

**PLAN DE INTERÉS GENERAL DE ARAGÓN
AMPLIACIÓN DE LA REGIÓN AWS EN ARAGÓN**

TOMO V EL BURGO DE EBRO

TOMO V.5 PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA

DOCUMENTO: PROYECTO SUBESTACIÓN BDE1HV 220/20 kV

ANTEPROYECTO

DOCUMENTO PARA APROBACIÓN INICIAL

31 de octubre 2024

PROYECTO:

SUBESTACIÓN

“BDE1HV” 220/20 kV

EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE EL BURGO DE EBRO
(PROVINCIA DE ZARAGOZA)

Documento:

ANTEPROYECTO

Author:



Septiembre de 2024

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO 1. MEMORIA GENERAL

DOCUMENTO 2. PRESUPUESTO

DOCUMENTO 3. PLANOS

Zaragoza, Septiembre de 2024

El ingeniero Industrial al servicio de SATEL

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'David Gavín Asso', written in a cursive style.

David Gavín Asso

Colegiado N° 2.207 del C.O.I.I.A.R.




ANTEPROYECTO SET
"BDE1HV" 220/20 kV.
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE EL BURGO DE
EBRO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

SEPTIEMBRE 2024

DOCUMENTO 1

MEMORIA

	ANTEPROYECTO SET "BDE1HV" 220/20 kV. EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE EL BURGO DE EBRO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)	SEPTIEMBRE 2024
---	---	-----------------

ÍNDICE DOCUMENTO 1

1. ANTECEDENTES3

2. OBJETO Y ALCANCE4

3. PETICIONARIO Y PROMOTOR.....5

4. NORMATIVA LEGAL APLICABLE6

5. EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES.....10

5.1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....11

5.1.1 CONEXIÓN A LA RED11

5.1.2 CONFIGURACIÓN11

5.1.3 PARÁMETROS BÁSICOS DE DISEÑO12

5.1.4 SISTEMA DE 220 KV13

5.1.5 SISTEMA DE 20 KV14

5.1.5.1. SALIDAS TRANSFORMADORES14

5.1.5.2. RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA.....14

5.1.5.3. CELDAS 20 KV15

5.1.5.4. TRAFO DE SERVICIOS AUXILIARES18

5.1.6 SISTEMA DE BAJA TENSIÓN, CORRIENTE ALTERNA18

5.1.7 SISTEMA DE BAJA TENSIÓN, CORRIENTE CONTÍNUA18

5.1.8 GRUPO ELECTRÓGENO19

5.1.9 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA19

5.2 SISTEMA DE CONTROL20

5.2.1 UNIDADES DE CONTROL.....20

5.2.2 ARMARIOS DE CONTROL Y ARMARIOS DE PROTECCIONES.....20

5.3 LIMITACIÓN DE CAMPOS MAGNÉTICOS.....23

5.4 OBRA CIVIL24

5.4.1 OBRA CIVIL INTEMPERIE.....24

5.4.1.1 Descripción24


5.4.1.2 Sistema de tierras24

5.4.1.3 Saneamiento24


5.4.1.4 Accesos y viales.....25

5.4.1.5 Bancada de transformador de potencia25

5.4.1.6 Canalizaciones eléctricas25

	<p style="text-align: center;">ANTEPROYECTO SET "BDE1HV" 220/20 kV. EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE EL BURGO DE EBRO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)</p>	<p style="text-align: center;">SEPTIEMBRE 2024</p>
---	---	--

5.4.1.7	Cierre de la subestación.....	25
5.4.1.8	Elementos auxiliares de seguridad	26
5.4.1.9	OBRA CIVIL EDIFICIOS	26
5.4.1.10	Movimiento de tierras.....	26
5.4.1.11	Cimentación.....	27
5.4.1.12	Solera.....	27
5.4.1.13	Estructura	27
5.4.1.14	Cubiertas	27
5.4.1.15	Albañilería.....	27
5.4.1.16	Solados y alicatados	27
5.4.1.17	Cerrajería.....	28
5.4.1.18	Instalaciones.....	28
5.5	INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS.....	29
5.5.1	ALUMBRADO	29
5.5.2	PROTECCIONES CONTRA INCENDIOS	29
5.5.3	SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN FORZADA	30
5.5.4	SISTEMA DE DETECCIÓN DE INTRUSOS	30
5.6	PLAZO DE EJECUCIÓN.....	31
6.	CONEXIÓN DE LAS INSTALACIONES.....	32
6.1	DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO.....	32
6.2	CONEXIÓN SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN	33
6.2.1	CARACTERÍSTICAS GENERALES	33
6.2.2	DISPOSICIÓN FÍSICA DE LA CONEXIÓN SUBTERRÁNEA	34
6.2.2.1	ZANJA.....	34
6.2.3	DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES	34
6.2.3.1	CARACTERÍSTICAS, COMPOSICIÓN Y DIMENSIONES DEL CABLE.....	34
6.2.3.2	CARACTERÍSTICAS, COMPOSICIÓN Y DIMENSIONES DEL CABLE.....	35
6.2.3.3	CABLE DE FIBRA ÓPTICA	36
6.2.3.4	TERMINALES	36
7.	CONCLUSIONES	37

	<p style="text-align: center;">ANTEPROYECTO SET “BDE1HV” 220/20 kV. EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE EL BURGO DE EBRO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)</p>	<p style="text-align: center;">SEPTIEMBRE 2024</p>
---	---	--

1. ANTECEDENTES

En julio de 2020 el Gobierno de Aragón aprobó el Proyecto de Interés General de Aragón para el desarrollo de tres centros de datos en la Comunidad Autónoma de Aragón y la red de fibra óptica asociada que los conecta, promovido por Amazon Data Services Spain (ADSS), la entidad española de Amazon Web Services (AWS), proveedor global de servicios en la nube.


Desde esa aprobación, ADSS ha procedido a la construcción progresiva de las edificaciones e infraestructuras proyectadas, y cuya finalización está prevista en un futuro próximo.

Tras la decisión de Amazon Web Services de ampliar sus operaciones en España, se solicitó al Gobierno de Aragón la declaración de un plan de expansión como de Interés General de Aragón. La documentación remitida al Gobierno de Aragón, con el contenido correspondiente según la normativa vigente, contempla la ampliación de la infraestructura que ya tiene operativa en las localidades de Villanueva de Gállego, Huesca y El Burgo de Ebro. Esta ampliación comprende la construcción de nuevos edificios de centro de datos, y sus correspondientes instalaciones y edificios auxiliares, en cinco nuevos emplazamientos próximos a los anteriores, así como la construcción de nuevas redes de energía, agua y fibra óptica para darles servicio.

El 29 de mayo de 2024, por Orden EEI/579/2024 el Gobierno de Aragón declaró el plan de ampliación propuesto como Inversión de Interés Autonómico y de Interés General.

El presente documento forma parte del conjunto de documentos presentados para la Aprobación Inicial del Plan de Interés General propuesto, cumpliendo con los requisitos de documentación establecidos en el artículo 45 del Texto Refundido de la Ley de Ordenación del Territorio.

En particular, este documento representa el Anteproyecto para la subestación eléctrica de 220/20 kV, una de dos subestaciones ubicadas en el emplazamiento nominado El Burgo de Ebro, cuya función es proporcionar energía eléctrica a los edificios de centro de datos.

	<p style="text-align: center;">ANTEPROYECTO SET “BDE1HV” 220/20 kV. EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE EL BURGO DE EBRO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)</p>	<p style="text-align: center;">SEPTIEMBRE 2024</p>
---	---	--


2. OBJETO Y ALCANCE

El objeto del presente anteproyecto de la Subestación Eléctrica 220/20 kV “BDE1HV”, ubicada en el Término Municipal de El Burgo de Ebro (Zaragoza), es describir el conjunto de equipos e instalaciones de consumo y las características técnicas esenciales que tendrá la nueva subestación eléctrica “BDE1HV” 220/20 kV, siempre de acuerdo con lo prescrito en la normativa aplicable vigente, y con el fin de informar a las Autoridades y Organismos Oficiales correspondientes y obtener por parte de los mismos los permisos necesarios para su construcción y puesta en marcha.

La Subestación Eléctrica de transformación “BDE1HV” 220/20kV, que abastecerá a un nuevo centro de datos situado próximo a esta, se alimentará mediante una nueva línea doble conectada con el Centro de Seccionamiento “CIERZO” (objeto de otro proyecto), el cual ejercerá de punto de medida para la conexión con la subestación “El Espartal” (propiedad de REE).

Se proyecta una nueva Subestación Eléctrica que contará con tres transformadores de 220/20 kV y 65 MVA de potencia cada uno, y un nuevo edificio de celdas, en el que se alojarán las celdas GIS de 20kV.

Todas las obras que aquí se definen, se proyectan adaptándose a los Reglamentos Técnicos vigentes y demás normas reguladoras de este tipo de instalaciones, en particular el R.D. 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.

	<p>ANTEPROYECTO SET "BDE1HV" 220/20 kV.</p> <p>EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE EL BURGO DE EBRO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)</p>	<p>SEPTIEMBRE 2024</p>
---	--	------------------------

3. PETICIONARIO Y PROMOTOR


SATEL redacta este documento a petición de la siguiente entidad, titular de la subestación objeto del presente proyecto:

AMAZON DATA SERVICE SPAIN, S.L. (en adelante denominado como ADSS)

CIF: B86339595

C/Ramirez De Prado, 5

28045, Madrid


	<p style="text-align: center;">ANTEPROYECTO SET "BDE1HV" 220/20 kV. EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE EL BURGO DE EBRO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)</p>	<p style="text-align: center;">SEPTIEMBRE 2024</p>
---	---	--

4. NORMATIVA LEGAL APLICABLE

Para la elaboración del presente proyecto se han tenido en cuenta los reglamentos, normas e instrucciones técnicas siguientes en su edición vigente:

Instalaciones eléctricas


- DECRETO-LEY 2/2016, de 30 de agosto, de medidas urgentes para la ejecución de las sentencias dictadas en relación con los concursos convocados en el marco del Decreto 124/2010, de 22 de junio, y el impulso de la producción de energía eléctrica a partir de la energía eólica en Aragón
- RD 413/2014 de 6 Jun. (regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos)
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Orden ITC/2794/2007, de 27 septiembre, por la que se revisan las tarifas eléctricas a partir del 1 de octubre de 2007.
- Real Decreto 2019/1997, de 26 de diciembre, por el que se organiza y regula el mercado de producción de energía eléctrica.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias, aprobado por R.D. 842/2002, de 2 de agosto.
- Ley de Conservación de la Energía Nº 82/1980 (parcialmente derogada por la Ley de Ordenación del Sistema Eléctrico Nacional).
- Ley 40/1994, de 30 de diciembre, de ordenación del sistema eléctrico nacional. (BOE, de 31 de diciembre de 1994)
- Ley 17/2007, de 4 de julio, por la que se modifica la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, para adaptarla a lo dispuesto en la Directiva 2003/54/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de junio de 2003, sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico
- Real Decreto - Ley 6/2009, de 30 de abril, por la que se adoptan determinadas medidas en el Sector Energético y se aprueba el Bono Social.

	<p style="text-align: center;">ANTEPROYECTO SET "BDE1HV" 220/20 kV. EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE EL BURGO DE EBRO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)</p>	<p style="text-align: center;">SEPTIEMBRE 2024</p>
---	---	--

- Obtención de la condición de Autogenerador Eléctrico (Orden de 7 de julio de 1982). Relaciones Técnicas y Económicas entre autogeneradores y empresas o entidades eléctricas.
- Instrucciones y Normas Técnicas de la compañía distribuidora de electricidad de la zona.
- Ministerio de Industria y Energía. Orden de 5 de septiembre de 1985 por la que se establecen normas administrativas y técnicas para el funcionamiento y conexión a las redes eléctricas de centrales hidroeléctricas de hasta 5.000 kVA y centrales de Autogeneración eléctrica.
- Real Decreto 198/2010 de 26 de febrero, por el que se adaptan determinadas disposiciones relativas al sector eléctrico a lo dispuesto en la Ley 25/2009, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la ley de libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Real Decreto 1110/2007 de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Unificado de Puntos de Medida en el Sistema Eléctrico.
- Ministerio de Industria y Energía. Orden de 12 de abril de 1999 por la que se dictan las instrucciones técnicas complementarias al reglamento de puntos de medida de los consumos y tránsitos de energía eléctrica.
- R.D. 10220/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas. (exceptuando los Capítulos II, IV, V y el anexo I derogados por el Real Decreto 123/2017).
- Real Decreto 123/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre el uso del dominio público radioeléctrico.
- R. D. 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Real Decreto 436/2004 de 12 de marzo, por el que se establecen la metodología para la actualización y sistematización del régimen jurídico y económico de la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial, en los capítulos y artículos no derogados por el R.D. 661/2007.
- Reglamento (UE) 2016/631 de la Comisión de 14 de abril de 2016, que establece un código de red sobre requisitos de conexión de generadores a la red.
- Normas y Recomendaciones de la Compañía Suministradora en general.

Obra civil y estructuras

- R.D. 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

	<p style="text-align: center;">ANTEPROYECTO SET “BDE1HV” 220/20 kV. EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE EL BURGO DE EBRO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)</p>	<p style="text-align: center;">SEPTIEMBRE 2024</p>
---	---	--


- PG 3-4/88 y sus revisiones del Ministerio de Fomento.
- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos (RC-08).
- Ley 38/1999 de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Normas Básicas de la Edificación que sean de aplicación.
- Normas Tecnológicas de la Edificación que sean de aplicación.
- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras.
- Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras.

Varios

- Ley del silencio administrativo de Aragón (Ley 8/2001 de 31 de mayo).
- O.C. 300/89 P y P, de 20 de marzo, sobre “Señalizaciones de Obras” y consideraciones sobre “Limpieza y Terminación de las obras”.
- Real Decreto 2267/2004. Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 54/2003, de 24 de marzo, por la que se reforma el marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Nota de servicio 2/2016. Instrucciones para la emisión de los informes preceptivos y vinculantes relativos a solicitudes de autorización de transportes especiales a los que hace referencia el artículo 108.3 del reglamento general de carreteras.

Normativa ambiental

- Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de prevención y protección ambiental de Aragón.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés.
- Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.
- Decreto 34/2005, de 8 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establecen las normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas aéreas con objeto de proteger la avifauna.


