco plantas fotovoltaicas para conexión en la subestación ORCOYEN REE (nueva posición).

Estas instalaciones eléctricas de evacuación son las siguientes:

**1.- Subestación PROMOTORES ORCOYEN:** Nueva instalación, ubicada en las inmediaciones de la subestación de ORCOYEN REE (propiedad de REE), en el término municipal de Cendea de Olza (Comunidad Foral de Navarra), que tiene como finalidad la conexión y enlace con la red de transporte de varias instalaciones fotovoltaicas y eólicas, establecer el punto frontera y ubicar las medidas correspondientes para el sistema de facturación de acuerdo a lo establecido por el reglamento de puntos de medida y sus instrucciones técnicas complementarias.

**2.- Línea Subterránea de Alta Tensión 220 kV:** Nueva línea subterránea de alta tensión que conectará la subestación PROMOTORES ORCOYEN con la nueva posición a ejecutar en la subestación de ORCOYEN REE, propiedad de Red Eléctrica de España (en adelante REE), en el parque de 220 kV.

Los promotores de las instalaciones son los siguientes:

- **PE NAVARRA-4**  
Promotor: SARESUN ROSALES S.L. CIF: B88506118
- **PE ALDANE**  
Promotor GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 113, S.L.U. CIF: B88632658
- **FV ORCOYEN**  
Promotor ES PLANTA SOLAR 6, S.L. CIF: B40585499
- **FV AMAYA SOLAR 1/ FV AMAYA SOLAR 2/ FV AMAYA SOLAR 3**  
Promotor SOLARIA PROMOCION Y DESARROLLO FOTOVOLTAICO S.L. CIF: B87878518
- **FV PSF CAMPOS DE ZULOAGA**  
Promotor FALCK RENEWABLES POWER 2 S.L. CIF: B88401450

A efectos de notificaciones y demás requerimientos se establece como Interlocutor a la siguiente sociedad:

	<p>ANTEPROYECTO SUBESTACION PROMOTORES ORCOYEN Y LINEA SUBTERRANEA 220 KV HASTA SET ORCOYEN TT.M.M. Cendea de Olza y Orkoien. NAVARRA</p>	
--	---	--

- Nombre de la sociedad: SOLARIA PROMOCION Y DESARROLLO FOTOVOLTAICO S.L.
- Persona de contacto: Fernando Rodriguez-Madrirdejos Ortega.
- Dirección a efectos de notificaciones: C/ Princesa 2 - 3ª Planta - 28008 Madrid (España).

	<p style="text-align: center;">ANTEPROYECTO SUBESTACION PROMOTORES ORCOYEN Y LINEA SUBTERRANEA 220 KV HASTA SET ORCOYEN TT.M.M. Cendea de Olza y Orkoien. NAVARRA</p>	
--	---	--

## 2 NORMATIVA DE APLICACION

### SEGURIDAD Y SALUD

- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. Mº Trabajo de 09-03-1971) en sus partes no derogadas.

### OBRA CIVIL

- Instrucción de hormigón estructural, R.D. 1247/2008, de 18 de Julio (EHE-08).
- O.C. 15/03 Sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras.- Remates de obras-.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Normativa DB SE-AE Acciones en la edificación.
- Normativa DB SE-A Acero.
- Normativa DB SE Seguridad Estructural.
- Orden de 16 de Diciembre de 1997 por la que se regulan los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios.
- Recomendaciones para el proyecto de intersecciones, MOP, 1967
- Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC de Trazado, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.1-IC de Secciones de firme, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la Norma 5.2-IC de Drenaje superficial, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la Norma 8.1-IC de Señalización Vertical, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden, de 16 de julio de 1987, por la que se aprueba la Norma 8.2-IC de Marcas Viales, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987, por la que se apruébala Instrucción 8.3-IC sobre Señalización, Balizamiento, Defensa, Limpieza y Terminación de Obras Fijas en Vías fuera de poblado.
- Manual de Ejemplos de Señalización de Obras Fijas de la DGC del Ministerio de Fomento.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carretera y puentes de la Dirección General de Carreteras (PG-3). Aprobada por Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976.

### INSTALACIONES ELÉCTRICAS

	<p>ANTEPROYECTO SUBESTACION PROMOTORES ORCOYEN Y LINEA SUBTERRANEA 220 KV HASTA SET ORCOYEN TT.M.M. Cendea de Olza y Orkoien. NAVARRA</p>	
--	---	--

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Reglamento Electrotécnico de baja tensión aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto, publicado en BOE N° 224 de 18 de septiembre de 2003.
- Instrucciones Complementarias del Reglamento Electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Pliego de Condiciones Técnicas para instalaciones conectadas a la red, PCT-C Octubre 2002.
- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- Orden de 23 de mayo de 1995 por la que se crea el Registro de Instalaciones de Producción en Régimen Especial.
- Decreto 107/1998, de 4 de junio de medidas temporales en los procedimientos para la autorización de instalaciones de producción de electricidad.
- Decreto Foral 129/1991, que establece normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas con objeto de proteger la avifauna.
- Decreto Foral 56/2019, de 8 de mayo, por el que se regula la autorización de parques eólicos en Navarra.
- Especificaciones técnicas específicas de la compañía eléctrica.

Para la conexión a Red Eléctrica de España se cumplirán con los procedimientos para el acceso y la conexión a la red de transporte de instalaciones de generación, consumo o distribución que se establecen con carácter general en la Ley del Sector Eléctrico –LSE (Ley 24/2013, de 26 de diciembre), el Real Decreto 1955/2000 para el sistema eléctrico peninsular español (SEPE), el Real Decreto 1047/2013, y con carácter particular, para las instalaciones de generación mediante fuentes renovables, cogeneración y residuos en el Real Decreto 413/2014. Además se cumplirá con los aspectos técnicos y de detalle, incluyendo la etapa de puesta en servicio, que se desarrollan en los procedimientos de operación, en especial el P.O. 12.1 y P.O. 12.2. Sobre requisitos mínimos de diseño, equipamiento, funcionamiento y seguridad y puesta en servicio. En el desarrollo del proyecto se tendrán en cuenta dichos procedimientos así como las prescripciones técnicas de Red Eléctricas de España.

### 3 SUBESTACION PROMOTORES ORCOYEN

Para la evacuación de la energía generada en los parques eólicos y fotovoltaicos, se propone la construcción de una subestación denominada “*PROMOTORES ORCOYEN*”, desde donde se evacuará, mediante una línea subterránea de 220 kV hasta la subestación “*ORCOYEN REE*”.

La subestación estará emplazada en el término municipal de Cendea de Olza, provincia de Navarra y consiste en el siguiente elemento:

- Subestación colectora de evacuación de las siguientes instalaciones de generación:
  - Parque eólico Aldane, 52 MW
  - Parque eólico Navarra-4, 45,7 MW
  - Planta fotovoltaica PSF Campos de Zuloaga (74,4 MW inst, 62 MWn)
  - Planta fotovoltaica Amaya Solar 1 (35 MW inst, 29 MWn)
  - Planta fotovoltaica Amaya Solar 2 (35 MW inst, 29 MWn)
  - Planta fotovoltaica Amaya Solar 3 (35 MW inst, 29 MWn)
  - Planta fotovoltaica Orcoyen (59,875 MW inst, 46 MWn)

Las coordenadas UTM de las cuatro esquinas de la Subestación son:

SET PROMOTORES ORCOYEN. T.M. Cendea de Olza (COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA) COORDENADAS U.T.M. (HUSO 30 - ETRS89)		
Nº VERTICE	COORDENADA X	COORDENADA Y
1	605.189,92	4.741.460,10
2	605.260,14	4.741.497,81
3	605.299,33	4.741.426,12
4	605.228,99	4.741.388,01

La Subestación estará constituida en dos niveles de tensión, un primer nivel a 30 kV, y otro nivel de tensión de evacuación del parque a 220 kV; dichos niveles se materializarán, respectivamente en un parque de interior a 30 kV y un parque intemperie a 220 kV.

Las funciones y composición de cada uno de ellos, consisten esquemáticamente en:

#### Parque de interior colector a 30 kV:

- Recepciona cada una de las líneas colectoras de M.T., recogiendo la energía generada.
- Dispone de celdas de maniobra y protección, para las líneas de M.T citadas y transformador de servicios auxiliares.
- Se prevén unas celdas análogas para la protección del transformador de potencia, lado 30 kV.

Además se tienen otros elementos, en este nivel de tensión, como son:

- Transformador de servicios auxiliares.
- Cables de potencia, control y maniobra.
- Instalación de puesta a tierra del sistema, mediante una reactancia.

	<p>ANTEPROYECTO SUBESTACION PROMOTORES ORCOYEN Y LINEA SUBTERRANEA 220 KV HASTA SET ORCOYEN TT.M.M. Cendea de Olza y Orkoien. NAVARRA</p>	
--	---	--

### Parque intemperie a 220 kV:

Tiene como función el enlace y evacuación de la energía eléctrica generada por los parques eólicos y plantas fotovoltaicas mediante una posición de línea 220 kV y está conectada a través de una línea subterránea de 220 kV con la subestación "ORCOYEN REE", propiedad de la Red de Transporte del Gestor de Red (REE).

El parque intemperie de la Subestación estará compuesto por las siguientes posiciones de 220 kV:

- Posición de Transformador 220 kV (FV Amaya Solar 1, FV Amaya Solar 2 y FV Amaya Solar 3).
- Posición de línea 220 kV SET PE ALDANE.
- Posición de línea 220 kV SET PE NAVARRA 4.
- Posición de línea 220 kV SET 1 PSF CAMPOS DE ZULOAGA.
- Posición de línea 220 kV SET ORCOYEN 30/220 KV.
- Posición de Barras Principales.
- Posición de línea salida 220 kV SET ORCOYEN REE

La descripción detallada de las instalaciones eléctricas se contempla en los apartados siguientes.

### **3.1 CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE LA INSTALACIÓN**

La instalación eléctrica, estará compuesta por una Subestación Colectora de Interior a 30 kV y otra Subestación Intemperie de Evacuación (o Enlace) a 220 kV, formadas básicamente por los elementos que se relacionan a continuación para cada uno de los parques que llegan a la subestación.

#### Subestación Colectora de Interior a 30 kV

Tiene como función evacuar la energía generada y transformada por las plantas fotovoltaicas a 30 kV hasta el transformador en intemperie 220/30 kV.

Para ello se prevén los siguientes equipamientos:

- Celdas de 33 kV:
  - 6 Celdas de línea con interruptor automático, con aislamiento y corte en SF6, con transformadores de intensidad, para protección, control y medida de líneas colectoras.
  - 3 Celdas de protección de transformador con interruptor automático, aislamiento y corte en SF6, con transformadores de intensidad para protección y control del primario del transformador intemperie 220/30 kV. (una para cada planta PV).
  - 1 Celda de protección de transformador de servicios auxiliares, con interruptor-seccionador y fusible asociado, con transformadores de intensidad para la medida del transformador de servicios auxiliares.
  - 3 juegos de 3 transformadores de tensión en 30 kV para protección, control y medida.
- Elementos Varios
  - 1 Transformador de servicios auxiliares alimentado desde la celda destinada a tal

	<b>ANTEPROYECTO SUBESTACION PROMOTORES ORCOYEN Y LINEA SUBTERRANEA 220 KV HASTA SET ORCOYEN</b> TT.M.M. Cendea de Olza y Orkoien. NAVARRA	
--	---	--

- efecto para servicios auxiliares (SS.AA.) de 200 KVA de potencia y relación 30/0,4 kV
- Líneas de conexión a 30 kV, desde el transformador de potencia intemperie 220/30 kV (T-1) con cable UNE RHZ1 18/30 kV hasta las celdas de protección de transformador, correspondiente a cada una de las instalaciones.
  - Reactancia de puesta a tierra, 500 A, 10 s.

### Subestación Intemperie a 220 KV

Tiene como función enlazar las instalaciones productoras con la línea de evacuación a 220 KV, que conectará con la red de la compañía eléctrica con el objeto de poder realizar la medida principal.

Estará formada por las siguientes posiciones:

- Una Posición de trafo 220/30 kV
- Cinco Posiciones de línea 220 kV
- Posición de barras principales en 220 kV.

Aparellaje de cada posición

Posición	Aparamenta	Identificación Elementos	Cantidad
Posición de línea. SET ORCOYEN REE (Pos. 1)	Seccionador tripolar de barras	89B-11	1
	Interruptor automático unipolar	52-11	3
	Seccionador tripolar de línea con p.a.t.	89-11(57-11)	1
	Transformadores de intensidad	TI-11A	3
	Transformadores de intensidad	TI-11B	3
	Transformadores de tensión inductivos	TT-11	3
	Pararrayos autoválvulas	PY-11	3
	Terminales conversión subterráneo	--	3
Posición de línea. SET PE NAVARRA 4 (Pos. 2)	Seccionador tripolar de barras	89B-12	1
	Interruptor automático unipolar	52-12	3
	Seccionador tripolar de línea con p.a.t.	89-12(57-12)	1
	Transformadores de intensidad	TI-12	3
	Transformadores de tensión inductivos	TT-12	3
	Pararrayos autoválvulas	PY-12	3
Posición de línea. SET PE ALDANE (Pos. 4)	Seccionador tripolar de barras	89B-14	1
	Interruptor automático unipolar	52-14	3
	Seccionador tripolar de línea con p.a.t.	89-14(57-14)	1
	Transformadores de intensidad	TI-14	3
	Transformadores de tensión inductivos	TT-14	3
	Pararrayos autoválvulas	PY-14	3
Posición de línea. SET 1 PSF CAMPOS DE ZULOAGA (Pos. 5)	Seccionador tripolar de barras	89B-15	1
	Interruptor automático unipolar	52-15	3
	Seccionador tripolar de línea con p.a.t.	89-15(57-15)	1
	Transformadores de intensidad	TI-15	3
	Transformadores de tensión inductivos	TT-15	3
	Pararrayos autoválvulas	PY-15	3
Posición de línea.	Seccionador tripolar de barras	89B-16	1

	<b>ANTEPROYECTO SUBESTACION PROMOTORES ORCOYEN Y LINEA SUBTERRANEA 220 KV HASTA SET ORCOYEN TT.M.M. Cendea de Olza y Orkoien. NAVARRA</b>	
--	---	--

Posición	Aparamenta	Identificación Elementos	Cantidad
<b>SET ORCOYEN 30/220 KV (Pos. 6)</b>	Interruptor automático unipolar	52-16	3
	Seccionador tripolar de línea con p.a.t.	89-16(57-16)	1
	Transformadores de intensidad	TI-16	3
	Transformadores de tensión inductivos	TT-16	3
	Pararrayos autoválvulas	PY-16	3
<b>Posición de trafo. (Pos. 3)</b>	Seccionador tripolar de barras	89B-13	1
	Interruptor automático unipolar	52-13	3
	Transformadores de intensidad	TI-13	3
	Pararrayos autoválvulas	PY-13	3
<b>Posición barras principales</b>	Transformadores de tensión de barras	TT-B	3

### 3.2 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

Para la totalidad de la subestación 220 kV, se prevé una zona rectangular de dimensiones: 82 m de largo por 80 m de ancho. Este espacio estará limitado y protegido con un cierre de malla de 2,40 m de altura mínima, para evitar contactos accidentales desde el exterior y el acceso a la instalación de personas extrañas a la explotación.

En el interior del recinto indicado se implantará un Edificio Control, para los promotores de dimensiones exteriores 55 m de largo por 13 m de ancho.

En la zona intemperie se han previsto pasillos y zonas de protección de embarrados, aparatos y cerramiento exterior, que cumplimentan la ITC-RAT 15, apartados 3 y 4. Por este motivo se colocará el aparellaje sobre soportes metálicos galvanizados de altura conveniente.

En el cerramiento se ha previsto una puerta de 5 m con vial interior, para que un camión - grúa realice con facilidad la carga y descarga de las máquinas y aparatos.

Las características eléctricas del aparellaje y aparatos instalados para el parque se definen en los siguientes apartados.

#### Zona intemperie de Alta Tensión:

La disposición de la Zona intemperie de A.T., se refleja en el Plano 'Planta General SET'. El tipo de aparellaje y su conexionado se contemplan en los planos de los esquemas unifilares.