	<p>ANTEPROYECTO SET "BDE1HV" 220/20 kV.</p> <p>EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE EL BURGO DE EBRO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)</p>	<p>SEPTIEMBRE 2024</p>
---	--	------------------------

- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.

Para aspectos no cubiertos por la legislación nacional (normas UNE), serán de aplicación las recomendaciones CEI, o la de los países de origen de los equipos en caso de ser importados.

Los reglamentos y normas indicados se complementan con las especificaciones técnicas de EGPE, tanto en el apartado de Obra Civil como en el apartado de instalaciones eléctricas.

Salvo que se trate de prescripciones cuyo cumplimiento esté obligado por la vigente legislación, en caso de discrepancia entre el contenido de los documentos mencionados, se aplicará el criterio correspondiente al que tenga fecha de aprobación posterior. Con idéntica salvedad, será de aplicación preferente, respecto de los anteriores documentos, lo expresado en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

	<p style="text-align: center;">ANTEPROYECTO SET "BDE1HV" 220/20 kV. EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE EL BURGO DE EBRO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)</p>	<p style="text-align: center;">SEPTIEMBRE 2024</p>
---	---	--

5.1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

5.1.1 CONEXIÓN A LA RED

La S.E.T. "BDE1HV" recogerá energía proveniente de la subestación "El Espartal", propiedad de REE. La energía será evacuada SET "El Espartal" mediante Líneas Subterráneas de Alta Tensión (L.S.A.T.) hasta el Centro de Seccionamiento "CIERZO" (no alcance de este proyecto). En este Centro de Seccionamiento se encuentra la aparamenta de medida, así como la aparamenta de 220 kV de la subestación, que irá conectada a los transformadores situados en esta mediante cable aislado enterrado.


5.1.2 CONFIGURACIÓN

La parte de 220 kV de la subestación está dentro del Centro de Seccionamiento "Cierzo" (situado próximo a esta y cuyo alcance se encuentra fuera de este proyecto). Desde allí, se conectarán a los tres transformadores de potencia de 220/20 kV, con potencia nominal de 65 MVA cada uno.

La nueva instalación está constituida por:

- Tres transformadores de potencia 220/20 kV, de 50/65 MVA ONAN/ONAF, con regulación en carga.
- Un nuevo edificio de celdas de 20 kV, donde se alojará el sistema de media tensión, equipos auxiliares, de control, medida, protección, corriente continua, etc.
- Sistema integrado de control y protección (SIPOC).
- Sistema de Servicios Auxiliares formado por dos transformadores de 160 kVA de 20/0,415 kV, un grupo electrógeno y baterías de corriente continua de 125 Vcc.
- Sistemas de comunicaciones en tiempo real mediante fibra óptica, para el telemando y las protecciones comunicadas.
- Sistemas de protección contra incendios y de detección de intrusos.


Todos los elementos de la Subestación se ubicarán en un recinto vallado en el que se encontrarán los transformadores de 220/20kV y el edificio de 20 kV (CCB).

	<p style="text-align: center;">ANTEPROYECTO SET "BDE1HV" 220/20 kV. EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE EL BURGO DE EBRO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)</p>	<p style="text-align: center;">SEPTIEMBRE 2024</p>
---	---	--

5.1.3 PARÁMETROS BÁSICOS DE DISEÑO

Las características eléctricas de la aparamenta son:

NIVEL DE TENSIÓN	220 kV	20 kV
Tensión nominal	220 kV _{ef}	20 kV _{ef}
Tensión más elevada para el material	245 kV _{ef}	24 kV _{ef}
Frecuencia nominal	50 Hz	50 Hz
Tensión soportada a frecuencia industrial	460 kV _{ef}	50 kV _{ef}
Tensión soportada bajo impulso tipo rayo	1.050 kV _{cr}	145 kV _{cr}
Conexión del neutro	Rígido a tierra	A tierra con reactancia
Intensidad nominal posición de línea	-	2.500 A
Intensidad nominal embarrado	-	2.500 A
Intensidad nominal posición de transformador	-	2.500 A
Intensidad máxima de defecto trifásico	-	25 kA

	<p style="text-align: center;">ANTEPROYECTO SET "BDE1HV" 220/20 kV. EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE EL BURGO DE EBRO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)</p>	<p style="text-align: center;">SEPTIEMBRE 2024</p>
---	---	--

5.1.4 SISTEMA DE 220 KV

La subestación de 220 kV se encuentra ubicada en un recinto vallado donde se encuentran los transformadores de potencia, así como sus correspondientes elementos auxiliares. También se encuentran los elementos del esquema de MT referentes al aparellaje necesario para su maniobra (situada dentro del edificio existente de control de cliente).

La unión entre la aparamenta de 220 kV, situada en el CS "Cierzo" y transformadores de potencia se realiza cable tipo RHZ1-RA+2OL 127/220 (245) kV 1x630 KAl + T375 Al.

PARQUE INTEMPERIE


Transformadores de Potencia

El parque intemperie dispondrá de tres (3) transformadores de potencia de las siguientes características:

- Potencia nominal (Trafo) 50/65 MVA (ONAN/ONAF)
- Relación de transformación (Trafo) $220 \pm 10 \times 1,25 \% / 20 \text{ kV}$
- Grupo de conexión..... YNyn0+d5
- Frecuencia nominal..... 50 Hz

Los transformadores dispondrán de regulación en carga con tomas y de los siguientes accesorios:

- Depósito de expansión.
- Indicador de nivel de aceite.
- Desecador de silicagel.
- Protección Buchholz.
- Termómetro.
- Válvula de alivio de sobrepresión.
- Tapón de vaciado y toma de muestras.
- Válvulas de filtrado.
- Radiadores desmontables con válvula de independización.
- Calzas aislantes.

	<p style="text-align: center;">ANTEPROYECTO SET "BDE1HV" 220/20 kV. EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE EL BURGO DE EBRO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)</p>	<p style="text-align: center;">SEPTIEMBRE 2024</p>
---	---	--

5.1.5 SISTEMA DE 20 KV

5.1.5.1. SALIDAS TRANSFORMADORES

La salida de las bornas de 20 kV de los transformadores TR-1, 2 y 3 se realizan mediante una caja de cables, la salida se realiza de forma directa desde la caja de cables hasta las celdas de 20kV ubicadas en el nuevo edificio de celdas.

Media tensión

En la salida de media tensión del transformador 220/20 kV existe la siguiente aparamenta de exterior:

- Doce (12) botellas terminales exteriores para cable 12/20 kV.
- Tres (3) transformadores de intensidad para protección.
- Tres (3) autoválvulas $U_c=19,2\text{kV}$, $U_r=24\text{kV}$, $I_n=10^3$, Clase 1.

Transformador de intensidad para protección.

- Tensión nominal 24 kV
- Relación de transformación 2500 / 1 A
- Clase de precisión 20 VA PX

La conexión de la celda de trafo de Media Tensión con las bornas del transformador se llevan a cabo mediante 4 ternas de cable de potencia de XLPE 12/20 kV 1 x 630 Cu + H16, tipo RHZ1 12/20 kV, que soportan una corriente máxima combinada de 2.206,88 A.

5.1.5.2. RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA


Con objeto de poder detectar las faltas monofásicas que se produzcan en la barra de 20 kV se dispondrá de una resistencia en este nivel para cada transformador. La ausencia de esta resistencia provoca que, ante una falta de estas características, no haya circulación de corrientes por tierra y, sin embargo, se produzcan sobretensiones no deseables. La corriente de falta se limita a 600 A y una duración de falta de 10 segundos.

En la resistencia de puesta a tierra del transformador 220/20 kV existe la siguiente aparamenta:

- Un (1) terminal para cable 12/20 kV.
- Tres (3) transformadores de intensidad para protección de la resistencia, instalados en su correspondiente caja.

La resistencia tendrá las siguientes características:

- Instalación Intemperie
- Numero de fases 1
- Frecuencia nominal 50 Hz

	<p style="text-align: center;">ANTEPROYECTO SET "BDE1HV" 220/20 kV. EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE EL BURGO DE EBRO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)</p>	<p style="text-align: center;">SEPTIEMBRE 2024</p>
---	---	--

- Máxima corriente de falta a tierra (por neutro) 600 A
- Duración máxima de la falta a tierra 10 s

Seccionador

Para poder efectuar el seccionamiento de la resistencia, se dispone de tres seccionadores unipolares para 24 kV.

Las características técnicas de este seccionador son:

- Tensión nominal [kV] 24
- Frecuencia [Hz] 50
- Intensidad nominal de servicio [A] 630
- Intensidad admisible de corta duración [kA] 25
- Nivel de aislamiento a tierra y entre polos:
 - Tensión de ensayo 1 minuto 50 Hz [kV] 50
 - Tensión de ensayo con onda 1,2/50 μ s [kV] 145


Transformador de intensidad para protección (NER).

- Tensión nominal 24 kV
- Relación de transformación 600 / 1 A
- Clase de precisión 20 VA PX

5.1.5.3. CELDAS 20 KV

La Subestación dispondrá de seis conjuntos de celdas GIS de 20 kV, conectadas a cada uno de los transformadores, que irán ubicadas en el edificio de celdas, Serán de carácter interior prefabricadas con aislamiento del compartimiento del interruptor SF₆ con configuración de simple barra partida y relés de protección incorporados constituido por:

- Sala de Celdas 1 (Embarrado 1):
 - Una (1) Posición de transformador.
 - Dos (2) Posiciones de Acoplamiento barras.
 - Una (1) Posición de Medida.
 - Tres (3) Posiciones de Alimentador (1 de reserva).
- Sala de Celdas 2 (Embarrado 2):

	<p style="text-align: center;">ANTEPROYECTO SET "BDE1HV" 220/20 kV. EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE EL BURGO DE EBRO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)</p>	<p style="text-align: center;">SEPTIEMBRE 2024</p>
---	---	--


- Una (1) Posición de transformador.
- Dos (2) Posiciones de Acoplamiento barras.
- Una (1) Posición de Medida.
- Dos (2) Posiciones de Alimentador (1 de reserva).
- Una (1) Posición de Transformador de servicios auxiliares.
- Sala de Celdas 3 (Embarrado 3):
 - Una (1) Posición de transformador.
 - Dos (2) Posiciones de Acoplamiento barras.
 - Una (1) Posición de Medida.
 - Dos (2) Posiciones de Alimentador (1 de reserva).
 - Una (1) Posición de Transformador de servicios auxiliares.

Las celdas serán de envoltorio metálica con aislamiento en gas SF₆, de ejecución prefabricada, para instalaciones interiores y en conformidad con las normas nacionales e internacionales aplicables. Sus características generales serán:

- Tensión nominal 24 kV
- Tensión de ensayo a frecuencia industrial 50 kV
- Tensión de ensayo a onda de choque tipo rayo 145 kV
- Intensidad nominal de barras 2.500 A
- Intensidad nominal derivaciones celda de trazo de potencia 2.500 A
- Resistencia a corrientes de corta duración, 3 segundos 25 kA

Celdas de transformador de potencia:

- Interruptor automático de corte en SF₆, tipo 2.500 A / 24 kV y 25 kA.
- Seccionador de p.a.t., 2.500 A / 24 kV.
- 1 Juego de captadores de tensión, tipo capacitivo.
- 3 Transformadores de intensidad, encapsulado en resina, aislamiento 24 kV y relación 2000/5 A, 10 VA clase 0,2-F₅5 para el devanado de medida.
- 3 Transformadores de intensidad, encapsulados en resina, aislamiento 24 kV y relación 2000/1-1-1 A, 30 VA clase 5P20 y clase 2xPX para los devanados de protección.

	<p>ANTEPROYECTO SET "BDE1HV" 220/20 kV.</p> <p>EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE EL BURGO DE EBRO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)</p>	<p>SEPTIEMBRE 2024</p>
---	--	------------------------

- 3 Transformadores de intensidad, encapsulados en resina, aislamiento 24 kV y relación 100/1 A, 2 VA clase 10P10 de devanado.
- 3 Transformadores de tensión, encapsulados en resina, aislamiento 24 kV y relación 20: $\sqrt{3}$ / 0,110: $\sqrt{3}$ –0,110: 3 kV, 15 VA clase 0,2 para el devanado de medida y 50 VA clase 3P para el devanado de protección.

Celdas de Alimentador:


- Interruptor automático de corte en SF₆, tipo 2.000 A / 24 kV y 25 kA.
- Seccionador de p.a.t., 2.000 A / 24 kV.
- 3 Transformadores de intensidad, encapsulados en resina, aislamiento 24 kV y relación 2000/1-1 A, 10 VA clase 0,5-F₅10 para el devanado de medida y 15 VA clase 5P20 para los devanados de protección.
- 3 Transformadores de intensidad, encapsulados en resina, aislamiento 24 kV y relación 2000/1 A, 10 VA clase 5P20 para el devanado de protección.
- 3 Transformadores de intensidad, encapsulados en resina, aislamiento 24 kV y relación 100/1 A, 2 VA clase 10P10 de devanado.
- 1 Juego de captadores de tensión, tipo capacitivo.

Celdas de acoplamiento:

- Interruptor automático de corte en SF₆, tipo 2.500A / 24 kV y 25 kA.
- Seccionador de p.a.t., 2.500A / 24 kV.
- 3 Transformadores de intensidad, encapsulados en resina, aislamiento 24 kV y relación 2000/1-1 A, 10 VA clase 0,5-F₅10 para el devanado de medida y 15 VA clase 5P20 para el devanado de protección.
- 1 Juego de captadores de tensión, tipo capacitivo.

Celdas de medida:

- Transformadores de tensión, encapsulados en resina, aislamiento 24 kV y relación 20: $\sqrt{3}$ / 0,110: $\sqrt{3}$ –0,110: 3 kV, 12.5 VA clase 0,2 para el devanado de medida y 15/20 VA clase 0.5-3P/3P para los devanados de protección.
- Seccionador de p.a.t. 24 kV.

	<p style="text-align: center;">ANTEPROYECTO SET "BDE1HV" 220/20 kV. EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE EL BURGO DE EBRO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)</p>	<p style="text-align: center;">SEPTIEMBRE 2024</p>
---	---	--

5.1.5.4. TRAF0 DE SERVICIOS AUXILIARES

Para el suministro de energí a en baja tensi3n a los distintos sistemas de control se dispone de energí a procedente de dos transformadores encapsulados que est3n instalados en la sala de celdas de 20 kV, desde donde toma la energí a quedando protegidos mediante una celda de servicios auxiliares. Sus principales característ icas son:

- Potencia nominal..... 160 kVA
- Nivel de aislamiento..... 24 kV
- Relaci3n de transformaci3n 20 / 0,415 kV
- Grupo de conexi3n Dyn11

5.1.6 SISTEMA DE BAJA TENS3N, CORRIENTE ALTERNA

Los cuadros de servicios auxiliares de corriente alterna de 415 V toman la energí a del citado transformador.

Estos cuadros suministran energí a a todos aquellos receptores que precisan de alimentaci3n con corriente alterna, tales como los rectificadores de corriente continua, los equipos de control de la Subestaci3n y la alimentaci3n de los circuitos de fuerza y alumbrado de los edificios.


Se dispone de grupo electr3geno para poder hacer frente a posibles interrupciones en el suministro el3ctrico. Se ubicar3 en el parque intemperie.

Los cuadros est3n dotados de reposici3n autom3tica de servicios auxiliares por ausencia de tensi3n, con los correspondientes enclavamientos, y normalizaci3n del sistema al reanudarse el servicio principal. El sistema est3 diseñ ado de manera que a fallo de una alimentaci3n se realice la transferencia autom3tica a una segunda alimentaci3n de reserva.

5.1.7 SISTEMA DE BAJA TENS3N, CORRIENTE CONT3NUA

Con el fin de suministrar corriente continua a los dispositivos que lo precisan se dispone de dos equipos constituidos por baterí as y sus correspondientes equipos rectificadores, con alimentaci3n de corriente alterna independiente para cada uno de ellos.

La alimentaci3n de los equipos de protecci3n y control de cada posici3n se reparte entre dos circuitos independientes. Cada uno de estos circuitos est3 conectado a uno de los sistemas de baterí as.

	<p style="text-align: center;">ANTEPROYECTO SET "BDE1HV" 220/20 kV. EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE EL BURGO DE EBRO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)</p>	<p style="text-align: center;">SEPTIEMBRE 2024</p>
---	---	--

5.1.8 GRUPO ELECTRÓGENO

Se instalará un grupo electrógeno de 160 kVA para poder hacer frente a posibles interrupciones en el suministro eléctrico. El grupo electrógeno de emergencia y sus instalaciones complementarias se ubicarán en una sala dentro del edificio.

5.1.9 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

Red de tierra inferior.

La instalación consta de una malla de retícula cuadrada formada por conductores de cobre y picas, enterrados a una profundidad mínima de 0,6 metros.

La sección a empleada, atendiendo a la conservación de los conductores, a la máxima corriente de falta, así como a la distribución de potenciales, es de 120 mm² en cobre.


Las uniones de la malla de los conductores y de las derivaciones de las tomas de tierra están realiadas mediante soldaduras aluminotérmicas de alto punto de fusión tipo Cadweld.

Según especificación de la ITC-RAT 13, las tierras de protección (herrajes metálicos, armaduras, puertas, bastidores, etc.) están conectadas a la malla con el fin de aumentar la seguridad del personal que transite por la subestación y las de servicio, como son los neutros de los transformadores de potencia, los neutros de los transformadores de tensión e intensidad, los de las reactancias o resistencias, y las puestas a tierra de las protecciones contra sobretensiones.

En aplicación del reglamento de alta tensión, una vez efectuada la instalación de puesta a tierra se medirán las tensiones de paso y de contacto, asegurándose de que los valores obtenidos están dentro de los márgenes que garantizan la seguridad de las personas.

Red de tierra aérea.

Se instalarán diez pararrayos tipo punta Franklin, con el fin de proteger la instalación frente a descargas atmosféricas. Seis de los pararrayos se situará sobre el tejado del nuevo edificio GIS, dos en los muros contra incendios anexos a los transformadores a instalar y otros dos sobre estructuras metálicas cercanas a los transformadores a instalar.

	<p style="text-align: center;">ANTEPROYECTO SET "BDE1HV" 220/20 kV. EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE EL BURGO DE EBRO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)</p>	<p style="text-align: center;">SEPTIEMBRE 2024</p>
---	---	--

5.2 SISTEMA DE CONTROL

5.2.1 UNIDADES DE CONTROL

La Subestación contará con un Sistema Integrado de Control (SIC). El SIC estará diseñado para recoger en tiempo real toda la información de la subestación eléctrica, para su envío al sistema de telecontrol superior y almacenamiento local para la gestión a través del HMI, permitiendo la ejecución de órdenes remotas sobre los elementos de campo. Asimismo, permite el acceso a las protecciones para la visualización y configuración de las mismas.

El SIC estará formado básicamente por los siguientes elementos:

- Unidades de control y protección para cada posición (UCP)
- Unidad concentradora de todas las posiciones (UCS)
- Consola local de control (tipo PC)
- Sistema de comunicaciones para interconexión de la UCS con las UCPs
- Armario para alojamiento físico de los componentes

La comunicación interna entre los distintos componentes del SIC será por medio de cables de fibra óptica con protección contra roedores, en los canales de cables del edificio.

La configuración de comunicaciones ha de ser en estrella, de manera que sin pasar por la UCS siempre se permita la conexión directa entre UCPs de distintas posiciones para garantizar el funcionamiento correcto de posibles enclavamientos eléctricos entre ellas.

El protocolo de comunicación a emplear entre UCP y UCS debe responder a la configuración propuesta.

El protocolo de comunicaciones previsto para la conexión con telecontrol será del tipo normalizado

IEC 60870-5-104.


5.2.2 ARMARIOS DE CONTROL Y ARMARIOS DE PROTECCIONES

Se instalarán, en una sala del edificio, todos los cuadros de control necesarios para garantizar la supervisión, monitorización, control y protección, así como los equipos de telemando y comunicaciones de las zonas de cada una de las propiedades de la subestación.

El cuadro de control alojará los conmutadores de símbolo y mando, señalización y alarmas y la medida instantánea. Los relés para las protecciones del parque irán alojados en sus correspondientes bastidores.

En los cuadros de control se alojarán los aparatos de medida, relés de protección, pulsadores, conmutadores, señalizaciones y alarmas de la instalación.

Se tendrán diferentes tipos de protecciones según las diferentes posiciones de las que consta la subestación:


	<p style="text-align: center;">ANTEPROYECTO SET "BDE1HV" 220/20 kV. EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE EL BURGO DE EBRO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)</p>	<p style="text-align: center;">SEPTIEMBRE 2024</p>
---	---	--

- Posición de transformador 220/20 kV:

- Las medidas que se indicarán serán:
 - En 220 kV: Intensidad, potencia activa y potencia reactiva.
 - En 20 kV: Intensidad, tensión, potencia activa y potencia reactiva.
- Regulador
 - En 220 kV posición de toma (TAP)
- Las protecciones y automatismos en 220 kV serán:
 - Diferencial de transformador 87T
 - Sobreintensidad temporizada inversa e instantánea51/50
 - Sobreintensidad temporizada inversa e instantánea neutro.....51N/50N
 - Fallo de interruptor50s+62
 - Vigilancia de circuitos de disparo 3
 - Bloqueo conexión de interruptor 86
- Las protecciones y automatismos en 20 kV serán:
 - Diferencial de transformador 87T
 - Sobreintensidad temporizada inversa e instantánea51/50
 - Regulador 90
 - Fallo de interruptor50s+62
 - Vigilancia de circuitos de disparo 3
 - Bloqueo conexión de interruptor 86
- Las protecciones comunes a ambos devanados serán:
 - Temperatura..... 26
 - Imagen Térmica 49
 - Buchholz 63B
 - Sobrepresión63L
 - Nivel de aceite63N
 - Nivel de aceite del regulador63BJ

3- Posiciones de alimentación 20 kV

- Las medidas que se indicarán serán:
 - Intensidad, potencia activa y potencia reactiva.
- Las protecciones serán:
 - Sobreintensidad temporizada inversa e instantánea51/50
 - Sobreintensidad temporizada inversa e instantánea de neutro.....51N/50N

	<p style="text-align: center;">ANTEPROYECTO SET "BDE1HV" 220/20 kV. EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE EL BURGO DE EBRO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)</p>	<p style="text-align: center;">SEPTIEMBRE 2024</p>
---	---	--

- Protección contra faltas a tierra..... 64
- Direccional de neutro67N
- Automatismo reenganchador 79
- Vigilancia de circuitos de disparo 3


Los equipos necesarios para realizar las funciones de mando, medida, protección, señalización, alarmas y telemando se alojarán en un conjunto de armarios metálicos, constituyendo el denominado cuadro de control.

Los armarios son de apertura frontal con dos puertas superpuestas. La primera de metacrilato transparente de protección y la segunda formada por un bastidor móvil para alojar racks de 19". En el interior del armario se alojan los relés de protección, relés auxiliares, magnetotérmicos y bornas. En el frontal del armario se colocan los equipos de medida, protección y control. Estos equipos se montan en cajas de ¼ de rack de 19", en 6 alturas, previstos para su montaje empotrado en panel.

Los equipos de protección contienen un display gráfico de control. La presentación del estado del interruptor y seccionadores se hace mediante un mímico interactivo. El mando se realiza a través de pulsadores que lleva la propia protección y que actúan directamente o a través de relés auxiliares, realizando las funciones de conexión-desconexión del interruptor, reenganchador servicio-fuera servicio, mando local-telemando, etc. La indicación de alarmas se realiza mediante unos leds de la protección y su correspondiente pantalla en la que aparecen indicadas.

Las funciones de telemando se realizan a través de todos los elementos anteriormente descritos.

El cableado interior de los armarios se realiza mediante hilo flexible de cobre, con aislamiento libre de halógenos (ES07Z1), no propagador del fuego, de secciones 1,5mm² y 2,5mm². Los cables irán por dentro de canaletas, con aberturas laterales para salidas de cable y tapas extraíbles. Cada punta de cable tendrá el terminal correspondiente. Las interconexiones se realizarán a través de regletas terminales formadas por bornas seccionables o no seccionables, debidamente rotuladas.

	<p style="text-align: center;">ANTEPROYECTO SET “BDE1HV” 220/20 kV. EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE EL BURGO DE EBRO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)</p>	<p style="text-align: center;">SEPTIEMBRE 2024</p>
---	---	--

5.3 LIMITACIÓN DE CAMPOS MAGNÉTICOS

El Real Decreto 10220/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas, establece unos límites de exposición máximos que se deberán de cumplir en las zonas en las que puedan permanecer habitualmente las personas.


En este caso, la subestación no tiene anexo ningún otro edificio habitable, con lo que no serán de aplicación los valores máximos establecidos en el Real Decreto 10220/2001, de 28 de septiembre.

Según establece el apartado 4.7. de la ITC-RAT 14 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, en el diseño de las instalaciones se adoptarán las medidas adecuadas para minimizar, en el exterior de las instalaciones de alta tensión, los campos electromagnéticos creados por la circulación de corriente a 50 Hz, en los diferentes elementos de las instalaciones.

Particularmente, se tendrán en cuenta las siguientes condiciones de diseño con objeto de minimizar los campos magnéticos generados:

- El tendido de los cables de potencia de alta y baja tensión se realizará de modo que las tres fases de una misma terna estén en contacto con una disposición al tresbolillo.
- Se procurará que las interconexiones sean lo más cortas posibles y se diseñarán evitando paredes y techos colindantes con zonas habitadas.
- No se ubicarán cuadros de baja tensión sobre paredes medianeras con locales habitables y se procurará que el lado de conexión de baja tensión del transformador quede lo más alejado posible de estos locales.

No obstante, se recomienda realizar las mediciones oportunas una vez ejecutada la reforma, para comprobar que, efectivamente, se cumple lo establecido en el Real Decreto 10220/2001, de 28 de septiembre.

	<p style="text-align: center;">ANTEPROYECTO SET "BDE1HV" 220/20 kV. EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE EL BURGO DE EBRO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)</p>	<p style="text-align: center;">SEPTIEMBRE 2024</p>
---	---	--

5.4 OBRA CIVIL

5.4.1 OBRA CIVIL INTEMPERIE

5.4.1.1 Descripción

La subestación se aloja en un recinto vallado en el que habrá que desarrollar diversas obras civiles, para que pueda cumplir las funciones previstas, entre las que destacan las siguientes:

- ✓ Explanación y nivelación del terreno.
- ✓ Ejecución y/o acondicionamiento de accesos.
- ✓ Excavación y hormigonado de anclajes de aparamenta.
- ✓ Realización de las zanjas para la red de tierras.
- ✓ Realización de las atarjeas exteriores para el paso de cableado de control con tapas de hormigón.
- ✓ Bancada para los transformadores de potencia.
- ✓ Depósito de recogida de aceite.
- ✓ Realización del vallado perimetral con malla de simple torsión y alambre de espino.
- ✓ Extendido de capa de gravilla de remate.

5.4.1.2 Sistema de tierras

Se realizarán las excavaciones necesarias para el enterramiento del mallado de cable de cobre que forma la red de tierras de la subestación siendo la profundidad de 0,6 m.


A esta malla se conectarán el cable de cobre y las pantallas de los cables de las líneas subterráneas, las tierras de protección y las tierras de servicio. Con esta configuración de electrodo se reducen casi completamente las tensiones de paso y contacto, anulándose el peligro de electrocución del personal de la instalación.

Todas las conexiones enterradas se realizarán por medio de soldadura aluminotérmica de alto punto de fusión tipo Cadweld, y los cables de tierra se fijarán a los soportes metálicos de la aparamenta de la subestación con piezas de conexión a compresión adecuadas.

5.4.1.3 Saneamiento

La recogida de aguas pluviales, se efectuará por medio de colectores formados por tuberías de PVC de distintos diámetros. A los colectores se conducirán todas las aguas pluviales del recinto de la instalación.

Por otra parte, se proyecta un depósito colector de aceite para los posibles vertidos que se puedan generar. También se instalará un separador de hidrocarburos al final de la red de drenajes.