#### **Transformador de Potencia (T-1)**

Su función es elevar la tensión a niveles de 220 kV de la S.E.T. para evacuar la energía mediante la línea aérea de alta tensión 220 kV. Se instalará transformador 220/30 kV, de tipo trifásico acorazado con las siguientes características principales:

- |                   |                     |
|-------------------|---------------------|
| - Tipo            | Sumergido en aceite |
| - Instalación     | Intemperie          |
| - Número de fases | 3                   |

- Frecuencia nominal 50 Hz
- Potencias asignadas 60/80/100 MVA
- Relación de transformación 220/30 MVA
- Modo de refrigeración ONAN/ONAF1/ONAF2
- Conexión YNd11
- Tensión de cortocircuito 12 %
- Clase de aislamiento A
- Normas constructivas y ensayo UNE 20-101, CEI 76-1

- Arrollamiento de Alta Tensión

- Tensión asignada 220±10x1,5% kV
- Tensión de ensayo a onda tipo rayo 1.050 KV (pico)
- Tensión de ensayo a frecuencia industrial 460 kV
- Conexión YN
- Conmutador (21 posiciones) En carga

- Arrollamiento de Media Tensión

- Tensión asignada 30 kV
- Tensión de ensayo a onda tipo rayo 170 kV (pico)
- Tensión de ensayo a frecuencia industrial 70 kV
- Conexión D

- Protecciones del transformador

- Imagen térmica
- Termómetro
- Buchholz del trafo
- Buchholz del regulador en carga
- Liberador de presión
- Nivel de aceite

- Transformadores de intensidad tipo "Bushing" incorporados al transformador:

- Arrollamiento de 220 kV:

- |              |   |
|--------------|---|
| Fases U,V,W: | 3 T/i relación 500/5-5, 20 VA/5P20  |
| Fases V:     | 1 T/i relación 500/5, 15 VA/cl. 0,5<br>(Alimentación del dispositivo de imagen térmica) |
| Neutro:      | 1 T/i relación 300/5, 15 VA/10P10   |

Todas las cajas de bornas de los transformadores de intensidad irán dotadas de borna de puesta a tierra.

Las características eléctricas y de precisión de los transformadores de intensidad estarán de acuerdo con la Norma UNE 21.088 parte 1.

### Aparamenta:

Las características eléctricas principales del aparellaje a instalar en el Parque intemperie a 220 kV, son:

- Interruptor unipolar de 220 kV:

- Número	6
- Tipo	corte en SF6
- Instalación	Intemperie
- Tensión más elevada para el material	245 kV
- Tensión de prueba a frecuencia Industrial 50 Hz, 1 minuto	460 kV
- Tensión de prueba con onda de choque 1,2 $\mu$ s(KV cresta)	1050 kV
- Intensidad nominal	2.000 A
- Poder de corte nominal en cortocircuito: Valor eficaz de la componente periódica	40 kA
- Poder de cierre nominal en cortocircuito	100 kA
- Número de polos	3
- Frecuencia nominal	50 Hz
- Elementos auxiliares:	
. Tensión de mando de las bobinas de cierre y disparo	125 V c.c.+15%-30%
. Tensión de alimentación del motor de carga de resortes	125 V c.c. $\pm$ 15%
. Tensión de alimentación de los circuitos de calefacción y de la toma auxiliar de fuerza	230 $\pm$ 10%V c.a.

- Seccionador de línea de 220 kV y con p.a.t.:

Las características de diseño para los seccionadores serán las siguientes:

- Número	5
- Instalación	Tres columnas/Intemperie
- Tensión máxima de servicio	245 kV
- Frecuencia nominal	50 Hz
- Intensidad nominal en servicio continuo	2.000 A
- Intensidad admisible máxima de corta Duración (1 s)	40 kA
- Intensidad dinámica (valor cresta)	100 kA
- Niveles de aislamiento:	
* Tensión de ensayo a frecuencia industrial 50 Hz, 1 minuto, bajo lluvia:	460 kV
* Tensión de ensayo con onda de choque tipo rayo 1,2/50 $\mu$ s(valor cresta):	1050 kV

- Seccionador de barras de 220 kV:

Las características de diseño para los seccionadores serán las siguientes:

- Número	6
- Instalación	Tres columnas/Intemperie
- Tensión máxima de servicio	245 kV
- Frecuencia nominal	50 Hz
- Intensidad nominal en servicio continuo	2.000 A
- Intensidad admisible máxima de corta	

- |   |         |
|---|---------|
| Duración (1 s)  | 40 kA   |
| - Intensidad dinámica (valor cresta)                                      | 100 kA  |
| - Niveles de aislamiento:   |         |
| * Tensión de ensayo a frecuencia industrial 50 Hz, 1 minuto, bajo lluvia: | 460 kV  |
| * Tensión de ensayo con onda de choque tipo rayo 1,2/50µs(valor cresta):  | 1050 kV |
| • Pararrayos de 220 kV:   |         |

Los pararrayos deberán tener las siguientes características:

- |  |                       |
|--|-----------------------|
| - Número                                 | 18 Uds.               |
| - Instalación/tipo                       | Intemperie/Zn 0       |
| - Tensión máxima de servicio entre fases | 245 kV                |
| - Tensión nominal                        | 192 kV                |
| - Frecuencia nominal                     | 50 Hz                 |
| - Tiempo máximo de falta a tierra        | 1s                    |
| - Tensión residual                       | <437 kV               |
| - Intensidad nominal de descarga         | 10 kA                 |
| - Tipo de servicio                       | continuo              |
| - Clase                                  | 3                     |
| - Equipamiento                           | Contador de descargas |

- |  |  |
|--|--|
| • Transformadores de intensidad:         |  |
| - Número                                 | 21   |
| - Tensión nominal                        | 220 kV   |
| - Servicio                               | Intemperie   |
| - Tensión máxima de servicio entre fases | 245 kV   |
| - Frecuencia nominal                     | 50 Hz  |
| - Relación de transformación             |  |
| Posición de línea (Salida)               | 500-1000/5-5-5-5 A                                       |
| Posiciones de línea                      | 150-300/5-5-5-5 A  |
| Posición de trafo                        | 100-200-400/5-5-5-5 A                                    |
| - Potencias de precisión:                |  |
| Posición de línea                        | 20 VA-50VA-50VA-50VA                                     |
| Posición de trafo                        | 20 VA-20VA-50VA-50VA-50VA                                |
| - Clase de precisión:                    |  |
| Posición de línea                        | cl- 0.2s – cl. 0.5 – cl. 5P20 – cl. 5P20                 |
| Posición de trafo                        | cl- 0.2s – cl. 0.5 – cl. 0.5- 5P20 – cl. 5P20 - cl. 5P20 |
| - Sobreintensidad en permanencia         | 1,2 In   |
| - Intensidad límite térmica (1s)         | 80 In (min 40 kA)  |
| - Intensidad límite dinámica             | 200 In (min 2,5 ltermica)                                |
| - Nivel de aislamiento                   |  |
| A frecuencia industrial 1 minuto         | 460 kV   |
| A impulso                                | 1050 kV  |

- |  |            |
|--|------------|
| • Transformadores de tensión inductivos: |            |
| - Número                                 | 18         |
| - Tensión nominal                        | 220 kV     |
| - Servicio                               | Intemperie |
| - Tensión máxima de servicio entre fases | 245 kV     |

	<p>ANTEPROYECTO SUBESTACION PROMOTORES ORCOYEN Y LINEA SUBTERRANEA 220 KV HASTA SET ORCOYEN TT.M.M. Cendea de Olza y Orkoien. NAVARRA</p>	
--	---	--

- Frecuencia nominal 50 Hz
- Relación de transformación  
Posición de línea 220.000:√3 /110:√3 - 110:√3 -110: √3 V
- Potencias de precisión:  
Posición de línea 30 VA-50VA-50VA
- Clase de precisión:  
Posición de línea cl- 0.2 – cl. 0.5 3P – cl. 0.5 3P  
Intensidad límite térmica (1s) 80 In (min 40 KA)  
Intensidad límite dinámica 200 In (min 2,5 ltermica)
- Nivel de aislamiento  
A frecuencia industrial 1 minuto 460 kV  
A impulso 1050 kV

### Embarrados y aislamiento

A continuación se describen las características fundamentales de los embarrados y aislamiento de la instalación.

- Tensión 220 kV

Conexión entre aparatos:

Para la conexión entre los aparatos en el parque intemperie, se empleará conductor del tipo LA-545 dúplex.

- Tensión 30 kV

- Embarrados sobre el transformador de potencia: Pletina de cobre.

- Conexiones en cables aislados

3x(3x1x400)mm<sup>2</sup> en aluminio para 18/30 kV RHZ1. (Conexión a transformador de potencia desde cada celda de protección transformador).

Las uniones entre bornas de aparellaje y conductores, así como las derivaciones de los embarrados, se realizarán mediante piezas de conexión de geometría adecuada y diseñadas para soportar las intensidades permanentes y de corta duración previstas en la instalación, sin que existan calentamientos localizados. Su tornillería será de acero inoxidable y, en la tensión de 220 kV, embutida en el cuerpo de la pieza para evitar el efecto corona. En el caso de uniones o contactos entre metales diferentes cobre – aluminio o cobre acero galvanizado, se evitarán los fenómenos de corrosión empleándose piezas con tecnología de “ánodo masivo” en 220 kV o similar.

Zona interior – S.E.T. colectora a 30 KV

### Aparamenta de Nivel de Tensión a 30 kV:

Las celdas son compactas y constituyen un sistema modular de celdas metálicas compartimentadas, con interruptor - automático en SF6.

Su diseño, ensayo y construcción cumplen los requerimientos de las normas:

- IEC 56, 129, 265, 298,420, 529, 694, y 932
- UNE 21.081, 20.100, 20.104, 20.099, 20.135, 20.324 y 21.139

Las características eléctricas de las celdas son las siguientes:

CARACTERÍSTICAS NOMINALES	
Tensión de servicio	30 kV
Tensión asignada	36 kV
Numero de fases	3
Frecuencia asignada	50 Hz
Nivel de aislamiento a frecuencia industrial (1 minuto)	70 kV
Nivel de aislamiento a onda de choque (1,2/50 μseg)	170 kV
Intensidad nominal barras	1250 A
Corriente de corta duración, 3 seg.	25 kA
Valor cresta de la corriente de corta duración	62,5 kA
Grado de protección S/UNE 20.324	IP3X
Ejecución resistente al arco interno	IEC-60298

- Carpintería

De gran robustez, se construye en chapa de acero recubierta de AlZn, plegada y atornillada. Las celdas disponen de dos dispositivos aliviaderos de sobrepresión en la parte posterior, uno para el compartimento de barras e interruptor y otro para el compartimento de cables.

- Compartimentación

Las celdas se hallan divididas, por medio de tabiques metálicos internos, en los siguientes compartimentos individuales:

- Compartimento de baja tensión:

El compartimento de Baja Tensión, separado de la zona de Media Tensión, contiene los relés de protección y el resto de los elementos auxiliares de protección y control en Baja Tensión.

Dicho compartimento deberá de ser accesible para instalar en su frente y en su interior los distintos aparatos de maniobra, control y protecciones, así como un esquema sinóptico.

- Compartimento de barras.

El embarrado principal, que utiliza aislamiento sólido y apantallado puesto a tierra, está situado fuera del compartimento de corte en SF6. Señalar que en este compartimento se podrán conectar los transformadores de tensión para medida.

- Compartimento de interruptor automático.

El compartimento de corte y/o maniobra, a él se conectan los cables de potencia y el embarrado general a través de pasatapas. Éste está sellado y utiliza gas SF6 como medio de aislamiento y en su interior se encuentran uno o varios de los siguientes elementos:

- Seccionador de tres posiciones.
- Embarrado interior y conexiones.
- Interruptor Automático.
- Interruptor-seccionador asociado con fusibles.

- Compartimento de cables.

El compartimento de conexión de cables de entrada/salida en Media Tensión, estará situado en la parte baja de la celda, con acceso desde la zona frontal y contiene:

- Pasatapas para conexión de los terminales de los cables de Media Tensión.
- Bridas para sujeción individual de cada cable de potencia.

- Transformadores toroidales de intensidad sobre los pasatapas.
- Facilidades para la realización de la prueba de aislamiento de cables Media Tensión, sencilla y segura

El paso de barras generales de una celda a otra se efectúa a través de unas placas aislantes, cuyo material y diseño es tal que, a la vez que sirven de soporte, son resistentes a los efectos electrodinámicos y a la propagación del arco

### **Celdas de protección de línea.**

Serán metálicas prefabricadas de interior, con embarrado aislado sólidamente con pantalla semiconductor y con corte en SF<sub>6</sub>, 36 kV-1250 A-25 kA (3s), conteniendo:

- Interruptor automático en SF<sub>6</sub>, 36 kV-630 A-25 kA (3s),
- 3 T.I. relación de transformación 300-600/5-5-5 A.
- Seccionador de P. a T.
- Testigo de presencia de tensión para llegada de líneas colectoras.

### **Celda de protección de transformador de potencia**

Serán metálicas prefabricadas de interior, con embarrado aislado sólidamente con pantalla semiconductor y corte en SF<sub>6</sub>, 36 kV-1250 A-25 kA (3s), conteniendo:

- Interruptor automático en SF<sub>6</sub>, 36 kV-1250 A-25 kA (3s),
- 3 T.I. 500-1000/5-5-5 A,
- Seccionador de P. a T.
- Testigo presencia de tensión. Para salida a transformador de potencia.

### **Celda de medida de tensión de barras generales 30 kV**

Existirá una posición de medida de tensión de barras de 30 kV para cada barra que está integrada por tres transformadores de tensión.

Las características de los transformadores de tensión inductivos conectados directamente a barras, con encapsulado unipolar en resina son:

- Tensión nominal                      30 kV
- Relación de transformador 33.000:√3 /110: √3 - 110: √3 - 110: 3 V

#### **Secundario 1**

Potencia ..... 25 VA  
Clase de precisión.....CI 0.2  
Conexión ..... Estrella

#### **Secundario 2**

Potencia ..... 50 VA  
Clase de precisión.....CI 0.5  
Conexión ..... Estrella

#### **Secundario 3**

Potencia ..... 20 VA  
Clase de precisión..... CI 3P  
Resistencia..... 15 Ω  
Conexión ..... Triángulo abierto

### Celda de protección de transformador de servicios auxiliares

Será metálica prefabricada de interior, aislamiento y corte en SF6, 36 kV-1250 A-25 kA (3s), conteniendo:

- Interruptor-seccionador de tres posiciones
- Fusible asociado de 10 A
- Testigo de presencia de tensión.

### Servicios auxiliares

La alimentación de servicios auxiliares de la subestación se realizará mediante los siguientes sistemas:

- Alimentación externa desde compañía en MT o BT con alimentación de emergencia mediante grupo electrógeno.
- Alimentación mediante transformador de servicios auxiliares

En caso de que no sea posible la alimentación mediante suministro de compañía en MT o BT, se instalará un transformador de tensión 220 kV.

### Transformador de servicios auxiliares.

Con la finalidad de dar servicio a los servicios auxiliares de la subestación se alimentarán a través de un transformador de servicios auxiliares en 30 kV.

Las características eléctricas fundamentales del transformador, serán las siguientes:

- CONDICIONES AMBIENTALES:

Clima	CONTINENTAL
Temperatura mínima	-5°
Temperatura máxima	+40°
Humedad relativa máxima	80%
Humedad relativa super. al 80%	Resistencias anticond.
Altitud s/nivel mar	Inferior a 1.000 m
Atmósfera ambiente	No polvorienta y exenta de agentes químicos agresivos
Instalación	INTERIOR
Fabricación s/normas	ITC RAT 007, CEI 726, UNE 20178

- DATOS TÉCNICOS

Características de servicio:

Frecuencia	50 Hz
Número de fases	3
Potencia nominal	200 kVA
Tensión nominal primaria	30.000 V $\pm$ 2,5 $\pm$ 5%
Tensión nominal secundaria	400-231 V
Tensión de cortocircuito	$\approx$ 6%
Grupo de conexión	Estrella - Triángulo
Servicio	Continuo
Regulación	En vacío
Perdidas en vacío	250 W
Perdidas en carga	1.050 W

Nivel de ruido	<72dB (A)
Calentamiento	100K
Del punto más caliente (CEI/IEC 905)	125K
Aislamiento	F
Grado de protección	IP-00
<i>Devanado primario:</i>	
Tensión nominal toma principal	30.000 V (Servicio 30 kV)
Número de escalones	5
Tensión de escalón	750 V
Campo de regulación	28,5-31,5 kV
Nivel de aislamiento	36 kV
a) Ensayo impulso tipo rayo	170 kVc
b) Ensayo a frecuencia industrial.	70 kVef
Acoplamiento	Triángulo
Neutro	No accesible
<i>Devanado secundario:</i>	
Tensión nominal	400-231 V
Nivel aislamiento:	
Ensayo a frecuencia industrial	3 kVef
Acoplamiento	Estrella
Neutro	Accesible
Refrigeración	
Modo	Refrigeración natural (AN)
Dieléctrico	Resina epoxi

- CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS Y ENSAYOS

Construcción y ensayos según normas:

CEI 726

CEI 76.1 a 76.5

UNE 20101, 20178 y 21538

DIN 42.523

EQUIPAMIENTO

Bornas de toma de tierra

Conexiones para terminal enchufable.

Envolvente de malla metálica.

Elementos de elevación y arrastre.

Ruedas orientables.

Conmutador de 5 posiciones, accionamiento en vacío.

**Reactancia de puesta a tierra (Lado 30 kV)**

Características de servicio:

Tipo ..... Sumergido en aceite

Servicio..... Intemperie

Frecuencia..... 50 Hz

Número de fases ..... 3

Tensión nominal de servicio..... 30 kV

Tensión máxima de servicio .....	36 kV
Tensión más elevada para el material .....	36 kV
Máxima corriente de falta a tierra .....	500 A
Duración máxima de falta a tierra .....	10 s
Impedancia homopolar por fase .....	400 Ω
Conexión .....	ZNO
Tensión ensayo a frecuencia industrial .....	70 kV
Tensión ensayo a onda choque .....	170 kVcr

### Seccionador 30 kV

Características de servicio:

Servicio.....	Intemperie
Frecuencia.....	50 Hz
Número de fases .....	3
Tensión nominal de servicio .....	30 kV
Tensión máxima de servicio .....	36 kV
Intensidad nominal .....	630 A
Tensión ensayo a frecuencia industrial .....	70 kV
Tensión ensayo a onda choque .....	170 kVcr

### Sistemas auxiliares de c.a. y c.c.

Estos sistemas auxiliares se materializarán en cuadros que deberán ser capaces de soportar sin daño o deformaciones permanentes las solicitudes mecánicas y térmicas producidas por el paso de la intensidad nominal de cortocircuito durante un segundo, especificada en los siguientes subapartados.

Los Cuadros de Servicios Auxiliares de c.a. y de c.c. deberán estar diseñados de acuerdo con lo indicado en la Publicación 439 de la CEI y deberán tener las siguientes características nominales:

#### Cuadro de servicios auxiliares de c.a.

- Tensión nominal de servicio	380/220 V
- Tensión nominal de aislamiento	500 V
- Frecuencia nominal	50 Hz
- Tensión soportada a frecuencia industrial 1 minuto	2.500 V
- Intensidad nominal en servicio continuo del embarrado	100 A
- Intensidad nominal de corta duración admisible durante 1s	2 KA
- Valor de cresta de la intensidad Momentánea admisible nominal	5 KV

Los interruptores automáticos montados en el interior de los compartimentos de distribución deberán estar diseñados de acuerdo con lo indicado en la Publicación 157-1 de la CEI y deberán tener las siguientes características nominales:

- |   |                             |
|---|-----------------------------|
| - Tensión nominal de servicio   | 380 V                       |
| - Tensión nominal de aislamiento  | 660 V                       |
| - Frecuencia nominal  | 50 Hz                       |
| - Tensión soportada a frecuencia industrial 1 minuto                                  | 2.500 V                     |
| - Intensidad nominal en servicio continuo de los interruptores automáticos de salida. | De acuerdo con su potencia. |
| - Poder de corte de los interruptores automáticos.                                    | 4,5 KA                      |

**Cuadros de servicios auxiliares de c.c. (125V)**

- |   |               |
|---|---------------|
| - Tensión nominal de servicio                               | 125 V c.c.    |
| - Tensión nominal de aislamiento                            | 250 V c.c.    |
| - Tensión soportada a frecuencia industrial 1 minuto        | 2.000 V c.a.  |
| - Intensidad nominal en servicio continuo del embarrado     | 100 A c.c.    |
| - Intensidad nominal de corta duración admisible durante 1s | 10.000 A c.c. |

Los interruptores automáticos montados en el interior de los compartimentos de distribución deberán estar diseñados de acuerdo con lo indicado en la Publicación 151-1 de I CEI y deberá tener las siguientes características nominales:

- |  |                 |
|--|-----------------|
| - Tensión nominal de servicio  | 125 V           |
| - Tensión nominal de aislamiento   | 660 V           |
| - Frecuencia nominal   | 50 Hz           |
| - Tensión soportada a frecuencia Industrial durante 1 minuto             | 2.500 V         |
| - Intensidad nominal en servicio continuo de los interruptores de salida | Según potencia. |
| - Poder de corte en cortocircuito a una tensión de 125 V c.c.            | 10 KA           |

**Cuadro de servicios auxiliares de 48 V<sub>c.c.</sub> (en caso de ser requerido para alimentación de equipos de comunicaciones).**

- |   |               |
|---|---------------|
| - Tensión nominal de servicio                               | 48 V c.c.     |
| - Tensión nominal de aislamiento                            | 250 V c.c.    |
| - Tensión soportada a frecuencia industrial 1 minuto        | 2.000 V c.a.  |
| - Intensidad nominal en servicio continuo del embarrado     | 100 A c.c.    |
| - Intensidad nominal de corta duración admisible durante 1s | 10.000 A c.c. |

Los interruptores automáticos montados en el interior de los compartimentos de distribución deberán estar diseñados de acuerdo con lo indicado en la Publicación 151-1 del CEI y deberá tener las siguientes características nominales:

	<p>ANTEPROYECTO SUBESTACION PROMOTORES ORCOYEN Y LINEA SUBTERRANEA 220 KV HASTA SET ORCOYEN TT.M.M. Cendea de Olza y Orkoien. NAVARRA</p>	
--	---	--

- Tensión nominal de servicio	48 V
- Tensión nominal de aislamiento	660 V
- Frecuencia nominal	50 Hz
- Tensión soportada a frecuencia Industrial durante 1 minuto	2.500 V
- Intensidad nominal en servicio continuo de los interruptores de salida	Según potencia.
- Poder de corte en cortocircuito a una tensión de 125 V c.c.	10 kA

### **Grupo Electrónico para servicios esenciales.**

Se ha proyectado, además, la instalación de un grupo eléctrico con potencia suficiente para realizar la operación normal de la subestación, en cuanto a los servicios esenciales se refiere. Esta fuente alimentará al Cuadro Principal de Corriente Alterna. La conmutación de las fuentes de alimentación principales es automática y se realiza en el Cuadro Principal de Corriente Alterna mediante un autómatas programable.

### Sistema de Protecciones y Teledisparo

#### **Protecciones**

Se prevén los paneles de protecciones con las funciones de:

- Protecciones de enlace o interconexión con subestación entrega de energía. (Doble sistema de protección: Principal y Secundaria)
- Protecciones de transformador de potencia.
- Protecciones de línea

En el frontal de los paneles, se montarán los relés que materializan el sistema de protecciones, que son probablemente una de las partes más importantes del diseño completo de un sistema de potencia. Para un funcionamiento óptimo de todas las instalaciones es necesario garantizar una coordinación entre las protecciones propias de los mismos, las de la propia subestación y las de la Red de Transporte.

Las protecciones de desconexión de la instalación tienen por objeto:

- Impedir el mantenimiento de tensión, por parte de la subestación, en las redes que queden en isla ante defectos en la red.
- Desconectar la subestación de la red en caso de que aparezca un defecto interno.
- Permitir el funcionamiento normal de las protecciones y automatismos de la red receptora.

Las protecciones que se equipan en la Subestación de 220 kV son las siguientes:

#### **Protecciones obligatorias en la interconexión**

- Protección de máxima tensión (59).
- Protección de mínima tensión (27).
- Protección de máxima y mínima frecuencia (81M/m).
- Protección de máxima tensión homopolar (64).
- Tres relés instantáneos de máxima intensidad (50) (se sitúa un juego en la protección de transformador).

	<p>ANTEPROYECTO SUBESTACION PROMOTORES ORCOYEN Y LINEA SUBTERRANEA 220 KV HASTA SET ORCOYEN TT.M.M. Cendea de Olza y Orkoien. NAVARRA</p>	
--	---	--

### **Protecciones exigidas en la interconexión**

- Doble Protección diferencial longitudinal de línea (87L).
- Protección de distancia con reenganchador (21/79).

Hay además un equipo de teledisparo que provocaría la apertura del interruptor del lado opuesto de la línea de evacuación.

### **Protecciones de la posición del transformador**

- Doble protección diferencial de transformador (87T).
- Protección de sobreintensidad de fase y neutro para el lado de alta. (50.51/50N.51N).
- Protección de sobreintensidad de fase y neutro para el lado de baja (50.51/50N.51N).
- Protección de sobreintensidad de fase y neutro en neutro del trafo (50.51N).
- Protección de sobreintensidad de fase en reactancia de puesta a tierra (50.51).
- Protección de sobreintensidad en neutro de la reactancia (51N).

También se dispone de:

- Protección por Buchholz (63).
- Protección por temperatura (26).
- Protección por imagen térmica devanados (49).

### **Salidas de línea 30 kV**

- Protección de sobreintensidad de fase y neutro (50.51/50.51N).
- Protección direccional de neutro 67N.

### **Reactancia de puesta a tierra**

- Protección de sobreintensidad de fase y neutro (50.51/50.51N).

## **Facturación y sistema de medida**

### **Sistema de facturación**

La principal finalidad de esta instalación es la de llevar a cabo la medida principal y redundante del conjunto de las instalaciones productoras, que se materializa en el nivel 220 kV de manera global, a través de los transformadores de intensidad de potencia de precisión 20 VA y clase 0,2s, y los transformadores de tensión de relación  $220.000:\sqrt{3} / 110: \sqrt{3} V$  y de potencia de precisión 20 VA y clase 0,2.

La medida principal se llevará a cabo a través del secundario de los 3 transformadores de intensidad (TI-11A) de la posición de Línea indicada como posición de enlace, con potencia de precisión 20 VA y clase 0.2S y de los 3 transformadores de tensión (TT-11L) de la misma posición de potencia de precisión 20 VA y clase 0,2.

Por otro lado la medida redundante se llevará a cabo a través del secundario de otros 3 transformadores de intensidad (TI-11B) de la misma posición de Línea mencionada anteriormente, con potencia de precisión 20 VA y clase 0,2s y de los 3 transformadores de tensión de las barras principales de potencia de precisión 20 VA y clase 0,2.

Dando cumplimiento al Reglamento de Medida y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, se prevén, una medida principal y una medida redundante, ambas medidas con equipos de medida totalmente independientes (transformadores de tensión e intensidad), equipos contadores – registradores de energía activa y reactiva, de clase 0,2 para la primera y clase 0,5 para la segunda; estarán alojados en armarios precintables dentro de la caseta de control.

	<p>ANTEPROYECTO SUBESTACION PROMOTORES ORCOYEN Y LINEA SUBTERRANEA 220 KV HASTA SET ORCOYEN T.T.M.M. Cendea de Olza y Orkoien. NAVARRA</p>	
--	--	--

## Sistema de medida en 220 kV

En el Cuadro de control, Paneles de protecciones, se han previsto convertidores de medida de intensidad, tensión, potencia activa y reactiva.

Se instalará sistema de medida a través de un multifunción la posición de 220 kV a través del secundario de los 3 transformadores de intensidad de la posición de precisión 30 VA y clase 0,5, y de los transformadores de tensión de barras relación  $220.000:\sqrt{3} / 110:\sqrt{3}$ , de potencia de precisión 30 VA y clase 0,2.

## Medidas de seguridad

Medidas de seguridad en general

Cumplimentando lo exigido en el R.D. 1627/1997, de 20.10.97 y al amparo de la Ley 31/1995 de 6.11.97, se redacta un ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, en el que se analizan los riesgos que se presentan en este tipo de montajes, y se proponen las medidas preventivas necesarias para alcanzar un alto grado de seguridad y salud de los trabajadores.

Finalmente, a nivel de ejecución, la Contrata, tomando como base el estudio mencionado, deberá proponer un Plan de Seguridad y Salud, adaptado a sus equipos y métodos de ejecución.

Medidas de seguridad eléctricas, específicas del diseño del Proyecto.

- Riesgo por contacto directo

No existe riesgo por contacto directo, puesto que el aparellaje de Baja y Media Tensión, está contenido en cuadros y celdas de chapa de acero.

En cuanto a la S.E.T. intemperie de 220 KV, se han adoptado las distancias de seguridad y zonas de protección, reglamentarias, que imposibilitan el contacto directo.

Paralelamente se ha previsto un sistema de enclavamiento y materiales de prevención y seguridad que se exponen seguidamente:

- Sistema de enclavamientos:

Con la doble finalidad de protección del personal y de evitar falsas maniobras que puedan producir la destrucción de algún aparato, se establecerá un sistema de enclavamientos mecánicos mediante cerraduras y eléctricos que elimine este peligro, de manera, que nunca se puedan, accionar los seccionadores de Alta Tensión, sin antes haber desconectado el interruptor automático que le sigue.

Por lo tanto los seccionadores tendrán un sistema de enclavamiento de tal forma que no se podrán abrir sin previamente desconectar el interruptor automático correspondiente. Dispondrán también de un enclavamiento interno entre las cuchillas principales y las de puesta a tierra.

Estos enclavamientos se generalizan a las celdas de M.T. y son extensivos además a las puertas de acceso a las mismas de forma que no se puedan abrir con tensión (cuando su construcción así lo requiera).

También se enclavarán las celdas de entrada, de forma que el acceso a ellas sea posible previa puesta a tierra en la celda de protección del cable subterráneo correspondiente.

En general se adoptarán los siguientes:

	<p>ANTEPROYECTO SUBESTACION PROMOTORES ORCOYEN Y LINEA SUBTERRANEA 220 KV HASTA SET ORCOYEN TT.M.M. Cendea de Olza y Orkoien. NAVARRA</p>	
--	---	--

Para enclavamientos mecánicos:

- Seccionador en vacío con disyuntores.
- Seccionadores (interno), cuchillas principales con las de puesta a tierra (P.T.).
- Seccionadores de P.T. primario trafo con la P.T. del secundario.
- Seccionador de P.T. línea alimentación a celdas con la puerta de la misma.
- Seccionador de P.T. línea alimentación trafo y la puesta del mismo.
- Entre disyuntores del primario y secundario del transformador.
- Los propios de las celdas del fabricante.

Para enclavamientos eléctricos:

- Seccionadores con disyuntores.
- Puerto de celdas con disyuntor o seccionador (en su caso).
- Relé de bloqueo por disparo disyuntor.
- Los propios de las celdas del fabricante.

- Materiales de prevención y seguridad:

Para la debida protección del personal especializado a cuyo cargo queda la instalación de alta tensión, se ha dotado a ésta, del material de prevención y seguridad siguiente:

- Plataforma aislante nivel 60 KV.
  - Pértiga de servicio de 6,00m de longitud, nivel de aislamiento 220 KV,
  - Casco con pantalla protectora de descargas eléctricas.
  - Guantes aislantes de 33 KV.
  - Puestas a tierra y en cortocircuito.
  - Discos de indicación de peligro riesgo eléctrico s/UNESA 0202 A y de señalización en general.
  - Placa de primeros auxilios a prestar a los accidentados por corriente eléctrica.
  - Alumbrado de emergencia.
- Riesgo de contacto indirecto

Se presenta cuando partes de la instalación que normalmente están libres de tensión (cuadros y estructuras en general), adquieren potencial eléctrico cuando existe un defecto de aislamiento.

Las medidas de seguridad adoptadas consisten en:

- Limitar la intensidad de defecto mediante la utilización en M.T. de reactancia de puesta a tierra.
- Equipotencialidad en el interior de los Aerogeneradores y Edificio de control y celdas.
- Eliminación del defecto, mediante disparo por medio de protecciones de sobreintensidad homopolar.
- Instalación de un sistema de puesta a tierra eficaz que limita las tensiones de paso, de contacto y defecto a valores admisibles para la seguridad de las personas y de la instalación; justificando en cálculos según RAT.

### **Prevención contra riesgo de incendio en la S.E.T.**

Se han adoptado los materiales y los dispositivos de protección eléctricos que evitan en lo posible la aparición y propagación de un incendio en las instalaciones eléctricas puesto que:

- La posibilidad de propagación del incendio a otras partes de la instalación es difícil por su

	<p>ANTEPROYECTO SUBESTACION PROMOTORES ORCOYEN Y LINEA SUBTERRANEA 220 KV HASTA SET ORCOYEN TT.M.M. Cendea de Olza y Orkoien. NAVARRA</p>	
--	---	--

- ubicación y distancias suficientes, según se refleja en los planos.
- La presencia de personal de servicio permanente o detección en la instalación.
  - La disponibilidad de medios internos de lucha contra incendios.
  - Dispositivos de protección rápida que cortan la alimentación de todos los arrollamientos del transformador intemperie, con relés de sobreintensidad, diferencial, termostato, termómetro, Buchholz o otros, que desconectan los automáticos correspondientes.
  - En la S.E.T. intemperie, se ha previsto en la bancada del transformador una arqueta apagafuegos y un foso de recogida de aceite.
  - Para extinción de incendios se preverán extintores de CO<sub>2</sub>.