	<p style="text-align: center;">ANTEPROYECTO SET "BDE1HV" 220/20 kV. EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE EL BURGO DE EBRO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)</p>	<p style="text-align: center;">SEPTIEMBRE 2024</p>
---	---	--

5.4.1.4 Accesos y viales

El vial de acceso al centro de medida tendrá 7,50 m de ancho de calzada en su parte más restrictiva. Además, deberá contar con las siguientes características, acorde al RD 2267/2004, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales:

- ✓ El vial estará, en los tramos curvos, delimitado por el trazado de una corona circular, los radios de los cuales serán de 5,30 m, y 12 m, con una anchura libre para la circulación de 7,20 m.
- ✓ Tendrá una capacidad portante igual o superior a 20 kN/m², o la necesaria para soportar la aparamenta esperada en la instalación, ajustándose al valor más restrictivo.
- ✓ Contará con una altura libre que permita el paso de un vehículo de 4,50 m, de altura, con un margen de seguridad de 0,20 m.

5.4.1.5 Bancada de transformador de potencia

Para la instalación de los transformadores de potencia se proyecta la construcción de sus bancadas correspondientes. Dichas bancadas consisten en un depósito de hormigón enterrado, que recogerán posibles vertidos de aceite del transformador y lo conducirán a la red de drenajes, donde será contenido y filtrado.

La bancada estará constituida por muros de cemento armado sobre solera del mismo material, sobre la cual se instalarán soportes para rejillas metálicas.

5.4.1.6 Canalizaciones eléctricas


Para el tendido de cables eléctricos de alta y baja tensión entre los aparatos eléctricos del parque intemperie y las celdas de protección y armarios auxiliares de los edificios, se ha previsto una red de canalizaciones compuesta por una combinación de tubos enterrados hormigonado de diferentes diámetros.

Además, la distribución del cableado de control se realizará en parte mediante canales de hormigón prefabricados con tapas de hormigón registrables.

5.4.1.7 Cierre de la subestación

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 2,40 m de acuerdo a lo especificado en el punto 3.1 de la ITC-RAT 15, del Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión y sus fundamentos técnicos.

	<p style="text-align: center;">ANTEPROYECTO SET "BDE1HV" 220/20 kV. EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE EL BURGO DE EBRO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)</p>	<p style="text-align: center;">SEPTIEMBRE 2024</p>
---	---	--

5.4.1.8 Elementos auxiliares de seguridad

En los edificios de la Subestación se dispondrá de equipos de detención y extinción de incendios.

Los equipos consistirán en una serie de elementos detectores, instalados en lugares apropiados, que ante la presencia de humos o calor actuarán como alarmas.

Los equipos de extinción de incendios constarán de extintores portátiles de espuma carbónica, así como un sistema de extinción por gas inerte en las salas de control y baterías de los edificios

Se colocarán los materiales de seguridad para las tensiones de 220 kV y 20 kV, tales como banquetas, detectores de tensión, pértigas, guantes aislantes, etc. así como los carteles indicaciones con las 5 reglas de oro, límite de zona de trabajo y requisitos previos.

5.4.1.9 OBRA CIVIL EDIFICIOS


Se construirá un edificio con las instalaciones necesarias, contando con las siguientes dimensiones exteriores de 30,8 metros de largo por 11,2 metros de ancho, contando con las siguientes salas:

- Sala de Celdas 156,16 m²
- Sala de Celdas 256,16 m²
- Sala de Celdas 356,16 m²
- Sala de control95,23 m²
- Sala de baterías11,72 m²
- Sala de servicios auxiliares 116,17 m²
- Sala de servicios auxiliares 216,17 m²
- Sala de PCI11,76 m²

5.4.1.10 Movimiento de tierras

Prevía limpieza y desbroce del solar y en presencia de la dirección facultativa de la obra, se efectuará el replanteo de acuerdo con el plano de planta, para proceder a la excavación de las zapatas y zanjas de cimentación, debiendo en cualquier caso llegar con los pozos de las zapatas hasta encontrar el terreno resistente de acuerdo con los datos del terreno.

En cualquier caso, se extremarán durante la excavación las medidas de seguridad, procediendo a realizar las entibaciones necesarias.

	<p style="text-align: center;">ANTEPROYECTO SET "BDE1HV" 220/20 kV. EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE EL BURGO DE EBRO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)</p>	<p style="text-align: center;">SEPTIEMBRE 2024</p>
---	---	--

5.4.1.11 Cimentación

Se plantean cimentaciones con zapata corrida para el edificio, dadas las características y resistencias del terreno sobre el que se sustentará el mismo.

Los cimientos se llenarán de hormigón de la resistencia característica adecuada, 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 las armaduras de zapatas.

Los muros de cimentación, así mismo, se ajustarán a las especificaciones contenidas en los planos y demás documentos del presente anteproyecto.

5.4.1.12 Solera

La solera se ejecutará sobre un relleno de tierras compactadas al 95% del Proctor modificado, con hormigón de resistencia característica adecuada, con juntas de construcción distribuidas con una interdistancia máxima de 8,00 m.

5.4.1.13 Estructura

Se plantea una estructura a base de pilares de hormigón prefabricado, sobre los que se asientan las vigas de formación de pendiente y las correas necesarias para la realización de los faldones de la cubierta.

5.4.1.14 Cubiertas

La cubierta del edificio será a dos aguas, con pendientes descendentes del 10% y realizadas de panel sándwich recubierto de una capa impermeabilizante.


5.4.1.15 Albañilería

La fachada exterior se resolverá a base de paneles de hormigón prefabricados. Las distribuciones interiores se realizarán con tabique hueco doble lucido de yeso por ambas caras con una resistencia al fuego mínima de 120 minutos.

5.4.1.16 Solados y alicatados

Los cuartos de celdas presentarán un suelo técnico reforzado, formado por piezas de panel 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.

La sala de control presentará un suelo técnico típico formado por paneles desmontables montados sobre estructuras de apoyo específicas.

	<p>ANTEPROYECTO SET "BDE1HV" 220/20 kV.</p> <p>EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE EL BURGO DE EBRO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)</p>	<p>SEPTIEMBRE 2024</p>
---	--	------------------------


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

5.4.1.17 Cerrajería

Las puertas exteriores del edificio, se ejecutarán con perfilería metálica en aluminio.

5.4.1.18 Instalaciones

Las instalaciones serán ejecutadas siguiendo el diseño y las especificaciones dimensionales de los planos correspondientes. La instalación de fontanería y calefacción se ajustará a lo estipulado en el Código Técnico de la Edificación, mientras que las instalaciones eléctricas cumplirán con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y las normativas establecidas por la compañía suministradora

	<p style="text-align: center;">ANTEPROYECTO SET "BDE1HV" 220/20 kV. EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE EL BURGO DE EBRO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)</p>	<p style="text-align: center;">SEPTIEMBRE 2024</p>
---	---	--

5.5 INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS

5.5.1 ALUMBRADO

Alumbrado interior.

Los receptores de alumbrado instalados en el edificio de control son de marcas comerciales homologadas.

Se dispone de luminarias en todas las salas

Alumbrado exterior.

El alumbrado perimetral exterior está realizado mediante luminarias IP65.

Alumbrado de emergencia.

Se dispone de alumbrado de emergencia que tiene por objeto asegurar la iluminación mínima en puertas, vías de acceso y salidas de las instalaciones en caso de producirse un fallo en el sistema de alumbrado general, para poder proceder a la perfecta evacuación del personal.

5.5.2 PROTECCIONES CONTRA INCENDIOS

De acuerdo con el RD 2267/04, respecto a su configuración y ubicación, la subestación presenta dos tipos de establecimiento, tipo E la parte ocupada por el parque intemperie, puesto que ocupa un espacio abierto con una cobertura menor del 50% de la superficie ocupada, y tipo C el edificio de celdas, como establecimiento industrial que ocupan totalmente un edificio y se encuentra a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo de otros establecimientos.

Para una estación transformadora se considera una densidad de carga fuego media de 300 MJ/m² con riesgo de activación medio (tabla 1.2 del Anexo I). El nivel de riesgo intrínseco de la instalación es bajo (tabla 1.3 del Anexo I).


Parque intemperie.

En aplicación de las prescripciones de la ITC-RAT 15 se utilizan materiales que previenen y evitan la aparición de fuego y su propagación a otros puntos de la instalación a la exterior.

La superficie de la subestación está recubierta de una capa de grava a la que se trata con herbicidas para evitar el crecimiento de hierbas que supongan al secarse riesgo de incendio.

Los transformadores cuentan con dispositivos de protección (Interruptores automáticos de corte en SF₆) que los desconectan del resto de la red ante situaciones en las que se pudiera dar peligro de incendio como cortocircuitos, sobrecargas y otras causas que puedan suponer calentamientos excesivos.

La separación de los transformadores al edificio es de más de 10 m, según lo especificado en la UNE-EN 61936-1. Donde no se cumpla esta distancia, como entre los transformadores, se proyectan muros cortafuegos para aislar a los mismos de posibles riesgos derivados.

	<p style="text-align: center;">ANTEPROYECTO SET "BDE1HV" 220/20 kV. EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE EL BURGO DE EBRO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)</p>	<p style="text-align: center;">SEPTIEMBRE 2024</p>
---	---	--

También se ha previsto un sistema de recogida de aceite.

Edificio.

Se aplican las prescripciones de la norma ITC-RAT-14 para prevención de incendios en los edificios de la instalación. De acuerdo dicha norma, no es necesaria la instalación de un equipo fijo de extinción de incendios. Aun así, se plantea un sistema de extinción de extinción por gas inerte en las salas de control y baterías.

El sistema de detección y alarma dispone de detectores. La alarma se puede disparar mediante pulsadores manuales localizados en puntos estratégicos a fin de que en caso de encontrarse personal en la instalación pueda dispararla con antelación a la actuación del sistema de detección automática, en caso de provocarse un conato de incendio.

La distribución de extintores se realiza de modo que la distancia desde cualquier punto de los edificios hasta un extintor es menor a quince metros.

5.5.3 SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN FORZADA

Se dispone de unidades de aire acondicionado en las dependencias de la subestación en las que prevé la estancia de personas trabajando, tales como: sala de celdas, sala de control, despachos, etc.

En las salas de celdas y control se dispone de ventilación forzada y de climatización actuados mediante termostato.


5.5.4 SISTEMA DE DETECCIÓN DE INTRUSOS

La instalación está dotada de un sistema de seguridad para la detección de intrusos con las funcionalidades que se detallan a continuación:

- Detectar una intrusión a los edificios de personas no autorizadas.
- Comunicar las incidencias programadas a la Central Receptora de Alarmas, vía teléfono.
- Ser activado/desactivado localmente por personal autorizado, con código secreto personal.
- Auto-supervisión del sistema, con alarma de avería, activación del zumbador de la consola y la transmisión de la anomalía a la Central Receptora de Alarmas.

Los equipos que componen los sistemas de seguridad electrónica para la detección de intrusos son los siguientes:


- Central de alarmas: Es la encargada de gestionar y controlar los equipos detectores y de almacenar y/o transmitir las señales generadas en consecuencia.

	<p>ANTEPROYECTO SET "BDE1HV" 220/20 kV.</p> <p>EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE EL BURGO DE EBRO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)</p>	<p>SEPTIEMBRE 2024</p>
---	--	------------------------

- Consola de mando y programación: Instalada en el interior del edificio existente. A través de la misma podrá programarse la Central de Alarmas.
- Contactos magnéticos: Se instalarán en todas las puertas exteriores de los edificios.
- Sensor volumétrico dual (infrarrojo/microondas): Se instalará en todas las salas de los edificios con puertas o ventanas al exterior.
- Sirena acústica con lanza destellos: Se instalará en la zona visible, en la parte alta de los edificios.

5.6 PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución de las obras a que se refiere el presente anteproyecto es de 15 meses.

	<p style="text-align: center;">ANTEPROYECTO SET "BDE1HV" 220/20 kV. EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE EL BURGO DE EBRO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)</p>	<p style="text-align: center;">SEPTIEMBRE 2024</p>
---	---	--

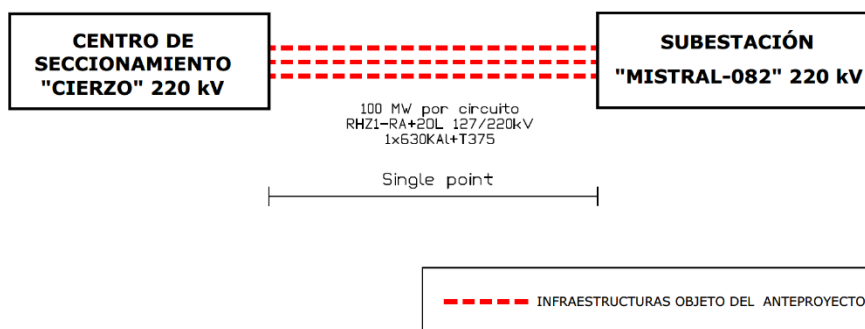
6. CONEXIÓN DE LAS INSTALACIONES

6.1 DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO

El origen de las líneas subterráneas de 220 kV serán las posiciones de los transformadores correspondientes ubicados en el Centro de Seccionamiento "Cierzo" 220 kV, propiedad de ADSS (no contemplado en el alcance de este proyecto). A partir de este punto, discurrirán por las parcelas colindantes hasta llegar a las posiciones de los transformadores correspondientes en la proyectada Subestación "BDE1HV" 220 kV, propiedad de ADSS.

Se ha procurado que la longitud del cable sea lo más corta posible, mediante tramos rectos, evitando ángulos pronunciados y respetando los radios de curvatura mínimos dados por el fabricante.

A continuación, se presenta un esquema resaltando la instalación objeto del presente anteproyecto:



Las longitudes de cable y zanja serán las siguientes:

Longitud de zanja tipo tubular hormigonada:

Conexión Subterránea a Transformador 1: 99,80 m

Conexión Subterránea a Transformador 2: 96,80 m

Conexión Subterránea a Transformador 3: 82,00 m


Longitud de circuito trifásico:

Conexión Subterránea a Transformador 1: 109,80 m (*)

Conexión Subterránea a Transformador 2: 106,80 m (*)

Conexión Subterránea a Transformador 3: 92,00 m (*)


(*) Cada circuito incluye 5 metros de subida al Centro de Seccionamiento "Cierzo" 220 kV y 5 metros de subida a la Subestación "BDE1HV" 220 kV.