### Sistema de puesta a tierra

El sistema de puesta a tierra será único para la totalidad del Parque Eólico, incluyendo:

- Parque intemperie a 220 KV.
- S.E.T. Colectora interior a 30 KV.
- Cable de enlace de tierras o de acompañamiento a 30 KV.

Comprenderá, asimismo, las tierras de protección y de servicio; por ser  $V_d \leq 1.000 \text{ V}$ .

La puesta a tierra, además de asegurar el funcionamiento de las protecciones garantiza la limitación del riesgo eléctrico en caso de defectos de aislamiento, manteniendo las tensiones de paso y de contacto por debajo de los valores admisibles; según RAT.

Dicho sistema de puesta a tierra único, estará compuesto por las siguientes redes individuales:

#### **Puesta a tierra de Parque intemperie a 220 KV y S.E.T. colectora interior a 30 KV.**

Se propone para una puesta a tierra única que comprenda:

- Las puestas a tierra de protección que conectarán los siguientes elementos: estructuras, herrajes, chasis, bastidores, armarios, vallas metálicas y puertas, cuba de transformador, pantallas de los cables y otros.
- Las puestas a tierra de servicio, que comprenden: neutros de transformadores de potencia, circuito de B.T. de los transformadores de medida, autoválvulas, elementos de derivación a tierra de los seccionadores de puesta a tierra, aparatos y equipos que lo precisen para su funcionamiento.

Conviene resaltar que el sistema de puesta a tierra va a ser único para la totalidad de las instalaciones de alta, media y baja tensión, incluida la estructura del edificio de fábrica, y el pararrayos iónico.

El diseño de la puesta a tierra para alta y media tensión será el siguiente:

- Malla de toma de tierra en el parque de 220 KV, con conductor de 120 mm<sup>2</sup> de cobre, desnudo, separados 3 m aproximadamente, instalados a una profundidad mínima de 0,60 m, con picas al menos en los extremos de cada tramo la malla y en bajada de autoválvulas, de acero cobreadas de 2 m de longitud y 20 mm $\varnothing$ . Además se prevén 2 líneas perimetrales al cerramiento, una interior y otra exterior; ambas a 1m de distancia de aquel.

De dicha malla y también con cable de 120 mm<sup>2</sup> se derivará mediante soldadura aluminotérmica a los distintos soportes y aparatos del parque, para su puesta a tierra por medio de piezas de conexión. Todos los conductores que emerjan del terreno llevarán el ese tramo protección mecánica y aislamiento con tubo de PVC rígido.

	<p>ANTEPROYECTO SUBESTACION PROMOTORES ORCOYEN Y LINEA SUBTERRANEA 220 KV HASTA SET ORCOYEN TT.M.M. Cendea de Olza y Orkoien. NAVARRA</p>	
--	---	--

Esta malla se conecta al edificio control y celdas de la S.E.T. de 30 KV, desde el punto más próximo con cables de 95 mm<sup>2</sup> hasta una caja de conexión y verificación de las tierras, situado en el edificio de la que partirán a su vez las derivaciones, de 120 mm<sup>2</sup> de sección, a las celdas de M.T., Cuadros de Control y B.T., incluso el anillo perimetral del edificio, ejecutado con cable de 120 mm<sup>2</sup>, al que se conectará el mallazo de reparto.

### **Cable de enlace de tierras o de acompañamiento**

Discurre por el mismo itinerario que las zanjas que contienen las líneas M.T., enlazando cada uno de los aerogeneradores con la Subestación.

Se resuelve con cable de cobre desnudo de 1x50mm<sup>2</sup> de sección, enterrado a 1,10m de profundidad, hasta alcanzar la caja de verificación de la S.E.T.

## **3.3 OBRA CIVIL**

### Edificio de control y celdas

El edificio para el control y explotación de la subestación, estará dividido en tres zonas, al objeto de cubrir las actividades que se van a desarrollar en el parque eólico.

#### **Sala de control**

En esta sala se instalarán los equipos informáticos de gestión de la instalación, y los de las comunicaciones internas y externas de control, protección y medida de la subestación de 220 KV. El diseño de esta estancia permite una fácil comunicación con las demás dependencias del edificio.

#### **Sala de celdas M.T.– 30 KV.**

En la sala de celdas de media tensión del edificio de control de la subestación se alojarán las celdas que reciben la red subterránea que interconecta cada uno de los aerogeneradores del Parque Eólico. La energía evacuada por las líneas subterráneas del Parque Eólico irán a sus correspondientes celdas de 30 kV. Estas celdas se conectarán a los embarrados de 30 kV. De estos embarrados, a través de una celda de salida se alimentará al secundario del transformador de potencia del parque intemperie. En los planos adjuntos puede verse la disposición en planta de los equipos.

Cada celda consta en esencia de dos partes: una parte fija y una móvil.

#### Parte fija:

La parte fija constituye la celda propiamente dicha, y consta de varios compartimentos independientes, separados unos de otros, siendo accesibles para instalar en su frente y en su interior los distintos aparatos de maniobra, control y protecciones, así como un esquema sinóptico.

#### Parte móvil:

La parte móvil se compone de un carretón provisto de un tren de cuatro ruedas, donde va montado el interruptor extraíble, que está dotado de los elementos auxiliares de maniobra, señalización y seccionamiento.

	<p>ANTEPROYECTO SUBESTACION PROMOTORES ORCOYEN Y LINEA SUBTERRANEA 220 KV HASTA SET ORCOYEN TT.M.M. Cendea de Olza y Orkoien. NAVARRA</p>	
--	---	--

El paso de barras generales de una celda a otra se efectúa a través de unas placas aislantes, cuyo material y diseño es tal que, a la vez que sirven de soporte, son resistentes a los efectos electrodinámicos y a la propagación del arco.

Los servicios auxiliares de la Subestación estarán atendidos necesariamente por los dos sistemas de tensión (c.a. y c.c.). Para la adecuada explotación del centro, se instalarán sistemas de alimentación de corriente alterna y de corriente continua, según necesidades, para los distintos componentes de control, protección y medida.

Para el control y operatividad de estos servicios auxiliares de c.a. y c.c. se ha dispuesto el montaje de un cuadro de centralización de aparatos formado por bastidores modulares a base de perfiles y paneles de chapa de acero.

El cuadro consta de dos zonas diferenciadas e independientes, donde se alojan respectivamente los servicios de corriente alterna y corriente continua.

Cada servicio está compartimentado independientemente y tiene su acceso frontal a través de las puertas con cerradura en las que se ha fijado el esquema sinóptico.

### **Zona de oficinas, servicios y almacén**

Se dispondrá de un despacho para el personal empleado en las tareas de operación y mantenimiento. Junto al despacho se dispone de un almacén, con acceso desde el exterior.

Los aseos, que cumplirán las especificaciones habituales en este tipo de instalaciones, dispondrán de agua corriente fría y caliente.

### Características constructivas

#### **Movimiento de tierras**

Se efectuarán los correspondientes movimientos de tierras a fin de conseguir las explanaciones necesarias para el acceso a la subestación desde el camino de acceso y para su construcción. El acabado será consonante con la vegetación de la zona.

#### **Cimentación**

Se plantea una cimentación basada en muros de hormigón armado con zapata corrida en la zona correspondiente al cuarto de celdas y con zapatas aisladas, atadas entre sí para el resto del edificio, dadas las características y resistencias del terreno sobre el que se sustentará el edificio.

Los cimientos se llenarán de hormigón de la resistencia característica marcada en los planos, habiéndose limpiado previamente todas las tierras caídas durante la excavación.

Antes de proceder al hormigonado se colocarán los anclajes de pilares y muros, así como todas las armaduras de zapatas especificadas en los planos.

#### **Estructura**

Se plantea una estructura basada en pilares metálicos, sobre los que se asientan las cerchas de formación de pendiente y las correas necesarias para la realización de los faldones de la cubierta.

	<p>ANTEPROYECTO SUBESTACION PROMOTORES ORCOYEN Y LINEA SUBTERRANEA 220 KV HASTA SET ORCOYEN T.T.M.M. Cendea de Olza y Orkoien. NAVARRA</p>	
--	--	--

## Cubierta

La cubierta será inclinada de teja cerámica curva colocada sobre faldones contruidos con placas cerámicas autoportantes tipo ITECE.

## Albañilería

La fachada exterior se resolverá a partir de bloques vistos tipo Split de mortero de cemento en color paja, jaharrado interior de mortero de cemento, cámara con aislamiento, tabique de hueco doble y lucido interior de yeso, remarcando los cabeceros y vierteaguas de las ventanas, con piezas de bloque visto tipo liso de manera que queden realzados los citados huecos. Los acabados exteriores se mimetizarán con el entorno y cumplirán la legislación vigente de la zona.

Las distribuciones interiores se realizarán con tabique hueco doble lucido de yeso por ambas caras, excepto en las divisiones de los aseos que estarán jaharradas con mortero de cemento y posteriormente alicatadas.

Las estancias correspondientes a la sala de control, despacho y aseos, contarán con falso techo registrable a partir de placas de escayola.

## Solados y alicatados

Todos los solados del edificio se ejecutarán de terrazo, excepto en los aseos que se ejecutarán a base de piezas de cerámica esmaltada.

El cuarto de celdas presentará un suelo técnico, formado por piezas metálicas desmontables, montadas sobre perfilería metálica específica, de manera que pueda ser practicable el espacio bajo el mismo, por donde discurren todos los cableados de control y potencia.

El pavimento exterior se resolverá a base de piezas de terrazo para exteriores antideslizantes, con dimensiones de 30x30, rematadas por un bordillo de remate.

## Carpintería

La carpintería interior se ejecutará en madera para barnizar.

La carpintería exterior se ejecutará de aluminio anodizado en color, en las ventanas correspondientes a la sala de control y despacho, siendo de piezas prefabricadas de hormigón el resto de las ventanas, en las que dos de las piezas de cada hueco serán practicables mediante bastidores de acero galvanizado.

## Cerrajería

Las puertas exteriores del edificio, así como las posibles rejas de protección de las ventanas se ejecutarán con perfilería metálica en acero galvanizado.

## Evacuación

Las aguas pluviales se recogerán en la cubierta mediante canalones para proteger el edificio del retorno contra el cerramiento por el efecto del viento. Todos los albañales serán de PVC con junta tórica, con las correspondientes arquetas. Los bajantes serán de P.V.C. Se dispondrá de

	<p>ANTEPROYECTO SUBESTACION PROMOTORES ORCOYEN Y LINEA SUBTERRANEA 220 KV HASTA SET ORCOYEN TT.M.M. Cendea de Olza y Orkoien. NAVARRA</p>	
--	---	--

fosa séptica para las aguas fecales.

### **Electricidad y alumbrado**

El suministro de energía eléctrica se realizará desde el Cuadro de servicios auxiliares. Se instalarán el conjunto de medidas y dispositivos privados de mando y protección, así como el cuadro general de distribución y el de conmutación. La distribución energética se hará por líneas generales y cuadros secundarios de función, a partir de los cuales se alimentan los receptores de alumbrado y fuerza motriz. Se colocarán luminarias adosadas, estancas, con chasis de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de metacrilato, equipadas con tubos fluorescentes de diámetro 26 mm.

### **Lampistería y sanitarios**

La red de distribución interior será en acero galvanizado en montaje superficial en paredes y techos. La producción de agua caliente sanitaria para el vestuario será a partir de un termo eléctrico de acumulación situado en el mismo lugar de consumo. Todos los aparatos sanitarios serán de porcelana vitrificada blanca. La grifería y complementos serán de calidad media.

### **Contra incendios y especiales**

El edificio cumplirá tanto en su protección como en los equipos de extinción el Código Técnico de la Edificación. Se hará la instalación necesaria para dotar al edificio de los equipamientos de telefonía, interfonía e informática.

### **Estructura metálica**

La estructura metálica estará constituida por perfiles metálicos normalizados de alma llena, electrosoldados y galvanizados en caliente.

La estructura dispondrá de los herrajes, tornillería y restantes elementos necesarios para la fijación de cajas de centralización, sujeción de cables, anclaje a la cimentación, etc.

### **Cerramiento perimetral**

Todo el recinto de la Subestación estará protegido por un cierre de malla metálica para evitar el acceso a la misma de personas ajenas al servicio. En los planos correspondientes puede apreciarse la disposición adoptada.

La altura del cierre será como mínimo de 2,4 m de acuerdo a lo especificado en el RAT.

Se instalarán para el acceso a la subestación dos puertas metálicas: una peatonal de una hoja y un metro de anchura, y otra para el acceso de vehículos de dos hojas y seis metros de anchura.

### **Drenaje de aguas pluviales**

Para asegurar el drenaje y la adecuada evacuación de las aguas pluviales, se dispondrán a lo largo del recinto de los necesarios sumideros conectados a arquetas o pozos de registro de la red de aguas pluviales.

Perimetralmente se dispondrá de una cuneta que evite que el agua exterior entre al interior del recinto.

	<p>ANTEPROYECTO SUBESTACION PROMOTORES ORCOYEN Y LINEA SUBTERRANEA 220 KV HASTA SET ORCOYEN TT.M.M. Cendea de Olza y Orkoien. NAVARRA</p>	
--	---	--

## Cimentaciones y viales interiores

### Cimentaciones

Las cimentaciones de hormigón armado, serán estables al vuelco en las condiciones más desfavorables y se dimensionarán para soportar los esfuerzos a que han de estar sometidas, en función de la capacidad portante del terreno de apoyo.

Estas cimentaciones corresponden a los siguientes elementos:

- Autoválvulas y botellas 30 KV, herrajes 30 KV.
- Transformador de potencia, con cubeta de recogida de aceites en caso de derrame del mismo.
- Autoválvulas
- Transformadores de intensidad
- Interruptor
- Seccionador
- Pórtico metálico

### Viales interiores

El acceso al recinto se propone desde el camino colindante situado al este del mismo.

Interiormente se propone un vial que, sensiblemente centrado, separa la zona de transformadores del edificio de control.

Este vial de 5 m de ancho llega al final de la parcela y permite posicionar los vehículos junto al transformador.

Este vial irá pavimentado con mezcla bituminosa en caliente tipo D-12 sobre capa de zahorra artificial.

El resto de la superficie del recinto, dispondrá de una capa de gravilla de 15 mm de tamaño máximo y 10 mm de espesor. Previamente se habrá de aplicar un producto fungicida que evite el nacimiento de vegetación en todo el recinto de la SET.

## Canalizaciones eléctricas

En el interior de la parcela de la SET, todos los cables eléctricos irán en canales de hormigón armado.

Estos canales dispondrán de tapas de hormigón o metálicas que permitan su inspección. Asimismo se realizará un agujero de drenaje en la solera cada 2 m.

Los cruces de viales se realizarán con tubos de PVC protegidos con hormigón, con un 30% de tubos libres como reserva, y canales de tapa reforzada.

Se procurará minimizar el número de cruces juntando varias tuberías en un único cruce. El conjunto se protegerá con hormigón armado de 150x150x6 mm, formando un bloque. En cada cruce se dejará un 30% de tubos libres para futuro paso de cable.

Todos los tubos de cables enterrados tendrán una capa mínima de 290 mm sobre ellos. Este valor se elevará a 750 mm en cruces de caminos y carreteras, si no va protegido con hormigón.

	<p>ANTEPROYECTO SUBESTACION PROMOTORES ORCOYEN Y LINEA SUBTERRANEA 220 KV HASTA SET ORCOYEN TT.M.M. Cendea de Olza y Orkoien. NAVARRA</p>	
--	---	--

Para evitar la entrada de agentes perjudiciales, se sellará la entrada de los tubos o conductos.

### 3.4 PARCELAS AFECTADAS

En este capítulo se indican las parcelas afectadas por la subestación.

SET COLECTORA			
DATOS PARCELA			MEDICIÓN DE AFECCIONES
TERMINO MUNICIPAL	POLIGONO	PARCELA	SET
Cendea de Olza	2	629	6.560 m <sup>2</sup>

### 3.5 PLAZO DE EJECUCIÓN

Para la ejecución de los trabajos se ha previsto un plazo de ejecución de 6 meses, con las siguientes actividades principales:

- Trabajos previos consistentes en labores de replanteo, instalación de casetas de obra, inicio de los trabajos, etc.
- Vial de acceso y plataforma: Ejecución de los trabajos para la construcción del vial de acceso y de la plataforma.
- Cimentación del edificio y cimentación de transformador, autoválvulas, baterías de condensadores, etc.: Ejecución de los trabajos para la construcción de las distintas cimentaciones.
- Ejecución del edificio y montaje de estructuras metálicas.
- Infraestructura eléctrica: desarrollo y ejecución de los trabajos correspondientes a los equipos de 220/30 kV e instalaciones auxiliares.
- Puesta en marcha de la subestación.

## 4 CONEXIÓN SUBTERRÁNEA 220 KV

Con la finalidad de poder evacuar y conectar toda la energía generada por los parques eólicos y fotovoltaicos en el parque de 220 kV de la subestación existente de ORCOYEN REE (propiedad de REE), actualmente en funcionamiento, se proyecta la instalación de una conexión subterránea en 220 kV. Dicha conexión tiene como finalidad el conectar una nueva posición de línea en la propia subestación de ORCOYEN REE en 220 kV con la nueva subestación PROMOTORES ORCOYEN ubicada en las proximidades de dicha subestación de ORCOYEN REE.

### 4.1 RECORRIDO PREVISTO

Tal y como se ha indicado, el recorrido previsto para este tramo subterráneo tiene el inicio en la futura subestación PROMOTORES ORCOYEN, desde la conversión aéreo-subterránea previsto, hasta la nueva posición de línea del parque de 220 kV de la subestación de ORCOYEN REE la cual también deberá de estar previsto la conversión aéreo-subterránea. Dicho recorrido puede observarse en los planos adjuntos al presente proyecto. La longitud de dicho tramo es de 472 m.

### 4.2 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

Las características generales de la conexión serán las siguientes:

Tensión Nominal asignada (Vn)	Tensión más elevada	Características mínimas del cable y accesorios	
		U <sub>0</sub> (kV)	U <sub>p</sub> (kV)
127/220 kV	245 kV	318	1050

- U<sub>0</sub>: Tensión asignada eficaz a frecuencia industrial entre cada conductor y la pantalla del cable, para la que se han diseñado el cable y sus accesorios (30 min)
- U<sub>n</sub>: Tensión asignada eficaz a frecuencia industrial entre dos conductores cualesquiera para la que se han diseñado el cable y sus accesorios.
- U<sub>p</sub>: Valor de cresta de la tensión soportada a impulsos de tipo rayo aplicada entre cada conductor y la pantalla o la cubierta para el que se ha diseñado el cable o los accesorios.

#### 4.2.1 Canalización Subterránea

El recorrido de ésta conexión entre la subestación PROMOTORES ORCOYEN y la nueva posición de línea en el parque de 220 kV en ORCOYEN REE se realizará mediante una zanja de aproximadamente 472 m. La zanja tendrá una anchura mínima de 1 m y 1.5 m de profundidad, en la que se colocarán 3 tubos plásticos de 250 mm de diámetro exterior en disposición al tresbolillo.

Además de los tubos de los cables de potencia, se colocarán cuatro tubos de polietileno de doble pared de 160 mm de diámetro exterior. En dos de los tubos se instalarán dos cables de Fibra Optica, uno en cada tubo, de esta manera se consigue el doble sistema de comunicación.

Los cambios de dirección del trazado del tramo subterráneo se intentarán realizar con radios de curvatura no inferiores a 12 m con motivo de facilitar la operación de tendido.

	<p>ANTEPROYECTO SUBESTACION PROMOTORES ORCOYEN Y LINEA SUBTERRANEA 220 KV HASTA SET ORCOYEN TT.M.M. Cendea de Olza y Orkoien. NAVARRA</p>	
--	---	--

Se deberá tener especial cuidado en la colocación de los tubos evitando rebabas y hendiduras producidas por el transporte de los mismos, realizando una inspección visual antes de montar cada tubo, desechando los tubos que presenten fisuras, aplastamiento o cualquier tipo de defecto.

Las uniones de los tubos deberán tener un sellado eficaz con objeto de evitar que a través de las mismas puedan penetrar materiales sólidos o líquidos procedentes de los trabajos a realizar durante la obra civil o posteriormente que pudieran dificultar el desarrollo normal de las operaciones de tendido de los cables (agua, barro, hormigón, etc.).

Una vez colocados los tubos de los cables de potencia, inmovilizados y perfectamente alineados y unidos se procederá al hormigonado de los mismos, sin pisar la canalización, vertiendo y vibrando el hormigón de calidad HM-20/B/20 al menos en dos tongadas. Una primera para fijar los tubos y otra para cubrir completamente los tubos de potencia hasta alcanzar la cota del inicio del soporte de los tubos de telecomunicaciones.

Finalmente, tanto los tubos de los cables de potencia como los tubos de telecomunicaciones, quedarán totalmente rodeados por el hormigón constituyendo un prisma de hormigón que tiene como función la inmovilización de los tubos y soportar los esfuerzos de dilatación- contracción térmica o los esfuerzos de cortocircuito que se producen en los cables.

Una vez hormigonada la canalización se rellenará la zanja, en capas compactadas no superiores a 250 mm de espesor, con tierra procedente de la excavación, arena, o todo-uno normal al 95% P.M. (Proctor Modificado). Dentro de esta capa de relleno, a una distancia de 250 mm del firme existente, se instalarán las cintas de polietileno de 150 mm de ancho, indicativas de la presencia de cables eléctricos de alta tensión.

Finalmente se rellenará la zanja con material seleccionado de excavación con tongadas de 20 cm. En toda la extensión de la zanja se colocará una malla de señalización, marcándose todo su recorrido mediante los hitos de hormigón.

Se establece que en el tramo final del recorrido de la zanja, el cable eléctrico discurrirá por el interior de la subestación de ORCOYEN del parque de 220 kV. Se deberá de colocar los medios necesarios para la ejecución en el interior para su posterior conexión a las bornas de los terminales de conversión a aéreo a instalar en la nueva posición de línea.

#### **4.2.2 Determinación del cable de potencia**

La determinación del cable de potencia a tender en la canalización subterránea será cable unipolar de cobre de las siguientes características:

Denominación:

RHZ1-RA+2OL (AS) 127/220 kV 3x1x1600 K Cu +H250

Se establece una capacidad de transporte de dicho cable de alrededor de 538 MVA para este nivel de tensión, en formación de trébol y enterrado bajo tubo hormigonado.

Las características dimensionales y de construcción deberán de ser aportadas y definidas finalmente por el proveedor o fabricante que sea adjudicado para esta instalación.

### 4.2.3 Empalmes cable eléctrico

Debido a la escasa distancia existente entre el nuevo centro de seccionamiento y la nueva posición de 220 kV en ORCOYEN REE (472 metros) no se prevé la necesidad de ejecutar ningún empalme ni cámara para su instalación. El suministro y tendido del cable deberá de ser continuo y sin necesidad llevar a cabo ninguna manipulación ni corte del cable a lo largo de su recorrido.

Únicamente será necesario la ejecución de los terminales de los cables en ambos extremos.

### 4.2.4 Sistema de Puesta a Tierra del cable. Tipo de instalación

El cable aislado, al disponer de una pantalla formada por alambres ó lámina de cobre, aparecen tensiones inducidas. Según el sistema de conexionado a tierra de las pantallas pueden aparecer corrientes inducidas que disminuyen la intensidad máxima admisible del cable, o bien, aunque no circulen corrientes longitudinales por las pantallas, las tensiones inducidas pueden alcanzar valores elevados que deben ser controlados, ya que en algunos puntos las personas pueden estar expuestas al contacto con las pantallas.

Debido a la escasa longitud existente entre ambos extremos, la no existencia de empalmes entre medio se establece la conexión de las pantallas del cable de potencia en un solo extremo "single point".

Este tipo de conexión consiste en conectar juntas y a tierra las tres pantallas de los tres cables en un solo punto a lo largo de la longitud del cable. Al no existir circuito cerrado a tierra por las pantallas no circulan corrientes longitudinales por las mismas y no existen pérdidas por efecto Joule que provoquen un aumento de la temperatura del cable con la consiguiente reducción de la intensidad admisible del cable.

Se conectan rígidamente a tierra las pantallas de los tres cables en un extremo de la línea, conectándose el otro extremo a tierra a través de descargadores.

## 4.3 PARCELAS AFECTADAS

En este capítulo se indican las parcelas afectadas por la LSAT.

DATOS PARCELA		
TERMINO MUNICIPAL	POLIGONO	PARCELA
Cendea de Olza	02	629
Cendea de Olza	02	236

	<p>ANTEPROYECTO SUBESTACION PROMOTORES ORCOYEN Y LINEA SUBTERRANEA 220 KV HASTA SET ORCOYEN TT.M.M. Cendea de Olza y Orkoien. NAVARRA</p>	
--	---	--

#### 4.4 PLAZO DE EJECUCIÓN

Para la ejecución de los trabajos necesarios de la instalación indicada correspondiente a la conexión subterránea en 220 kV, se ha previsto un plazo de ejecución de 4 meses, con las siguientes actividades principales:

- Trabajos previos consistentes en labores de replanteo y estudio de los posibles servicios e instalaciones afectadas en el interior del recinto de la subestación de ORCOYEN, inicio de los trabajos, etc.
- Obra civil, realización de la canalización subterránea: Ejecución de los trabajos para la construcción de la zanja a lo largo del recorrido (excavación, entibado, colocación de tubos, hormigonado y tapado –compactado).
- Tendido del cable de potencia: Se llevara a cabo previamente el mandrilado de los tubos y posteriormente su tendido en una sola tirada y sin la previsión de realizar ningún empalme.
- Realización de terminales y conexión en ambos extremos (botellas terminales y bornas del transformador de potencia).
- Pruebas eléctricas del cable, comprobando la correcta instalación desde el punto de vista de conductividad, aislamiento correcto y puesta a tierra efectiva.
- Puesta en marcha de la conexión en 220 kV.

	<p>ANTEPROYECTO SUBESTACION PROMOTORES ORCOYEN Y LINEA SUBTERRANEA 220 KV HASTA SET ORCOYEN TT.M.M. Cendea de Olza y Orkoien. NAVARRA</p>	
--	---	--

## 5 CONCLUSION

Con la presente separata al anteproyecto, se entiende haber descrito adecuadamente la Subestación PROMOTORES ORCOYEN y la Línea Subterránea 220 kV SET PROMOTORES ORCOYEN – SET ORCOYEN REE para la evacuación de los parques eólicos y las plantas fotovoltaicas, sin perjuicio de cualquier otra ampliación o aclaración que el organismo competente considere oportunas, con el objetivo de obtener los permisos derivados de una solicitud de conexión favorable.

Junio de 2021



José Luis Ovelleiro Medina.  
Ingeniero Industrial.  
Colegiado nº. 1.937

Al Servicio de la Empresa:  
Ingeniería y Proyectos Innovadores  
B-50996719

## DOCUMENTO 02. PLANOS

	<p>ANTEPROYECTO SUBESTACION PROMOTORES ORCOYEN Y LINEA SUBTERRANEA 220 KV HASTA SET ORCOYEN TT.M.M. Cendea de Olza y Orkoien. NAVARRA</p>	
--	---	--

## ÍNDICE

3421161-310501-430\_SITUACION

3421161-310501-431 IMPLANTACION SOBRE ORTOFOTO

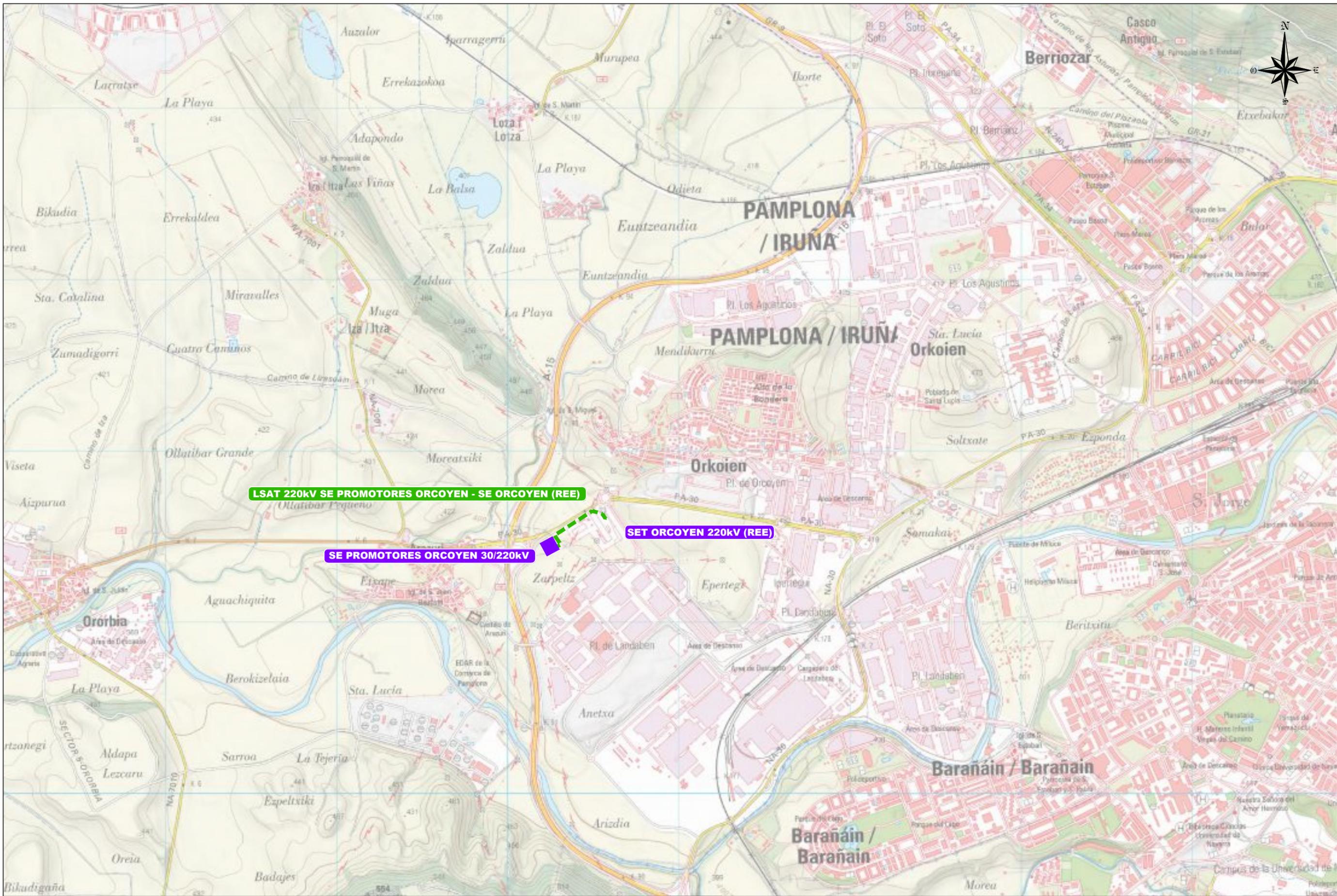
3421161-310501-432 PLANTA GENERAL

3421161-310501-433 EDIFICIO DE CONTROL SET

3421161-310501-434 UNIFILAR SIMPLIFICADO

3421161-310501-435 RED DE TIERRAS SET

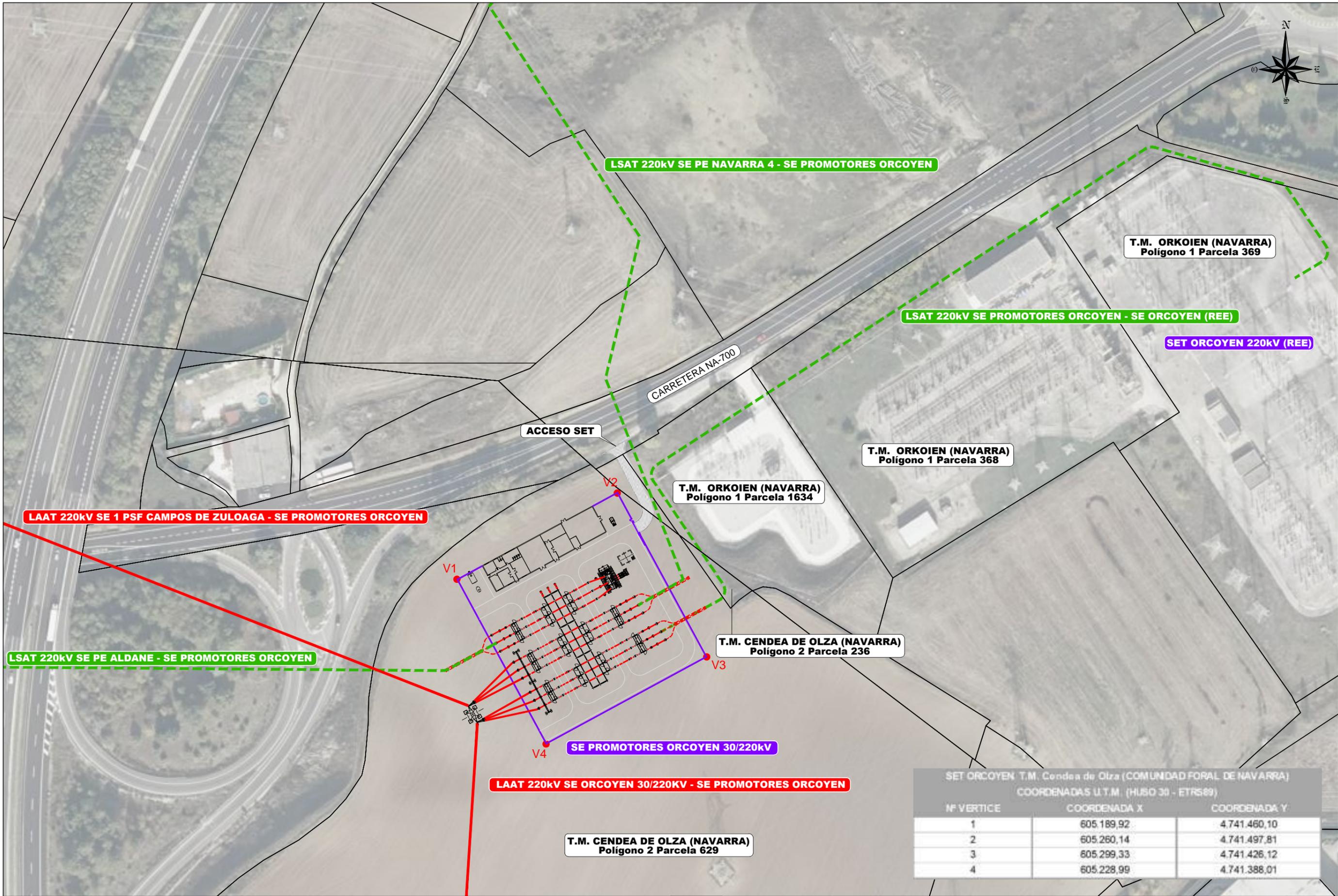
3421161-310501-436 SECCION TIPO DE ZANJA