	<p style="text-align: center;">ANTEPROYECTO SET "BDE1HV" 220/20 kV.</p> <p style="text-align: center;">EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE EL BURGO DE EBRO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)</p>	<p style="text-align: center;">SEPTIEMBRE 2024</p>
---	---	---

6.2 CONEXIÓN SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN

6.2.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

Tensión nominal de la red: $U_0 / U (U_{max})$	127/220 (245) kV
Potencia a transportar	Conexión a Transformador 1: 65 MW Conexión a Transformador 2: 65 MW Conexión a Transformador 3: 65MW
Intensidad nominal por circuito	291,59 A
Capacidad de transporte por circuito	177,98 MW (*) (*) f.d.p. = 0,9 en zanja a 3 m de profundidad y resistencia térmica de 2 K·m/W
Intensidad máxima admisible por circuito	519 A (*) (*) En zanja a 3 m de profundidad y resistencia térmica de 2 K·m/W
Frecuencia	50 Hz
Factor de carga	100 %
Número de circuitos	Uno por conexión
Denominación del cable de Potencia	RHZ1-RA+2OL 127/220(245) kV 1x630KAl + T375Al
Nº de conductores por fase	Uno
Denominación del Cable de Fibra óptica	OPSYCOM PKP (48 Fibras)
Nº de cables	Uno por conexión
Cortocircuito en el conductor	
Intensidad de cc máxima admisible	84,1 kA
Duración del cortocircuito	0,5 s
Temperatura inicial / final en el cable	90 / 250 °C
Cortocircuito en la pantalla	
Intensidad de cc máxima admisible	52,1 kA
Duración del cortocircuito	0,5 s
Temperatura inicial / final en el cable	80 / 250 °C
Disposición de los cables	Tresbolillo
Longitud total canalización conexión subterránea	Conexión a Transformador 1: 99,80 m Conexión a Transformador 2: 96,80 m Conexión a Transformador 3: 82,00 m
Longitud total conductor conexión subterránea	Conexión a Transformador 1: 109,80 m Conexión a Transformador 2: 106,80 m Conexión Sa Transformador 3: 92,00 m
Tipo de canalización	Tubular hormigonada
Profundidad de la zanja	Zona de labor: 1,800 m
Conexión de pantallas	Single Point
Terminales	Exterior tipo composite e interior tipo GIS
Nº unidades	9 de exterior y 9 de interior

	<p style="text-align: center;">ANTEPROYECTO SET "BDE1HV" 220/20 kV. EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE EL BURGO DE EBRO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)</p>	<p style="text-align: center;">SEPTIEMBRE 2024</p>
---	---	--

6.2.2 DISPOSICIÓN FÍSICA DE LA CONEXIÓN SUBTERRÁNEA

6.2.2.1 ZANJA

Las conexiones subterráneas objeto del anteproyecto dispondrán en su trazado de zanja tubular hormigonada. La profundidad de la zanja a realizar, salvo cruzamientos con otras canalizaciones que obliguen a variar la profundidad de la línea, será de 1,800 m cuando la zanja discurra por terrenos de labor, mientras que la anchura de la zanja será de 0,800 m.

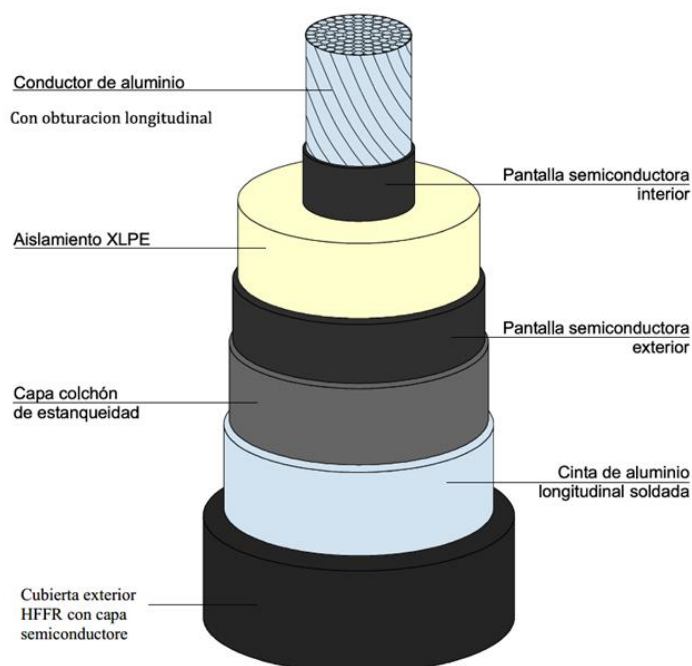
La disposición de los tubos de las fases será siempre al tresbolillo. Los circuitos discurrirán en una instalación tubular hormigonada, instalándose cada uno de los cables de forma que vayan por el interior de tubos de polietileno de doble capa, los cuales quedarán siempre embebidos en un prisma de hormigón que sirve de protección a los tubos y provoca que éstos estén rodeados de un medio de propiedades de disipación térmica definidas y estables en el tiempo.


Los tubos irán colocados sobre una solera de hormigón HM-20 de 10 cm de espesor. Tras colocar los tubos se rellena de hormigón hasta 10 cm por encima de la parte superior de los mismos.

6.2.3 DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES

6.2.3.1 CARACTERÍSTICAS, COMPOSICIÓN Y DIMENSIONES DEL CABLE

El cable propuesto es un cable de 220 kV obturado a nivel de conductor y a nivel de pantalla para poder garantizar la buena estanqueidad del mismo. El cable está constituido por los siguientes elementos (ver figura):



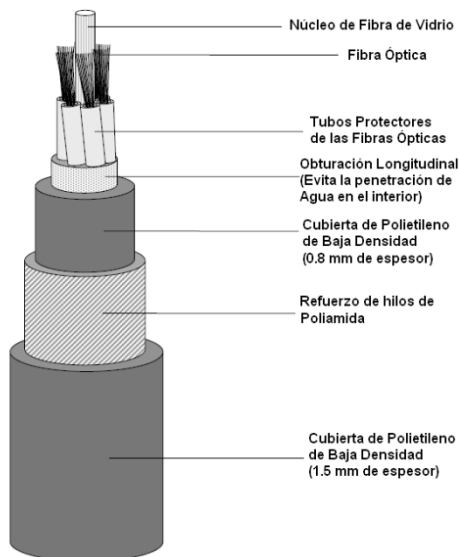
	<p style="text-align: center;">ANTEPROYECTO SET "BDE1HV" 220/20 kV. EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE EL BURGO DE EBRO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)</p>	<p style="text-align: center;">SEPTIEMBRE 2024</p>
---	---	--

6.2.3.2 CARACTERÍSTICAS, COMPOSICIÓN Y DIMENSIONES DEL CABLE

CARACTERÍSTICAS	
Tensión nominal del cable U_0/U	127/220 kV
Tensión más elevada en el cable U_m	245 kV
Tensión soportada a impulsos tipo rayo U_P	1050 kV
Temperatura nominal máxima del conductor	
En servicio normal	90°C
En condiciones de cortocircuito	250°C
Conductor	
Sección	630 mm ²
Material	Aluminio
Diámetro	30,3 mm
Diámetro incluida la pantalla semiconductora	35,1 mm
Resistencia conductor cc a 20°C	0,0469 Ω /km
Aislamiento	
Material	XLPE
Espesor	22 mm
Pantalla	
Sección	375 mm ²
Material	Tubo de aluminio
Diámetro sobre pantalla	89,5 mm
Resistencia pantalla cc a 20°C	0,0756 Ω /km
Cubierta	
Material	Poliolefina tipo DMZ2
Espesor	4,5 mm
Diámetro Exterior nominal	99,0 mm
Peso aproximado del cable	10,8 kg/m
Radio mínimo de curvatura durante el tendido	3.000 mm
Esfuerzo Máximo a la Tracción	1.890 daN

6.2.3.3 CABLE DE FIBRA ÓPTICA


El cable de fibra óptica será tipo OPSYCOM PKP (48 Fibras). El cable está constituido por los siguientes elementos (ver figura):



Se proyecta un cable de fibra óptica por línea.

6.2.3.4 TERMINALES

Los terminales a utilizar serán de exterior del tipo termorretráctil o de interior del tipo GIS.

	<p align="center"> ANTEPROYECTO SET "BDE1HV" 220/20 kV. EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE EL BURGO DE EBRO (PROVINCIA DE ZARAGOZA) </p>	<p align="center">SEPTIEMBRE 2024</p>
---	---	--

7. CONCLUSIONES

Con lo expuesto anteriormente en la presente memoria, cálculos justificativos, presupuesto y planos adjuntos, se consideran suficientemente descritos los elementos constitutivos y las actuaciones constructivas derivadas del presente anteproyecto Subestación 220/20 kV "BDE1HV".

Además, se ha expuesto la finalidad y justificación de la conexión subterránea de alta tensión 220 kV del centro de seccionamiento "Cierzo" con la subestación "BDE1HV" 220 kV para la alimentación del centro de datos en el polígono industrial "El Espartal II", en el término municipal de El Burgo de Ebro (provincia de Zaragoza).

Zaragoza, Septiembre de 2024

El Ingeniero Industrial al servicio de SATEL




David Gavín Asso

Colegiado Nº 2.207 del C.O.I.I.A.R.

DOCUMENTO N°2

PRESUPUESTO

	<p>ANTEPROYECTO SET "BDE1HV" 220/20 kV.</p> <p>EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE EL BURGO DE EBRO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)</p>	<p>SEPTIEMBRE 2024</p>
---	--	------------------------

ÍNDICE DOCUMENTO Nº 2

1. PRESUPUESTOS PARCIALES..... 1

1.1 TRANSFORMADOR DE POTENCIA 1

1.2 APARAMENTA 20 KV..... 1

1.3 EMBARRADOS Y CABLEADOS 1

1.4 RED DE TIERRAS 1

1.5 SERVICIOS AUXILIARES 2

1.6 CONTROL Y PROTECCIÓN 2

1.7 VARIOS 2

1.8 OBRA CIVIL 2


1.9 MONTAJE ELECTROMECAÁNICO 2

1.10 PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO..... 2

1.11 SEGURIDAD Y SALUD LABORAL 3

1.12 PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS 3

2. PRESUPUESTO GENERAL..... 4

	<p style="text-align: center;">ANTEPROYECTO SET "BDE1HV" 220/20 kV.</p> <p style="text-align: center;">EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE EL BURGO DE EBRO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)</p>	<p style="text-align: center;">SEPTIEMBRE 2024</p>
---	---	---

1. PRESUPUESTOS PARCIALES

1.1 TRANSFORMADOR DE POTENCIA

Núm	Designación	Unidades	P.U.	Total (Euros)
1.1.	Transformador trifásico en baño de aceite 220/20 kV de 65 MVA	3,00	5.000.000,00	15.000.000,00
Total Transformador de Potencia (Euros)				15.000.000,00

1.2 APARAMENTA 20 KV


Núm	Designación	Unidades	P.U.	Total (Euros)
3.1.	Celda blindada para protección de transformador de SS.AA. 24 kV, en armario metálico prefabricado normalizado y homologado, con embarrado de 2.500 A, conteniendo basicamente en su interior, interruptor-seccionador SF6 con fusibles asociados, etc...	2,00	23.750,00	47.500,00
3.2.	Pararrayos autoválvulas unipolar de Uc=19,5kV, Ur=24kV, Intensidad de descarga 10 kA, cl.2. Se incluye contador de descargas. A instalar en celdas existentes.	10,00	625,00	6.250,00
3.3.	Resistencia de puesta a tierra 20kV - 600 A y demás material adicional para su conexión como seccionadores, transformadores de intensidad, relés de protección, etc..	3,00	10.250,00	30.750,00
3.4.	Aisladores de apoyo barras salida trafo, 24 kV	9,00	275,00	2.475,00
3.6.	Transformador de intensidad toroidal, instalado en p.a.t. reactancia, 0,6/1 kV, 20 VA, clase 5P20	6,00	180,00	1.080,00
3.7.	Seccionador unipolar desconexión resistencia, 24 kV, 630 A, intensidad límite térmica 25 kA, accionamiento manual.	3,00	255,00	765,00
Total Aparamenta 20 kV (Euros)				88.820,00

1.3 EMBARRADOS Y CABLEADOS

Núm	Designación	Unidades	P.U.	Total (Euros)
4.1.	ml. cable RHZ1-RA+2OL (AS) 127/220(245) kV 1x1200MK Al +T375	390,00	380,00	148.200,00
4.2.	Cable RH5Z1 18/30 630 mm2 Aluminio	1.900,00	82,50	156.750,00
4.3.	Cable RH5Z1 18/30 240 mm2 Aluminio	250,00	75,25	18.812,50
4.4.	Piezas de conexión y pequeño material.	P.A.	10.000,00	10.000,00
Total Embarrados y Cableados(Euros)				333.762,50

1.4 RED DE TIERRAS

Núm	Designación	Unidades	P.U.	Total (Euros)
6.1.	Cable de cobre desnudo, piezas de conexión a los soportes, soldaduras aluminotérmicas.	P.A.	80.000,00	80.000,00
Total Red de Tierras (Euros)				80.000,00

	<p style="text-align: center;">ANTEPROYECTO SET "BDE1HV" 220/20 kV.</p> <p style="text-align: center;">EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE EL BURGO DE EBRO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)</p>	<p style="text-align: center;">SEPTIEMBRE 2024</p>
---	--	--

1.5 SERVICIOS AUXILIARES

Núm	Designación	Unidades	P.U.	Total (Euros)
7.1.	Armario de servicios auxiliares C.A.	3,00	28.750,00	86.250,00
7.2.	Armario de servicios auxiliares C.C.	4,00	13.100,00	52.400,00
7.3.	Equipo rectificador-cargador de baterías de 125 V c.c.	4,00	11.250,00	45.000,00
7.5.	Suministro de transformador de S.S.A.A. de relación 20/0,415 kV. de 160 kVA de potencia, con grupo de conexión Dyn11, de aislamiento seco, para montaje en interior. (Incluye envoltorio metálica)	2,00	12.700,00	12.700,00
Total Servicios Auxiliares (Euros)				196.350,00

1.6 CONTROL Y PROTECCIÓN

Núm	Designación	Unidades	P.U.	Total (Euros)
8.1.	Armario de control y protección, con cableado	15,00	32.550,00	488.250,00
8.2.	Remota de Telecontrol	1,00	30.000,00	30.000,00
Total Control, Protección y Medida (Euros)				518.250,00

1.7 VARIOS

Núm	Designación	Unidades	P.U.	Total (Euros)
9.1.	Punta Franklin para perturbaciones atmosféricas, de radio de acción de 60 m con mástil autoportante de 20 m.	1,00	6.500,00	6.500,00
9.2.	Punta Franklin para perturbaciones atmosféricas, de radio de acción de 60 m	9,00	1.500,00	13.500,00
9.3.	Alumbrado del parque, vallado, acabado en general	P.A.	10.000,00	10.000,00
9.4.	Sistema de teledisparo	1,00	12.000,00	12.000,00
9.5.	Grupo eléctrico 160kVAs	1,00	10.000,00	10.000,00
Total Varios (Euros)				52.000,00

1.8 OBRA CIVIL


Núm	Designación	Unidades	P.U.	Total (Euros)
10.1.	Obra Civil Subestación.	P.A.	90.500,00	90.500,00
10.2.	Obra Civil conexión subterránea.	P.A.	34.914,06	34.914,06
Total Obra Civil (Euros)				125.414,06

1.9 MONTAJE ELECTROMECAÁNICO

Núm	Designación	Unidades	P.U.	Total (Euros)
11.1.	Montaje electromecánico	P.A.	40.000,00	40.000,00
11.2.	Montaje conexión subterránea	P.A.	381.592,58	381.592,58
Total Montaje Electromecánico (Euros)				421.592,58

1.10 PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO

Núm	Designación	Unidades	P.U.	Total (Euros)
12.1.	Pruebas y puesta en servicio	P.A.	55.000,00	55.000,00
Total Pruebas y Puesta en Servicio (Euros)				55.000,00


	<p style="text-align: center;">ANTEPROYECTO SET "BDE1HV" 220/20 kV.</p> <p style="text-align: center;">EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE EL BURGO DE EBRO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)</p>	<p style="text-align: center;">SEPTIEMBRE 2024</p>
---	--	--

1.11 SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

Núm	Designación	Unidades	P.U.	Total (Euros)
13.1	Presupuesto de Seguridad y Salud Laboral	1	6.563,78	6.563,78
Total Seguridad y Salud Laboral (Euros)				6.563,78

1.12 PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS

Núm	Designación	Unidades	P.U.	Total (Euros)
14.1	Gestión de los residuos generados en la construcción de la SET, incluye el almacenamiento, servicio de entrega y recogida, tanto de los residuos peligrosos como los no peligrosos, por gestor autorizado.	1	2.903,24	2.903,24
Total Producción y gestión de residuos (Euros)				2.903,24

	<p style="text-align: center;">ANTEPROYECTO SET "BDE1HV" 220/20 kV.</p> <p style="text-align: center;">EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE EL BURGO DE EBRO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)</p>	<p style="text-align: center;">SEPTIEMBRE 2024</p>
---	--	--

2. PRESUPUESTO GENERAL

1. TRANSFORMADORES DE POTENCIA	15.000.000,00 €
2. APARAMENTA 20 kV	88.820,00 €
3. EMBARRADOS Y CABLEADOS	333.762,50 €
4. RED DE TIERRAS	80.000,00 €
5. SERVICIOS AUXILIARES	196.350,00 €
6. CONTROL Y PROTECCION	518.250,00 €
7. VARIOS	52.000,00 €
8. OBRA CIVIL	125.414,06 €
9. MONTAJE ELECTROMECHANICO	421.592,58 €
10. PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO	55.000,00 €
11. SEGURIDAD Y SALUD LABORAL	6.563,78 €
12. PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS	2.903,24 €
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL:	16.880.656,16 €

El presupuesto de EJECUCIÓN MATERIAL del Anteproyecto de la Subestación 220/20 kV "BDE1HV" asciende a la cantidad de **DIECISÉIS MILLONES OCHOCIENTOS OCHENTA MIL CIENTO SISCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS CON DIECISÉIS CÉNTIMOS (16.880.656,16 €)**.

Zaragoza, Septiembre de 2024

El Ingeniero Industrial al servicio de SATEL




David Gavín Asso

Colegiado Nº 2.207 del C.O.I.I.A.R.

DOCUMENTO Nº3

PLANOS

	<p>ANTEPROYECTO SET "BDE1HV" 220/20 kV.</p> <p>EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE EL BURGO DE EBRO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)</p>	<p>SEPTIEMBRE 2024</p>
---	--	------------------------

ÍNDICE DOCUMENTO Nº 3

Número	Título
01	SITUACIÓN
02	EMPLAZAMIENTO
03	PLANTA SOBRE ORTOFOTO Y CATASTRO SUBESTACION
04	CONEXIÓN CON INSTALACIONES EXISTENTES
05	ESQUEMA UNIFILAR SIMPLIFICADO
06	PLANTA GENERAL
07	SECCIÓN LONGITUDINAL
08	PLANTA GENERAL RED DE TIERRAS
09	PLANTA EDIFICIO DE CONTROL
10	ALZADOS EDIFICIO DE CONTROL
11	ZANJA TÍPICA PARA CONEXIÓN CON INSTALACIONES EXISTENTES

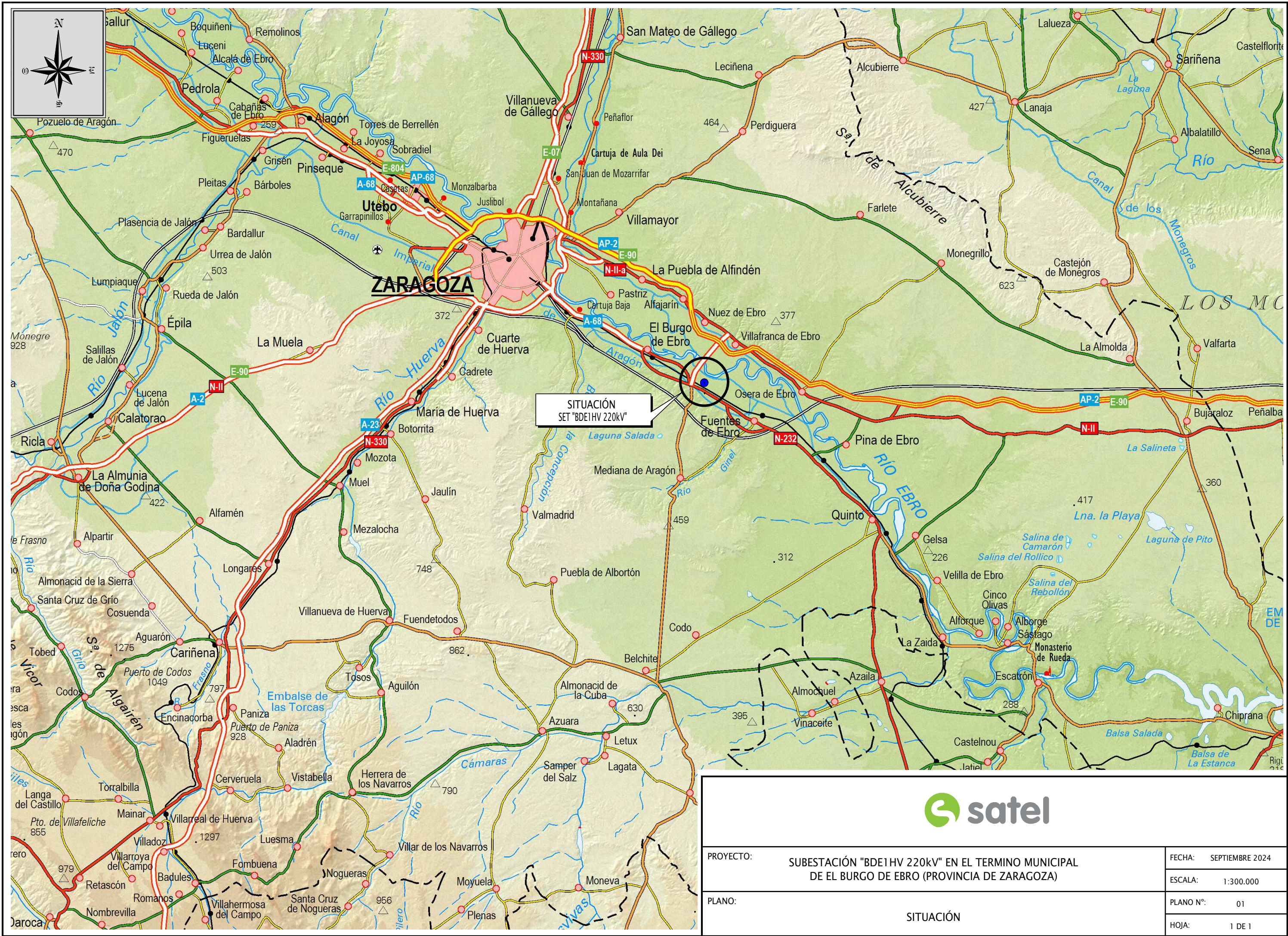
Zaragoza, Septiembre de 2024

El Ingeniero Industrial al servicio de SATEL



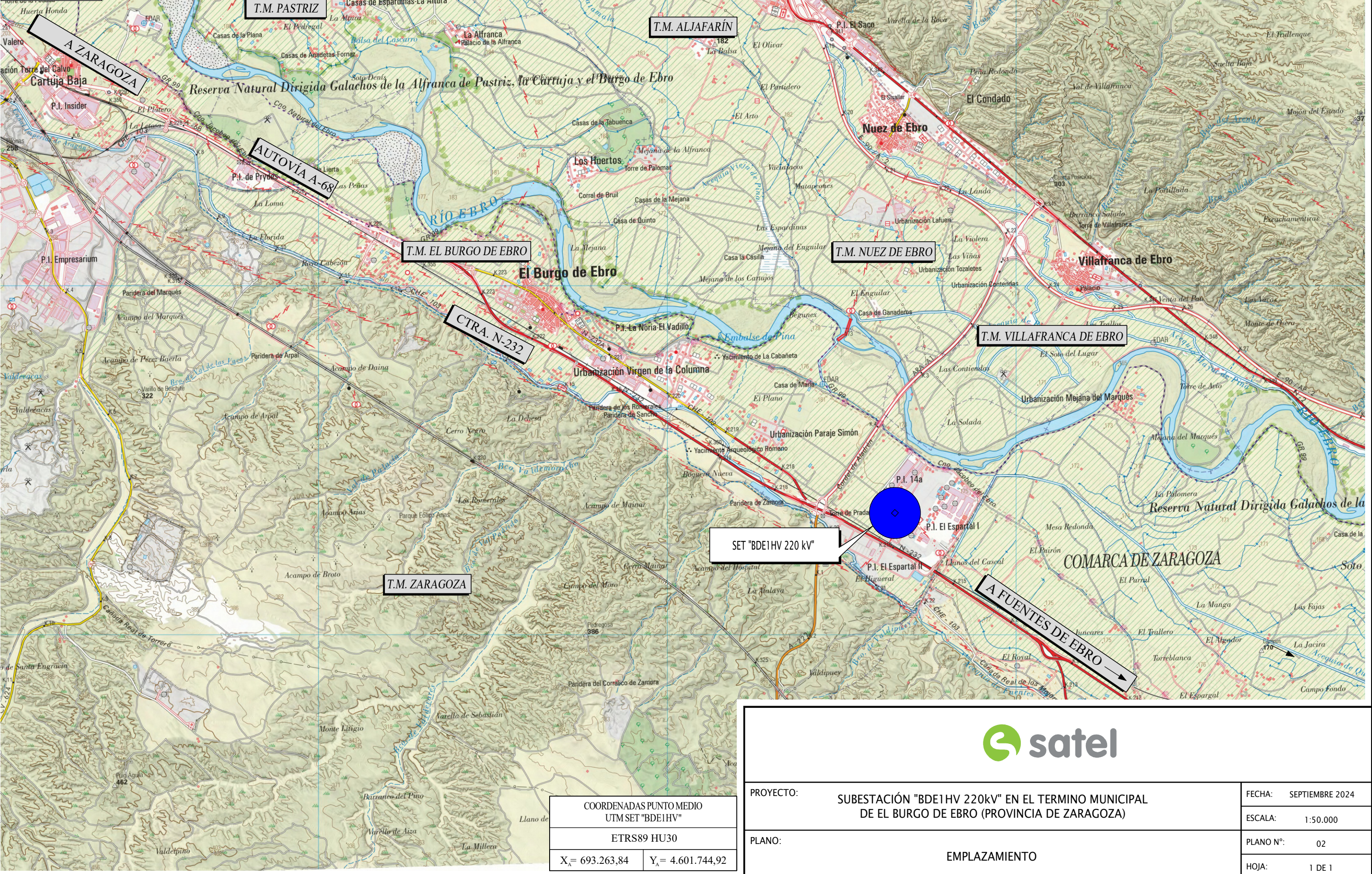
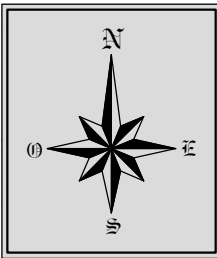
David Gavín Asso

Colegiado Nº 2.207 del C.O.I.I.A.R.