A	JULIO-2021	E.C.L.	J.L.O.	J.L.O.	PRIMERA EMISIÓN
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN

**SET ORCOYEN**

	CLIENTE	PROYECTO	FORMATO
	ANTEPROYECTO SE PROMOTORES ORCOYEN 30/220kV Y LSAT 220 kV TT.MM de Cendea de Olza y Orkoien (COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA)		A3
	AUTOR	TÍTULO	ESCALA
	SITUACION SEPARATA AYUNTAMIENTO CENDEA DE OLZA		1/20.000
	PLANO Nº	REVISIÓN	
	3421161-310501-430	A	

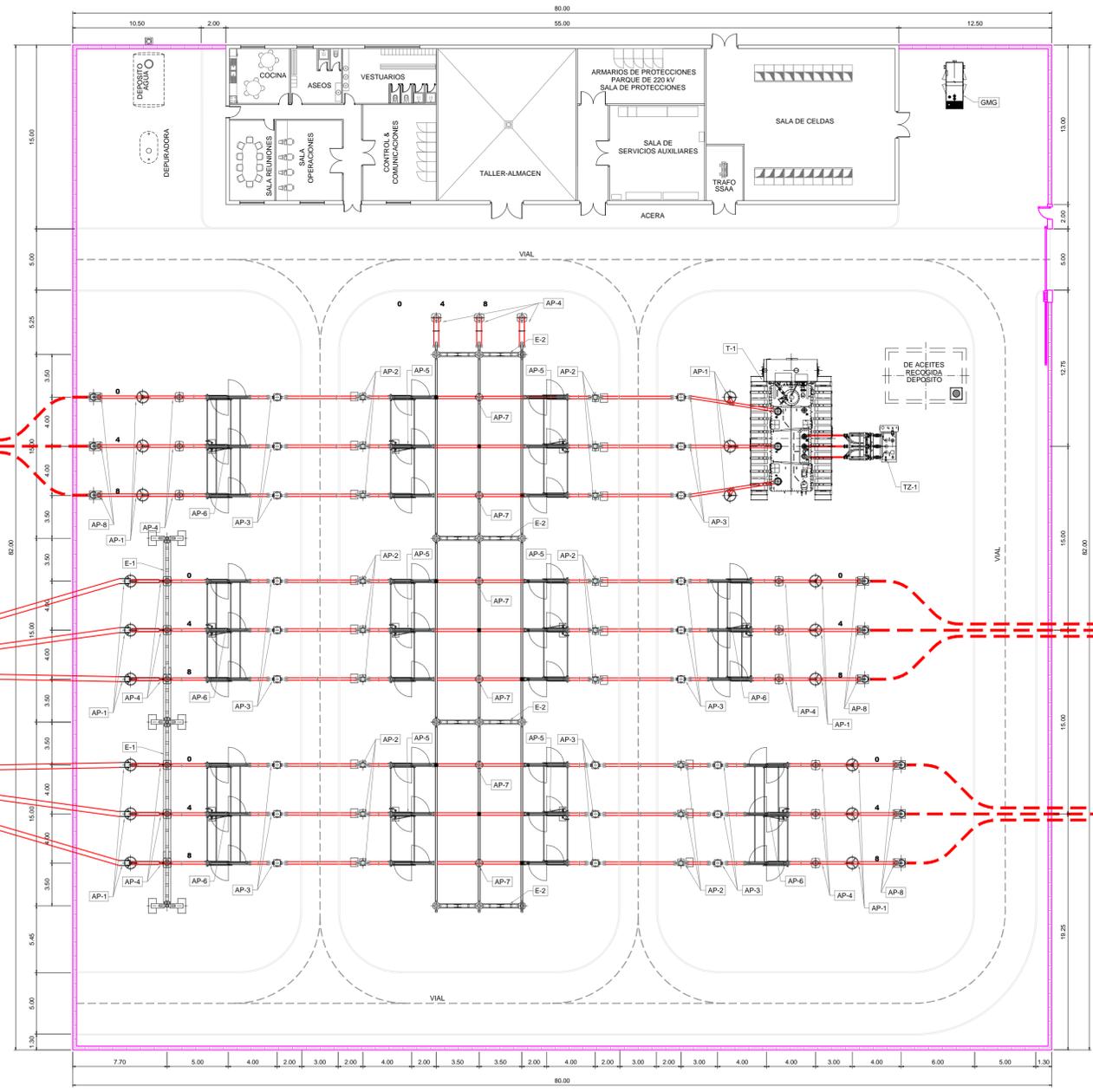
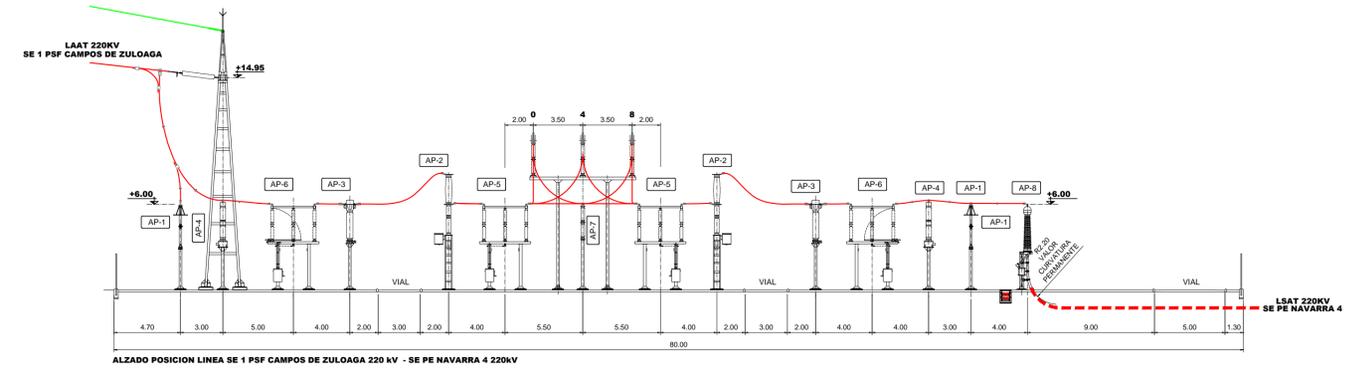
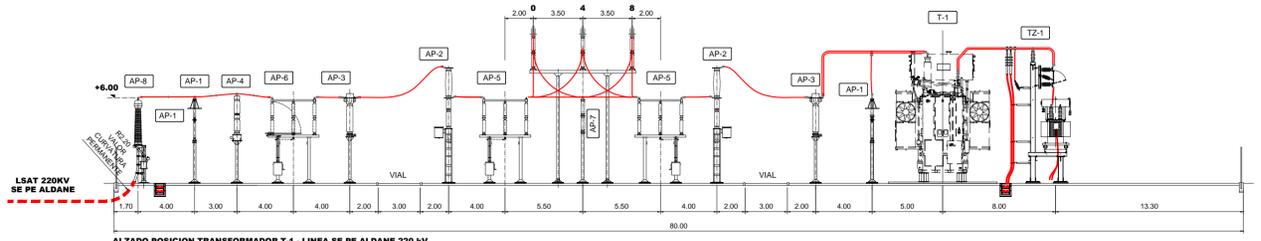


SET ORCOYEN T.M. Condea de Olza (COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA)  
COORDENADAS U.T.M. (HUSO 30 - ETRS89)

Nº VERTICE	COORDENADA X	COORDENADA Y
1	605.189,92	4.741.460,10
2	605.260,14	4.741.497,81
3	605.299,33	4.741.426,12
4	605.228,99	4.741.388,01

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	JULIO-2021	E.C.L.	J.L.O.	J.L.O.	PRIMERA EMISIÓN

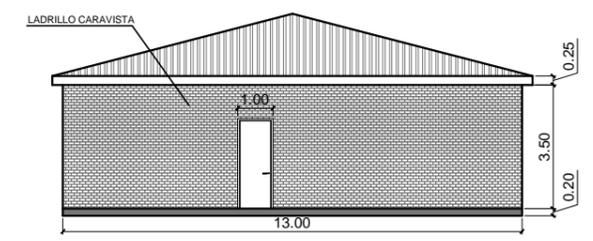
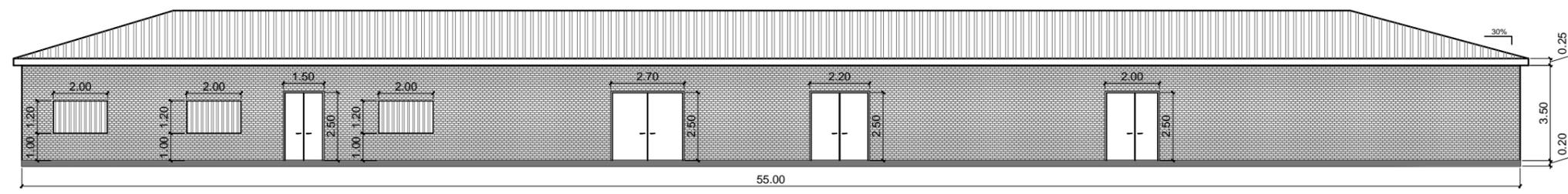
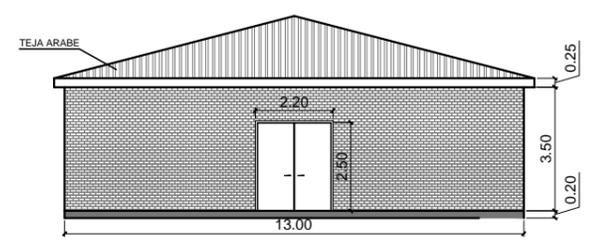
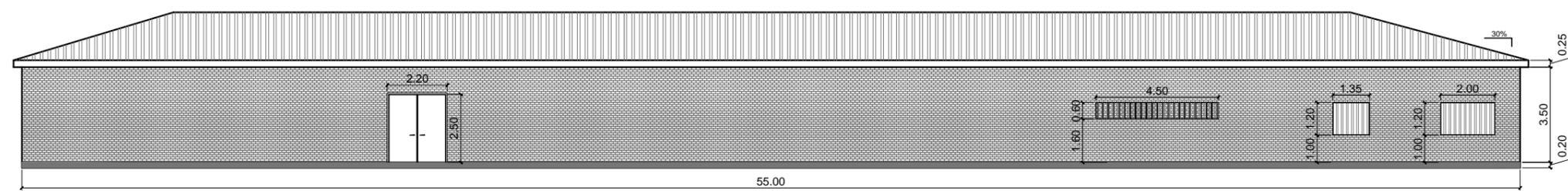
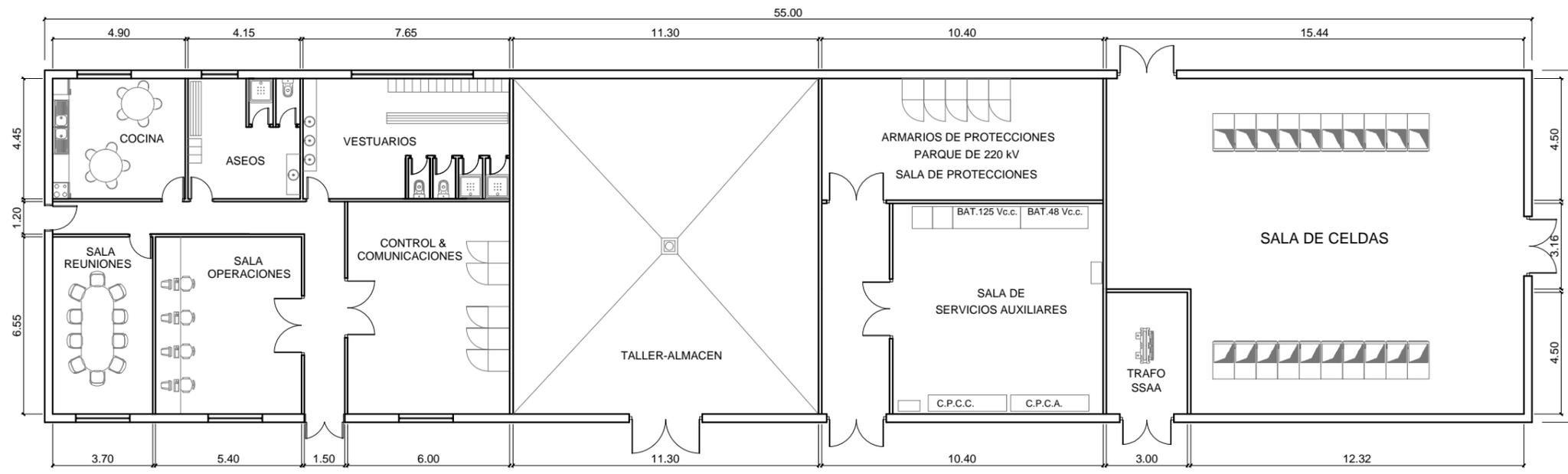
<b>SET ORCOYEN</b>	CLIENTE		PROYECTO	ANTEPROYECTO SE PROMOTORES ORCOYEN 30/220kV Y LSAT 220 kV TT.MM de Cendea de Olza y Orkoien (COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA)	FORMATO	A3
	AUTOR		TÍTULO	IMPLANTACIÓN SOBRE ORTOFOTO SEPARATA AYUNTAMIENTO CENDEA DE OLZA	ESCALA	1/1.500
			PLANO Nº	3421161-310501-431	REVISIÓN	A



CUADRO DE EQUIPOS - PARQUE DE 30kV		
POS.	CANT.	DENOMINACIÓN
TZ-1	1	REACTANCIA DE PUESTA A TIERRA EN T-1

CUADRO DE EQUIPOS - PARQUE DE 220kV		
POS.	CANT.	DENOMINACIÓN
AP-1	18	AUTOVALVULAS PARARRAYOS 220kV
AP-2	18	INTERRUPTOR UNIPOLAR
AP-3	21	TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD
AP-4	18	TRANSFORMADOR DE TENSION
AP-5	6	SECCIONADOR TRIPOLAR DE BARRAS
AP-6	5	SECCIONADOR TRIPOLAR DE LINEA CON PUESTA A TIERRA
AP-7	6	AISLADORES DE APOYO 220kV
AP-8	9	TERMINAL PARA CABLE SUBTERRAÑO DE 220kV
T-1	1	TRANSFORMADOR DE POTENCIA 220/30kV
GMG	1	GRUPO MOTOR-GENERADOR
E-1	2	ESTRUCTURA PORTICO DE LINEA 220kV
E-2	4	SOPORTE CON AISLADORES DE BARRAS PRINCIPALES 220kV