PROYECTO:	SUBESTACIÓN "BDE1 HV 220kV" EN EL TERMINO MUNICIPAL DE EL BURGO DE EBRO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)	FECHA:	SEPTIEMBRE 2024
		ESCALA:	1:300.000
		PLANO N°:	01
		HOJA:	1 DE 1

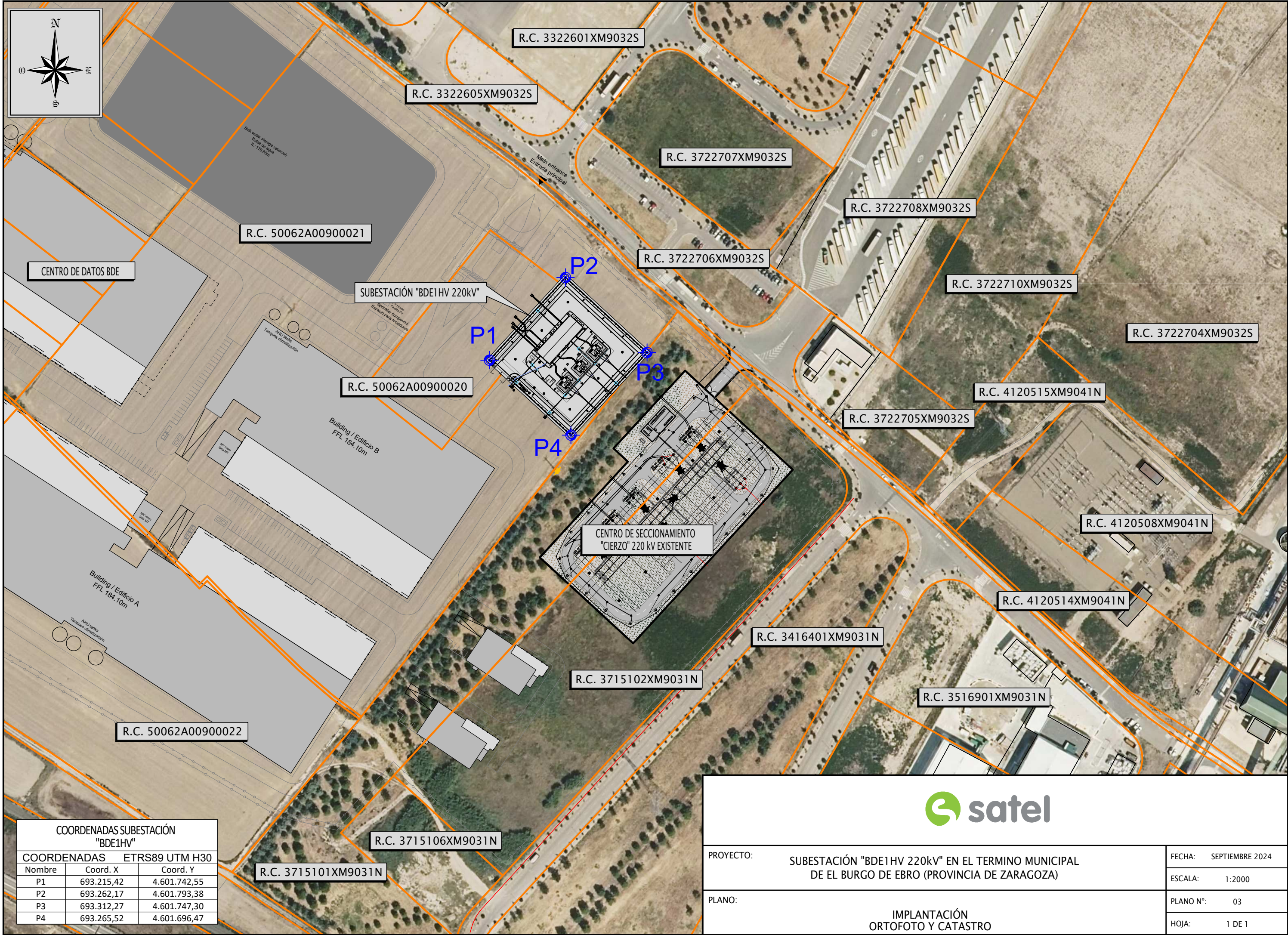
SITUACIÓN



COORDENADAS PUNTO MEDIO UTM SET "BDE1HV"	
ETRS89 HU30	
X _A = 693.263,84	Y _A = 4.601.744,92

PROYECTO:	SUBESTACIÓN "BDE1HV 220kV" EN EL TERMINO MUNICIPAL DE EL BURGO DE EBRO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)	FECHA:	SEPTIEMBRE 2024
		ESCALA:	1:50.000
PLANO:	EMPLAZAMIENTO	PLANO N°:	02
		HOJA:	1 DE 1

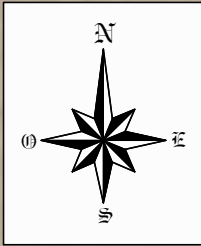




COORDENADAS SUBESTACIÓN "BDE1HV"		
COORDENADAS ETRS89 UTM H30		
Nombre	Coord. X	Coord. Y
P1	693.215,42	4.601.742,55
P2	693.262,17	4.601.793,38
P3	693.312,27	4.601.747,30
P4	693.265,52	4.601.696,47



PROYECTO:	SUBESTACIÓN "BDE1HV 220kV" EN EL TERMINO MUNICIPAL DE EL BURGO DE EBRO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)	FECHA:	SEPTIEMBRE 2024
		ESCALA:	1:2000
PLANO:	IMPLANTACIÓN ORTOFOTO Y CATASTRO	PLANO Nº:	03
		HOJA:	1 DE 1



T.M. EL BURGO DE EBRO

SUBESTACIÓN
"BDE1HV" 220kV

CONEXIÓN A.T. A TRANSFORMADOR 3

CONEXIÓN A.T. A TRANSFORMADOR 2

CONEXIÓN A.T. A TRANSFORMADOR 1

CENTRO DE SECCIONAMIENTO
"CIERZO" 220 kV EXISTENTE

220 kV 3x1x630 mm² Al CANALIZACIÓN A.T. SUBT. 220kV OBJETO DEL ANTEPROYECTO
CANALIZACIÓN A.T. SUBT. 220kV OBJETO DE OTRO PROYECTO

	PRUEBA RESISTIVIDAD TÉRMICA		PLUVIALES		INDETERMINADO
	TUBERÍA DE RIEGO		RED DE RIEGO		LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN
	HIDRANTE		RED ABASTECIMIENTO AGUA		LÍNEA SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN
	FAROLA		RED SANEAMIENTO		LÍNEA AÉREA MEDIA TENSIÓN
	ARQUETA		LÍNEA TELEFÓNICA		LÍNEA SUBTERRÁNEA MEDIA TENSIÓN
	DRENAJE		RED GAS		ALUMBRADO PÚBLICO
	ARMARIO TÉCNICO				



PROYECTO: SUBESTACIÓN "BDE1HV 220kV" EN EL TERMINO MUNICIPAL DE EL BURGO DE EBRO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