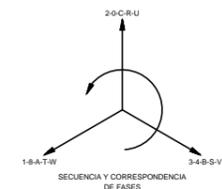
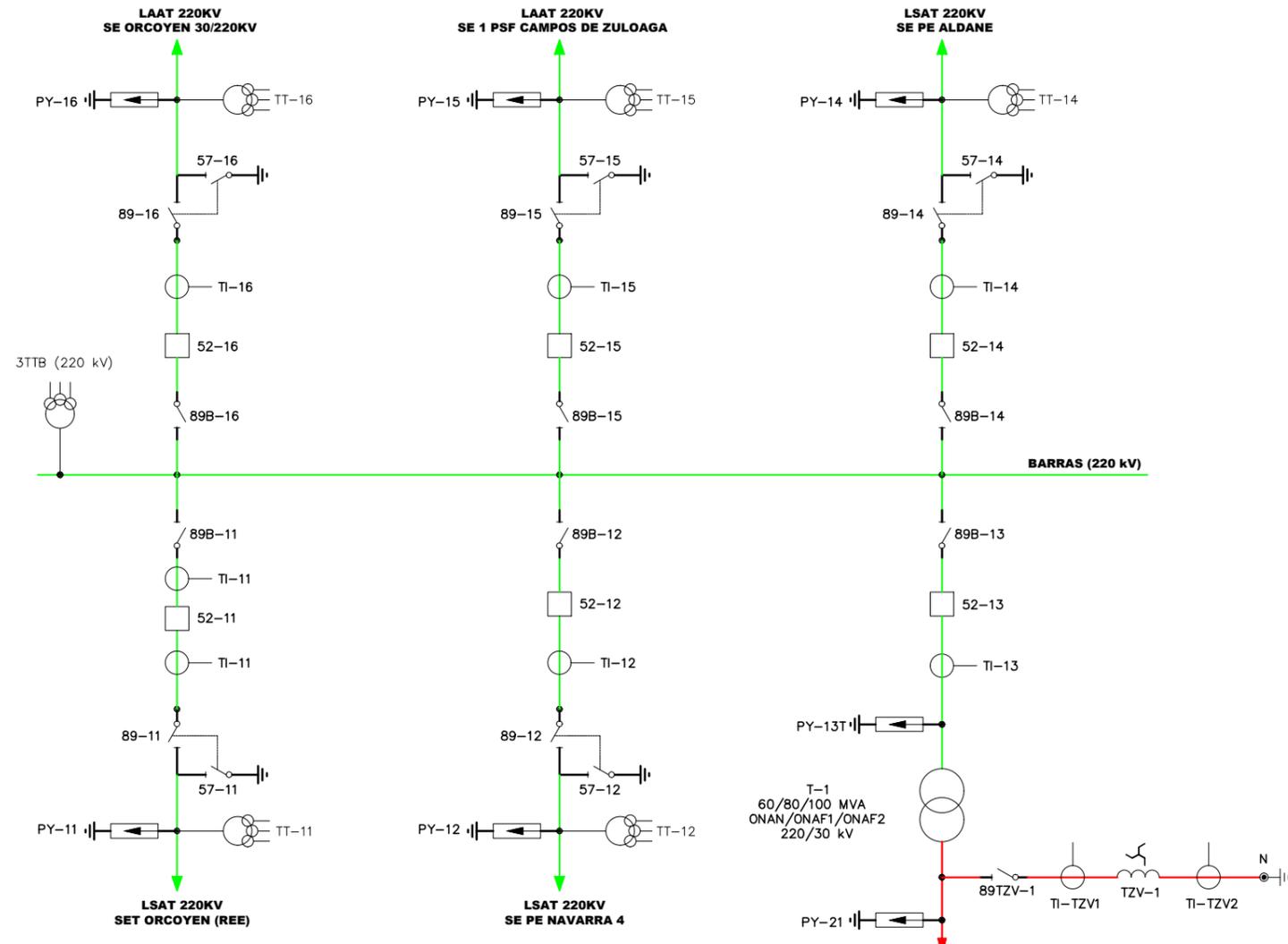
REVISION	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCION
A	JULIO-2021	E.C.L.	J.L.O.	J.L.O.	PRIMERA EMISION
PROYECTO: ANTEPROYECTO SE PROMOTORES ORCOYEN 30/220kV Y LSAT 220 kV TT.MM de Cendea de Olza y Orkoien (COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA)					AUTORA: A1 ESCALA: 1/250 REVISOR: A
TITULO: PLANTA GENERAL SEPARATA AYUNTAMIENTO CENDEA DE OLZA					PLANO Nº: 3421161-310501-432



**NOTA**

LOS ACABADOS EXTERIORES SE MIMETIZARÁN CON EL ENTORNO Y SERÁN ACORDES A LA LEGISLACIÓN VIGENTE

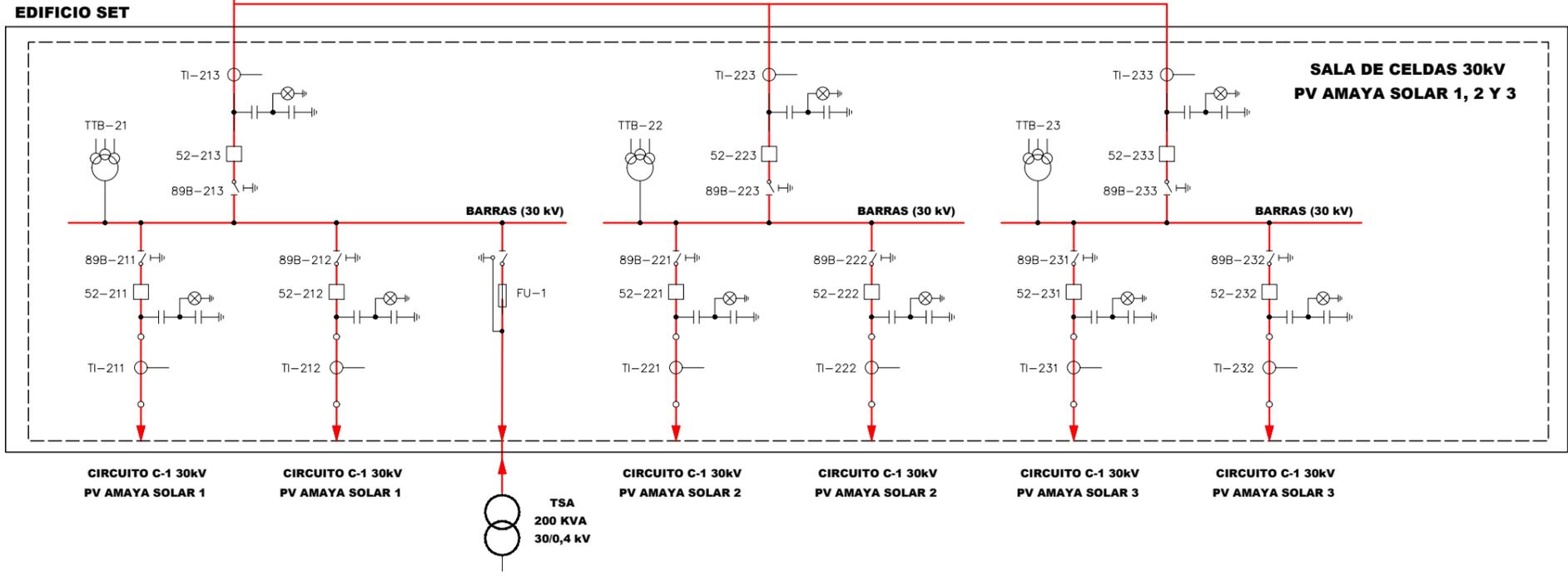
					<b>SET ORCOYEN</b>	CLIENTE			PROYECTO	ANTEPROYECTO SE PROMOTORES ORCOYEN 30/220kV Y LSAT 220 kV TT.MM de Cendea de Olza y Orkoien (COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA)	FORMATO	A3
						AUTOR			TITULO	EDIFICIO DE CONTROL SET SEPARATA AYUNTAMIENTO CENDEA DE OLZA	ESCALA	1/200
						FIRMA DEL INGENIERO			PLANO Nº	3421161-310501-433	REVISIÓN	A
						(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)	JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA Colegiado n.º 1.937					
						PRIMERA EMISIÓN						
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN							



CODIFICACIÓN ELEMENTOS	
XX-XX	Nº POSICIÓN NIVEL DE TENSIÓN CÓDIGO ELEMENTO
<b>CÓDIGO ELEMENTOS</b>	
52:	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO.
89:	SECCIONADOR.
TI:	TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD.
TT:	TRANSFORMADOR DE TENSIÓN.
PY:	PARARRAYOS AUTOVÁLVULA.
<b>NIVEL DE TENSIÓN</b>	
1:	220kV.
2:	30kV.
<b>Nº DE POSICIÓN</b>	
1:	POSICIÓN T-1
2:	POSICIÓN LÍNEA SE PE NAVARRA 4
3:	POSICIÓN LÍNEA SET ORCOYEN (REE)
4:	POSICIÓN LÍNEA SE PE ALDANE
5:	POSICIÓN LÍNEA SE1 PSF CAMPOS DE ZULOAGA
6:	POSICIÓN LÍNEA SE ORCOYEN 30/220KV

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE DISEÑO - 30kV	
- TENSIÓN NOMINAL DE LA RED	33 kV
- TENSION MÁXIMA EN SERVICIO	36 kV
- TENSION MÁS ELEVADA PARA EL MATERIAL	36 kV
- NIVEL BÁSICO DE IMPULSO	170 kV
- RÉGIMEN DE NEUTRO	A TRAVÉS DE IMPEDANCIA

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE DISEÑO - 220kV	
- TENSIÓN DE SERVICIO	220 kV
- TENSION MÁXIMA EN SERVICIO	245 kV
- TENSION MÁS ELEVADA PARA EL MATERIAL	245 kV
- NIVEL BÁSICO DE IMPULSO	1050 kV
- RÉGIMEN DE NEUTRO	A TIERRA
- INTENSIDAD NOMINAL BARRAS	--- A
- INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL	40 kA
- DURACIÓN DE CORTOCIRCUITO	1 s
- TENSIÓN DE SERVICIOS AUXILIARES	125 V c.c. ; 400/220 V c.a.



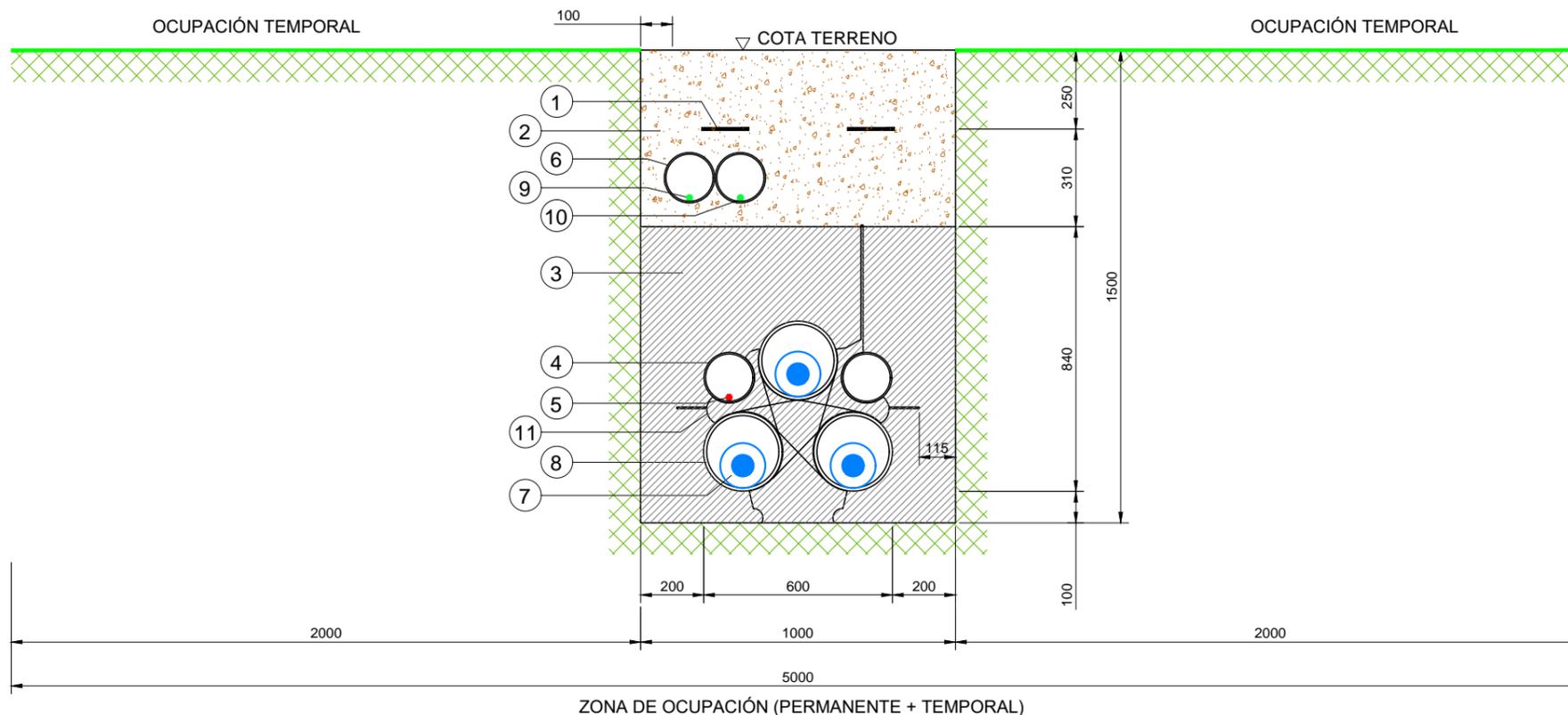
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	JULIO-2021	E.C.L.	J.L.O.	J.L.O.	PRIMERA EMISIÓN

<b>SET ORCOYEN</b>	CLIENTE			PROYECTO	ANTEPROYECTO SE PROMOTORES ORCOYEN 30/220kV Y LSAT 220 kV TT.MM de Cendea de Olza y Orkoien (COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA)	FORMATO	A3
	AUTOR			TÍTULO	UNIFILAR SIMPLIFICADO SEPARATA AYUNTAMIENTO CENDEA DE OLZA	ESCALA	S/E
		<small>(AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA Colegiado n.º 1.937</small>		PLANO Nº	3421161-310501-434	REVISIÓN	A



### SECCION ZANJA TIPO EN TIERRA

1 LINEA 220kV. 1 TERNA



— ZONA DE OCUPACIÓN TEMPORAL

LEYENDA	
NÚMERO	DESCRIPCIÓN
1	CINTA SEÑALIZADORA 150mm
2	TIERRA SELECCIONADA DE EXCAVACIÓN
3	HORMIGON HNE-15
4	TUBO DE PE-A.D. DOBLE PARED CORRUGADO DE 160mmØ
5	CABLE DE ENLACE DE TIERRA
6	TUBO DE PE-A.D. DE 160mmØ COMUNICACIONES
7	LINEA DE A.T. CABLES UNIPOLARES RHZ1-RA+2OL (AS) 127/220 kV 3x1x1600 K Cu +H250
8	TUBO DE PE-A.D. DOBLE PARED CORRUGADO DE 250mmØ
9	F.O.1. 48F.S.M.
10	F.O.2. 48F.S.M.
11	SEPARADOR 3Ø250 + 2Ø160

						<b>SET ORCOYEN</b>	CLIENTE 	PROYECTO ANTEPROYECTO SE PROMOTORES ORCOYEN 30/220kV Y LSAT 220 kV TT.MM de Cendea de Olza y Orkoien (COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA)	FORMATO A3	
							AUTOR 	TITULO DETALLE DE ZANJA TIPO. LINEA SUB. CONEXIÓN NO TRANSPORTE SEPARATA AYUNTAMIENTO CENDEA DE OLZA	ESCALA 1/20	
							(AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA Colegiado n.º 1.937	PLANO Nº 3421161-310501-436	REVISIÓN A	
A	JULIO-2021	E.C.L.	J.L.O.	J.L.O.	PRIMERA EMISIÓN					
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN					

## DOCUMENTO 03. PRESUPUESTO

	<p>ANTEPROYECTO SUBESTACION PROMOTORES ORCOYEN Y LINEA SUBTERRANEA 220 KV HASTA SET ORCOYEN TT.MM. Cendea de Olza y Orkoien NAVARRA</p>	
--	---	--

**RESUMEN DE PRESUPUESTO**

CAPÍTULO DESCRIPCION	IMPORTE
01 CAPÍTULO 01 MOVIMIENTOS DE TIERRAS	14.449,10 €
02 CAPÍTULO 02 OBRA CIVIL	258.270,00 €
03 CAPÍTULO 03 APARAMENTA DE ALTA TENSION	1.555.220,00 €
04 CAPÍTULO 04 APARAMENTA DE MEDIA TENSION	435.890,00 €
05 CAPÍTULO 05 EQUIPOS DE PROTECCION Y SERVICIOS AUXILIARES	416.940,00 €
06 CAPÍTULO 06 SEGURIDAD Y SALUD	36.125,25 €
07 CAPÍTULO 07 GESTION DE RESIDUOS	5.600,00 €
08 CAPÍTULO 08 LINEA SUBTERRANEA DE ALTA TENSION	145.875,00 €
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>2.868.369,35 €</b>

Junio 2021



Jose Luis Ovelleiro Medina  
Ingeniero Industrial.  
Colegiado nº. 1.937

Al Servicio de la Empresa:  
Ingenieria y Proyectos Innovadores  
B-50996719

	<b>ANTEPROYECTO SUBESTACION PROMOTORES ORCOYEN Y LINEA SUBTERRANEA 220 KV HASTA SET ORCOYEN TT.MM. Cendea de Olza y Orkoien NAVARRA</b>	
--	---	--

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	-------------	-----	----------	---------	-----------	----------	--------	---------

<b>SUBESTACION ELECTRICA COLECTORA 220/30 kV</b>								
--	--	--	--	--	--	--	--	--

**CAPÍTULO 01 MOVIMIENTOS DE TIERRAS**

<b>01.1</b>	<b>m3 EXCAVACIÓN TIERRA VEGETAL</b>					1.640,00	0,50 €	820,00 €
	<p>Excavación de tierra vegetal por medios mecánicos (espesor medio de 25 cm), incluso acopio junto a traza y posterior extendido de una capa de tierra vegetal de 10 cmts. de espesor sobre taludes a revegetar, incluye transporte a lugar de empleo o vertedero autorizado.</p>							
<b>01.2</b>	<b>m3 EXCAVACIÓN TODO TIPO DE TERRENO</b>					2.531,00	3,90 €	9.870,90 €
	<p>Excavación en todo tipo de terreno en zonas de desmonte por medios mecánicos, incluso carga y transporte a lugar de acopio o vertedero. Incluye rasanteo de explanada mejorada a cotas de proyecto, reperfilado de cunetas y refino de taludes.</p>							
<b>01.3</b>	<b>m3 FORMACIÓN DE TERRAPLÉN</b>					1.978,00	1,90 €	3.758,20 €
	<p>Formación de terraplén con material adecuado procedente de la excavación, incluso selección, transporte interno, extendido, humectación y compactación hasta el 97% Proctor Modificado, utilizando rodillo vibratorio de 16 Tn., en tongadas de 30 cm. máximo, incluye rasanteo de explanada mejorada a cotas de proyecto y refino posterior de taludes.</p>							
<b>TOTAL CAPÍTULO 01 MOVIMIENTOS DE TIERRAS</b>								<b>14.449,10 €</b>

	<b>ANTEPROYECTO SUBESTACION PROMOTORES ORCOYEN Y LINEA SUBTERRANEA 220 KV HASTA SET ORCOYEN TT.MM. Cendea de Olza y Orkoien NAVARRA</b>	
--	---	--

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 02 OBRA CIVIL</b>								
<b>02.1</b>	<b>Ud. CIMENTACION</b>					114,00	600,00 €	68.400,00 €
	Cimentación maciza de aparato que incluye excavación, suministro y colocación de hormigón de limpieza, encofrado, suministro, colocación y nivelación de pernos, suministro y colocación de hormigón en primera y segunda fases, suministro y colocación de tubos de cable de tierra y señales, totalmente terminada.							
	Autoválvulas					18,00		
	Interruptor automático					18,00		
	Transformadores de intensidad					21,00		
	Seccionadores					33,00		
	Aisladores soporte					6,00		
	Transformadores de tensión					18,00		
<b>02.2</b>	<b>Ud. BANCADA DE TRANSFORMADOR</b>					1,00	3.900,00 €	3.900,00 €
	Bancada de transformador que incluye excavación, suministro y colocación de hormigón de limpieza, encofrado, suministro, colocación y nivelación de herrajes, suministro y colocación de hormigón en primera y segunda fases, suministro y colocación railes y de tubos de cable de tierra y señales, totalmente terminada.							
<b>02.3</b>	<b>Ud. EDIFICIO DE CONTROL</b>					1,00	125.000,00 €	125.000,00 €
	Edificio de control para alojamiento de cabinas de MT, protecciones, baterías, comunicaciones y telemando, incluidas instalaciones auxiliares y estructuras metálicas.							
<b>02.4</b>	<b>Ud. CANALIZACIONES PREFABRICADAS</b>					1,00	13.900,00 €	13.900,00 €
	Canalizaciones prefabricadas y de obra para cables de control y de potencia.							
<b>02.5</b>	<b>Ud. SISTEMA DE DRENAJE</b>					1,00	5.200,00 €	5.200,00 €
	Sistema de drenaje de aguas perimetrales e interiores.							
<b>02.6</b>	<b>Ud. GRAVILLA</b>					1,00	3.250,00 €	3.250,00 €
	Acabado de parque, con extensión de gravilla machacada 18-20 mm, en capa de 10 cm.							
<b>02.7</b>	<b>Ud. VIALES</b>					1,00	8.500,00 €	8.500,00 €
	Viales interiores subestación.							
<b>02.8</b>	<b>Ud. VALLADO PERIMETRAL</b>					1,00	15.500,00 €	15.500,00 €
	Montaje de vallado perimetral de 2,5 m de altura, incluidas puertas de acceso.							
<b>02.9</b>	<b>Ud. PUESTA A TIERRA</b>					1,00	14.620,00 €	14.620,00 €
	Montaje de malla de puesta a tierra con cable de Cu 120 mm <sup>2</sup> y soldaduras aluminotérmicas.							
<b>TOTAL CAPÍTULO 02 OBRA CIVIL</b>							<b>258.270,00 €</b>	

	<b>ANTEPROYECTO SUBESTACION PROMOTORES ORCOYEN Y LINEA SUBTERRANEA 220 KV HASTA SET ORCOYEN TT.MM. Cendea de Olza y Orkoien NAVARRA</b>	
--	---	--

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 03 APARAMENTA DE ALTA TENSION</b>								
<b>03.1</b>	<b>Ud. AUTOVALVULAS 220 KV</b>					18,00	5.200,00 €	93.600,00 €
	Autoválvula 220 kV, 10 kA, incluida estructura metálica y montaje.							
<b>03.2</b>	<b>Ud. TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD</b>					18,00	9.850,00 €	177.300,00 €
	Transformadores de intensidad de las siguientes características: - Posición transformación 100-200-400/5-5-5-5-5 A. (20VA-20VA-50VA-50VA) y clase de precisión cl 0,2s - cl 0.5 5P20 - 5P20 - 5P20-5P20 - Posición de salida línea 500-1000/5-5-5-5 A con potencias de precisión 20 VA-50VA-50VA-50VA y clase de precisión cl 0,2s - cl 0.5 - 5P20-5P20, - Posición de línea 150-300/5-5-5-5 A, con potencias de precisión 20 VA-50VA-50VA-50VA y clase de precisión cl 0,2s - cl 0.5 - 5P20-5P20, incluida estructura metálica y montaje							
<b>03.3</b>	<b>Ud. SECCIONADOR TRIPOLAR DE BARRAS</b>					6,00	18.520,00 €	111.120,00 €
	Seccionador tripolar 220 kV, 2000 A, 40 kA, incluida estructura y montaje.							
<b>03.4</b>	<b>Ud. SECCIONADOR TRIPOLAR DE LINEA</b>					5,00	19.600,00 €	98.000,00 €
	Seccionador tripolar 220 kV, 2000 A, 40 kA, equipado con cuchillas de puesta a tierra, incluida estructura y montaje.							
<b>03.5</b>	<b>Ud. INTERRUPTOR UNIPOLAR AUTOMATICO</b>					6,00	36.800,00 €	220.800,00 €
	Interruptor automático, mandos unipolares, y armario de mando tripolar, 220 kV, 2000 A, 40 kA incluida estructura metálica y montaje.							
<b>03.6</b>	<b>Ud. TRANSFORMADOR DE POTENCIA</b>					1,00	630.000,00 €	630.000,00 €
	Transformador de potencia 30/220 kV, 60/80/100 MVA ONAN/ONAF1/ONAF2, con regulación en carga.							
<b>03.7</b>	<b>Ud. TRANSFORMADORES DE TENSION</b>					3,00	9.400,00 €	28.200,00 €
	Transformadores de tensión en barras con relación de transformación 220.000:√3 /110:√3 - 110:√3 -110:3 V, potencias de precisión 20 VA-50VA-50VA y clase de precisión cl- 0,2 - cl. 0.5 3P - cl. 3P, incluida estructura metálica y montaje.							
<b>03.8</b>	<b>Ud. TRANSFORMADORES DE TENSION</b>					15,00	9.400,00 €	141.000,00 €
	Transformadores de tensión inductivos con relación de transformación 220.000:√3 /110:√3 - 110:√3 - 110:√3 V, potencias de precisión 30VA-50VA-50VA y clase de precisión cl. 0.2 , cl. 0.5 3P, cl. 0.5 3P, incluida estructura metálica y montaje.							
<b>03.9</b>	<b>Ud. MATERIAL DIVERSO</b>					1,00	55.200,00 €	55.200,00 €
	Material diverso, aisladores, conductores, conectores.							
<b>TOTAL CAPÍTULO 03 APARAMENTA DE ALTA TENSION</b>								<b>1.555.220,00 €</b>

	<b>ANTEPROYECTO SUBESTACION PROMOTORES ORCOYEN Y LINEA SUBTERRANEA 220 KV HASTA SET ORCOYEN TT.MM. Cendea de Olza y Orkoien NAVARRA</b>	
--	---	--

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 04 APARAMENTA DE MEDIA TENSION</b>								
<b>04.1</b>	<b>Ud. CELDA 30 KV. PROTECCIÓN TRANSFORMADOR</b>					3,00	38.650,00 €	115.950,00 €
	Celda 30 kV, 1250 A, 25 kA para protección de transformador, con aislamiento en SF6, incluido montaje, cables, terminales y transformadores de medida.							
<b>04.2</b>	<b>Ud. CELDA 30 KV. PROTECCIÓN DE LÍNEA</b>					6,00	33.210,00 €	199.260,00 €
	Celda 30 kV, 1250 A, 25 kA, para protección de línea de MT, con aislamiento en SF6, incluido montaje, cables, terminales y transformadores de medida.							
<b>04.3</b>	<b>Ud. CELDA 30 KV. PROTECCIÓN DE SERVICIOS AUXILIARES</b>					1,00	31.200,00 €	31.200,00 €
	Celda 30 kV, 1250 A, 25 kA para protección de transformador de servicios auxiliares, con aislamiento en SF6, incluido montaje, cables, terminales y transformadores.							
<b>04.4</b>	<b>Ud. MEDIDA DE TENSION EN BARRAS</b>					3,00	13.840,00 €	41.520,00 €
	Módulo de medida de tensión en barras de 30 kV, con relación de transformación $33.000:\sqrt{3} / 110:\sqrt{3} - 110:\sqrt{3} - 110:3 V$ , potencias de precisión 10VA-20VA-20VA y clase de precisión cl. 0.2 - cl 3P – cl. 3P, incluido montaje.							
<b>04.5</b>	<b>Ud. CONDUCTORES Y APARAMENTA AUXILIARES</b>					1,00	47.960,00 €	47.960,00 €
	Conductores y aparamenta auxiliares.							
<b>TOTAL CAPÍTULO 04 APARAMENTA DE MEDIA TENSION</b>								<b>435.890,00 €</b>

	<b>ANTEPROYECTO SUBESTACION PROMOTORES ORCOYEN Y LINEA SUBTERRANEA 220 KV HASTA SET ORCOYEN TT.MM. Cendea de Olza y Orkoien NAVARRA</b>	
--	---	--

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	-------------	-----	----------	---------	-----------	----------	--------	---------

**CAPÍTULO 05 EQUIPOS DE PROTECCION Y SERVICIOS AUXILIARES**

<b>05.1</b>	<b>Ud. CUADROS DE PROTECCION</b>					6,00	14.500,00 €	87.000,00 €
	Conjunto de cuadros de protección de posición de transformador, líneas de 220 KV, diferencial de barras y UCS.							
<b>05.2</b>	<b>Ud. SISTEMA DE CONTROL</b>					1,00	240.000,00 €	240.000,00 €
	Equipo completo de comunicación por fibra óptica y telecontrol, ordenador de control.							
<b>05.3</b>	<b>Ud. EQUIPOS DE MEDIDA</b>					4,00	11.690,00 €	46.760,00 €
	Equipo de medida para punto de medida tipo 1, medida principal y redundante compuesto por contadores, registradores, módem de comunicaciones, regleta de comprobación, línea telefónica.							
<b>05.4</b>	<b>Ud. BATERIAS</b>					1,00	8.770,00 €	8.770,00 €
	Equipo rectificador y batería 125 Vcc, convertor 125 Vcc - 48 Vcc.							
<b>05.5</b>	<b>Ud. TRANSFORMADOR SERVICIOS AUXILIARES</b>					1,00	34.410,00 €	34.410,00 €
	Transformador de servicios auxiliares 200 kVA, tipo seco, relación de transformación 30.000 V/ 400-231 V, tensión de cortocircuito 6%, totalmente montado.							

**TOTAL CAPÍTULO 05 EQUIPOS DE PROTECCION Y SERVICIOS AUXILIARES** **416.940,00 €**

**CAPÍTULO 06 SEGURIDAD Y SALUD**

<b>06.01</b>	<b>Ud. SEGURIDAD Y SALUD</b>							
	Conjunto de materiales de prevención y seguridad detallados en el estudio de seguridad y salud del proyecto correspondiente.							
						1,00		
						1,00	36.125 €	36.125,25 €
<b>TOTAL CAPÍTULO 06 SEGURIDAD Y SALUD</b>							<b>36.125,25 €</b>	

**CAPÍTULO 07 GESTION DE RESIDUOS**

<b>07.01</b>	<b>Ud. GESTION DE RESIDUOS</b>							
	Almacenamiento de los residuos dentro de la obra y su transporte hasta el Gestor autorizado de residuos.							
						1,00		
						1,00	5.600 €	5.600,00 €
<b>TOTAL CAPÍTULO 07 GESTION DE RESIDUOS</b>							<b>5.600,00 €</b>	

	<b>ANTEPROYECTO SUBESTACION PROMOTORES ORCOYEN Y LINEA SUBTERRANEA 220 KV HASTA SET ORCOYEN TT.MM. Cendea de Olza y Orkoien NAVARRA</b>	
--	---	--

**CÓDIGO DESCRIPCIÓN UDS LONGITUD ANCHURA PARCIALES CANTIDAD PRECIO IMPORTE**

**CAPÍTULO 08 LINEA SUBTERRANEA DE ALTA TENSION**

**08.01 ml ZANJA LSAT 1X1,5 M**

Excavación de zanjas para cableado, de 1 x 1.5 m., incluso relleno de capa de arena en cribada y sobre cables según sección tipo constructiva del proyecto, balizas de señalización y hormigón HM 20, 3 tubos PVC de 250 mm de diámetro de doble pared incluido suministro y tendido FO y cable de tierra de misma sección que las pantallas del cable de potencia (250 mm<sup>2</sup>), así como la limpieza y mantenimiento del fondo de zanja y terraplenado posterior con materiales procedentes de la excavación, incluye restauración del terreno a su estado original al inicio de los trabajos y extendido de capa (10 cmts.) de tierra vegetal. 4 Tubos de 160 mm de diámetro para tendido de fibra y cable de tierra y hormigonado hasta proteger por completo los tubos. Completamente terminada y finalizada con hitos de señalización cada 20 m y parte proporcional de arquetas y camaras de empalme, incluido elementos de fijación y mordazas.

55,00

55,00

95,0 €

5.225,00 €

**08.02 ml CABLE XLPE 127/220kV 1x1600 mm<sup>2</sup> Cu**

Cable aislado para tramo subterráneo 127/220 kV, conductor en cobre y aislamiento XLPE : RHZ1 - RA + 2OL1x1600 mm Cu +H250Cu. Instalación de dicho cable a lo largo de todo su recorrido incluido las pruebas necesarias de verificación de su conductividad y aislamiento. Se incluye los elementos necesarios para su instalación tanto para la bajante por el apoyo como el tendido a lo largo de toda la canalización enterrada y la caja de pantalla de pat y la caja de conexión con descargadores.

165,00

165,00

272,0 €

44.880,00 €

**08.03 ml FIBRA OPTICA MONOMODO**

Fibra optica monomodo de 48 fibras. Incluido reflectometria

110,00

110,00

7,0 €

770,00 €

**08.04 Ud CONVERSION AEREO-SUBTERRANEA**

Conversión aéreo-subterránea formada por 3 botellas terminales de protección 245 kV, 3 pararrayos autoválvulas de óxido zinc 245kV, 10 kA, incluso tubería, cajas de pat, aisladores, conducto de bajada de cables, herrajes y accesorios, totalmente instalados.

1,00

1,00

95.000,0 €

95.000,00 €

**TOTAL CAPÍTULO 08 LINEA SUBTERRANEA DE ALTA TENSION**

**145.875,00 €**