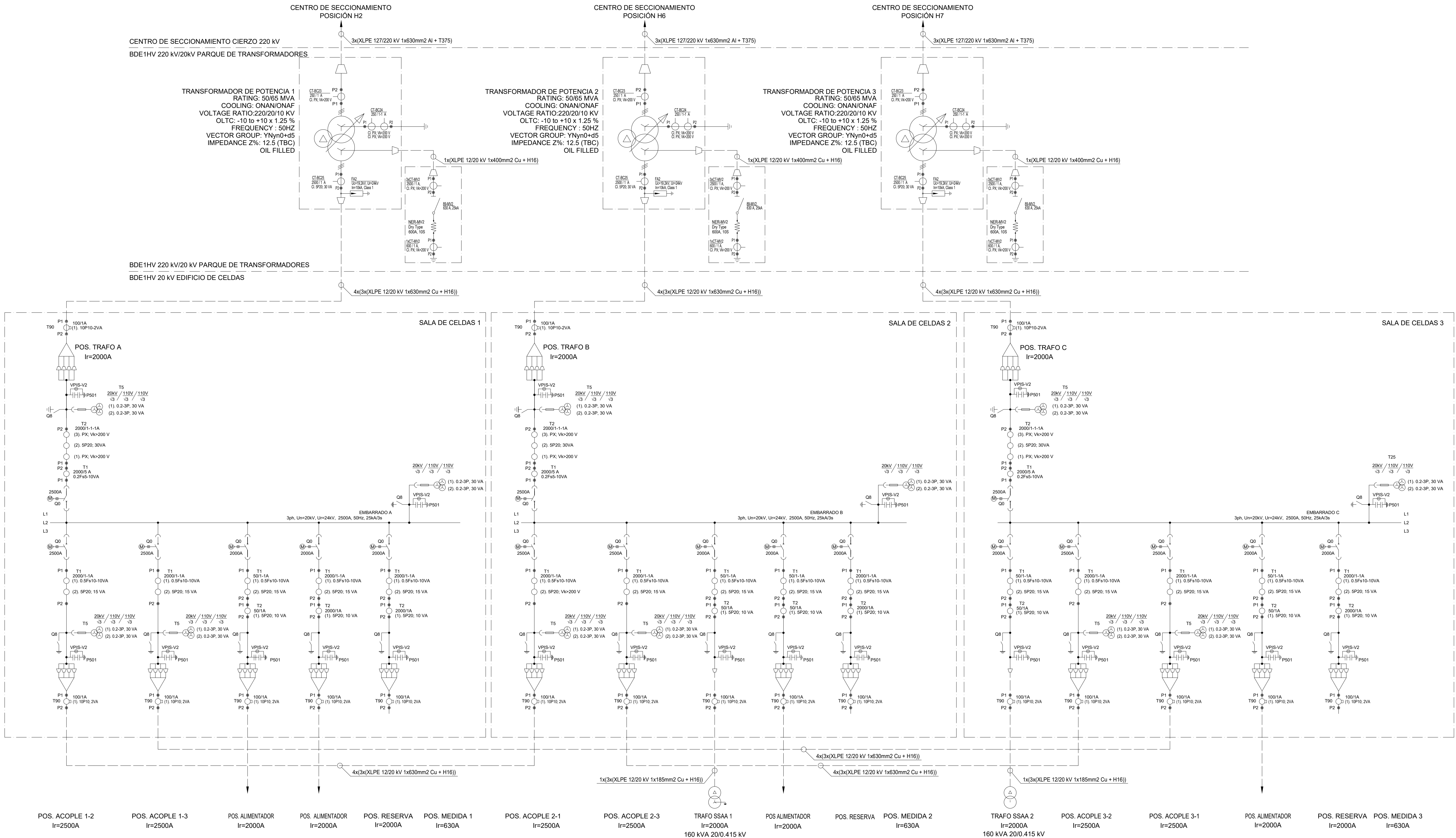
PLANO: ITINERARIO CONEXIÓN SUBTERRANEA

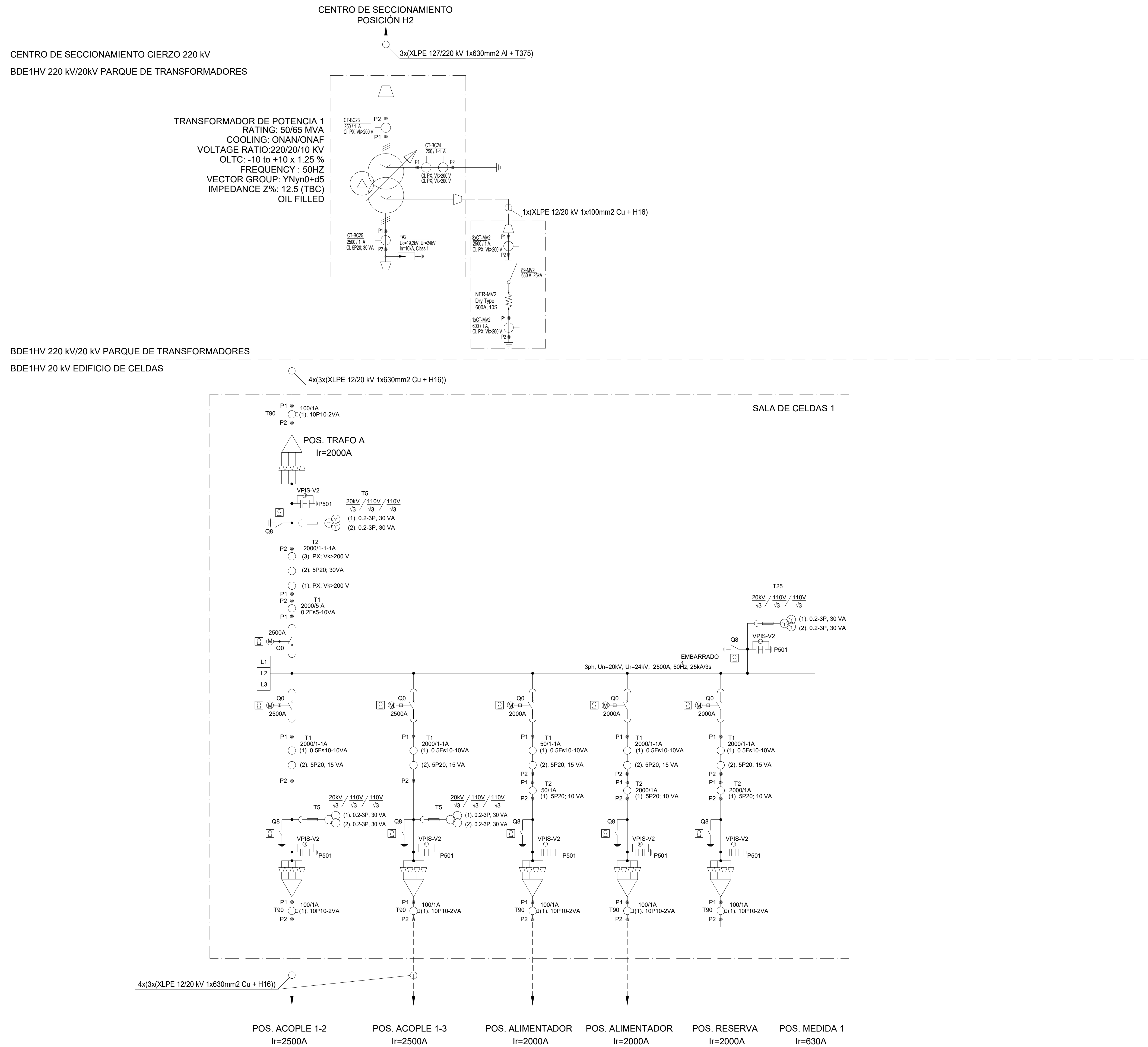
FECHA: SEPTIEMBRE 2024

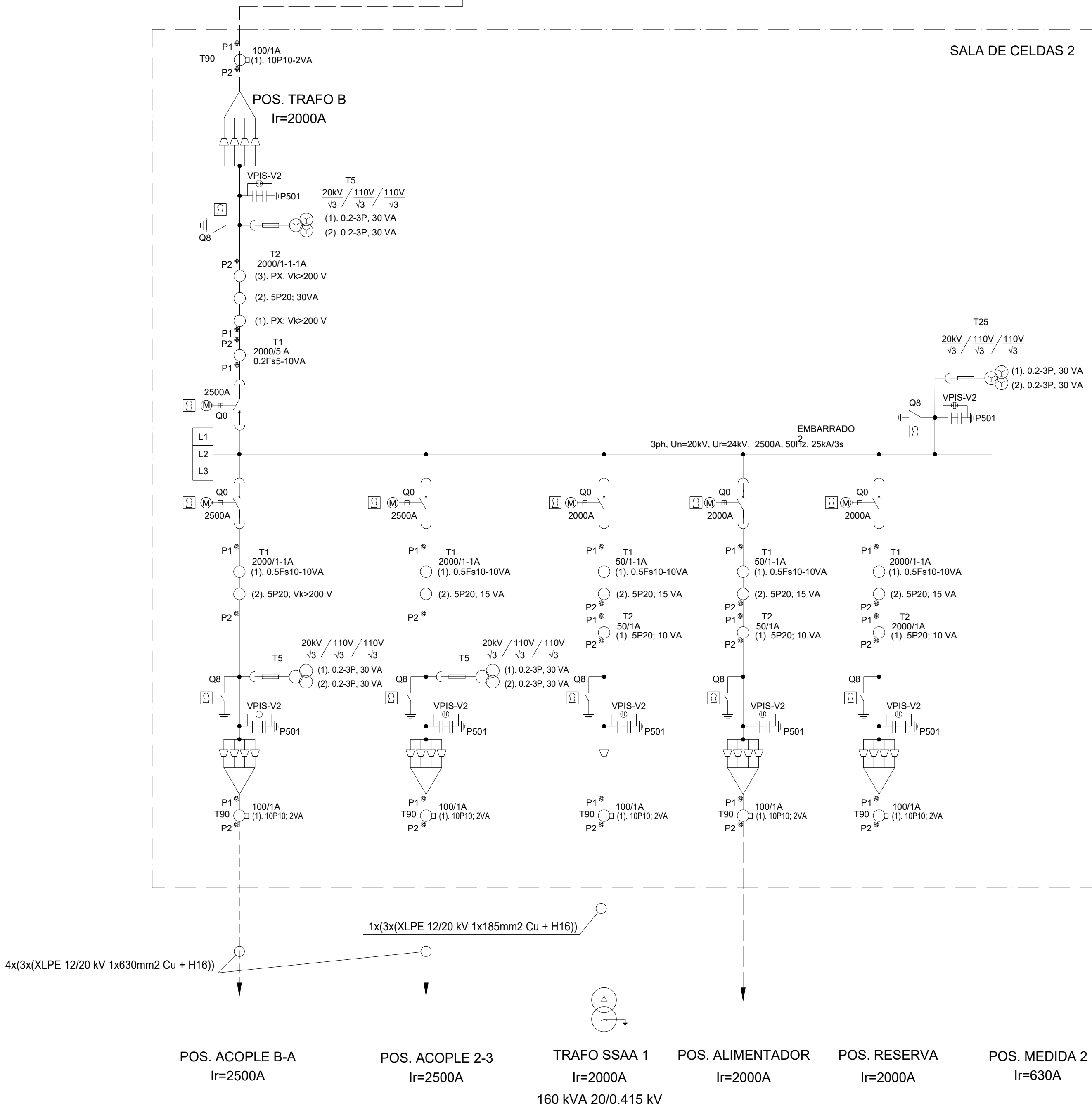
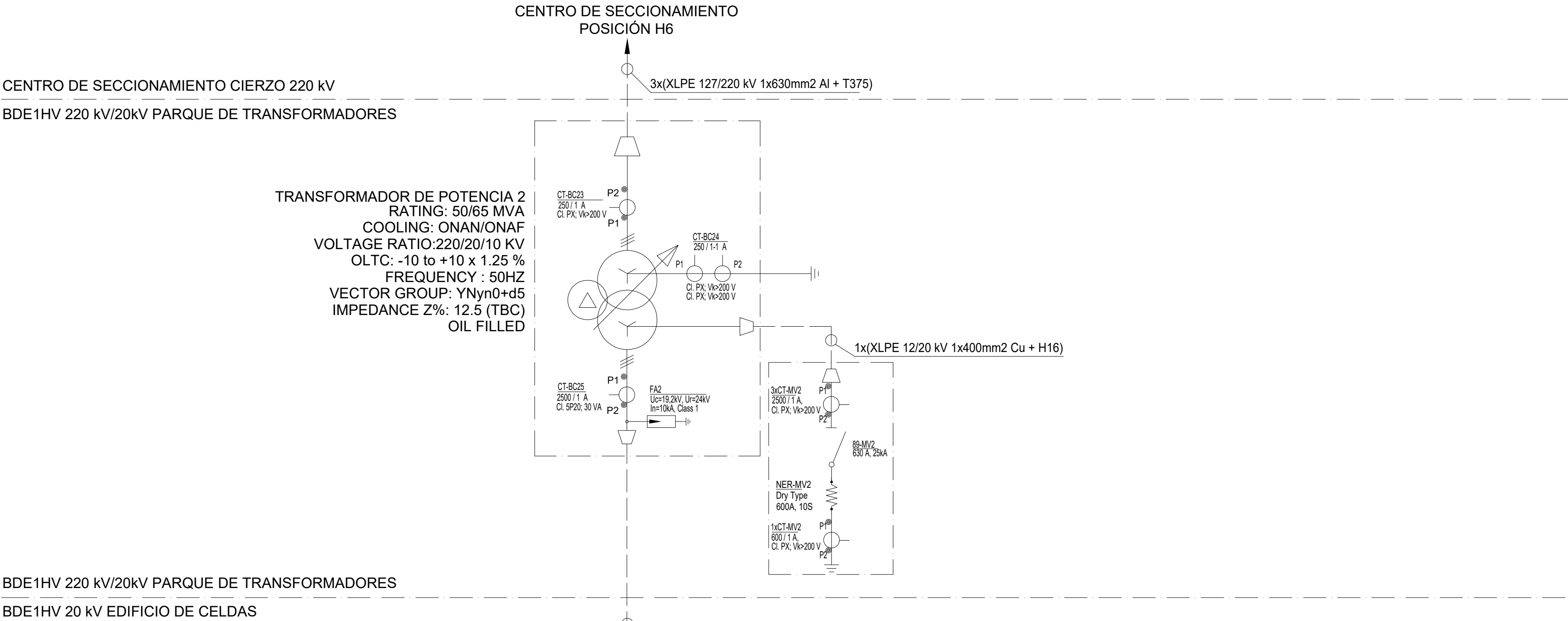
ESCALA: 1:1.000

PLANO N°: 04

HOJA: 00 DE 01



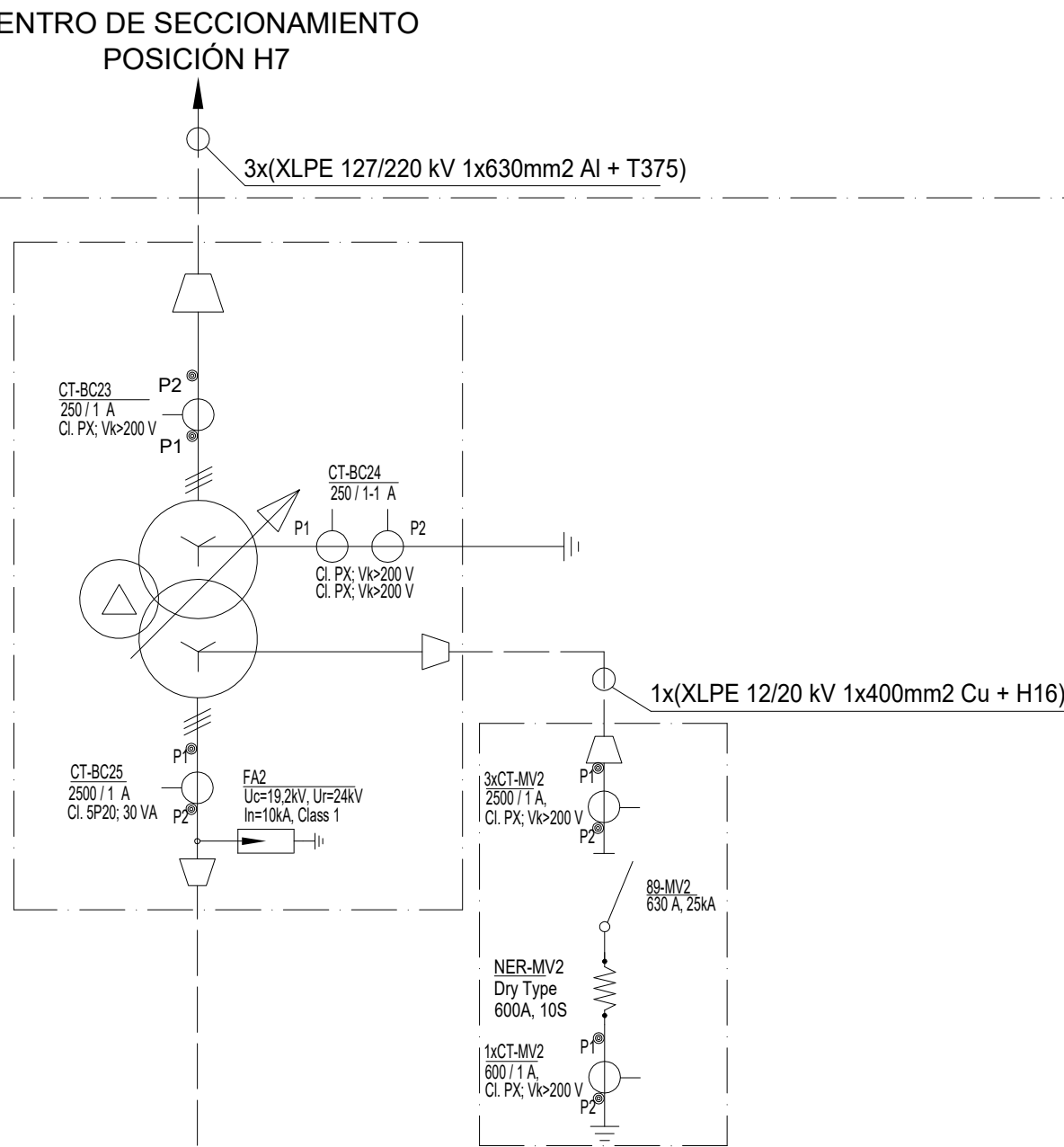




PROYECTO: SUBESTACIÓN "BDE1HV 220kV" EN EL TERMINO MUNICIPAL DE EL BURGO DE EBRO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)		FECHA: SEPTIEMBRE 2024
PLANO N°: ESQUEMA UNIFILAR SIMPLIFICADO		ESCALA: N/E
(HOJA 3)		PLANO N°: 05
		HQJA: 3 DE 4

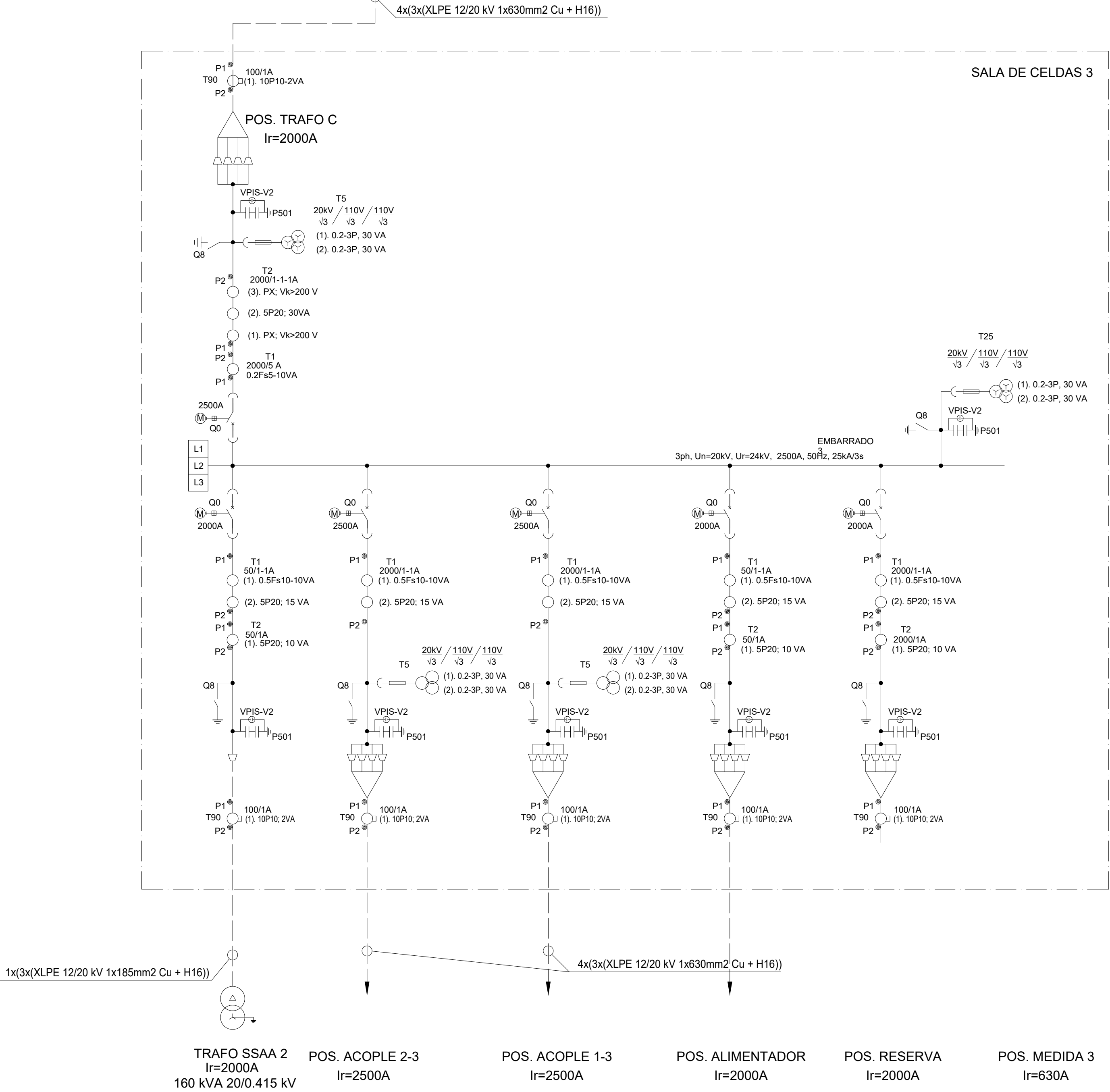
CENTRO DE SECCIONAMIENTO CIERZO 220 KV
BDE1HV 220 kV/20kV PARQUE DE TRANSFORMADORES

TRANSFORMADOR DE POTENCIA 3
RATING: 50/65 MVA
COOLING: ONAN/ONAF
VOLTAGE RATIO:220/20/10 KV
OLTC: -10 to +10 x 1.25 %
FREQUENCY : 50HZ
VECTOR GROUP: YNyn0+d5
IMPEDANCE Z%: 12.5 (TBC)
OIL FILLED

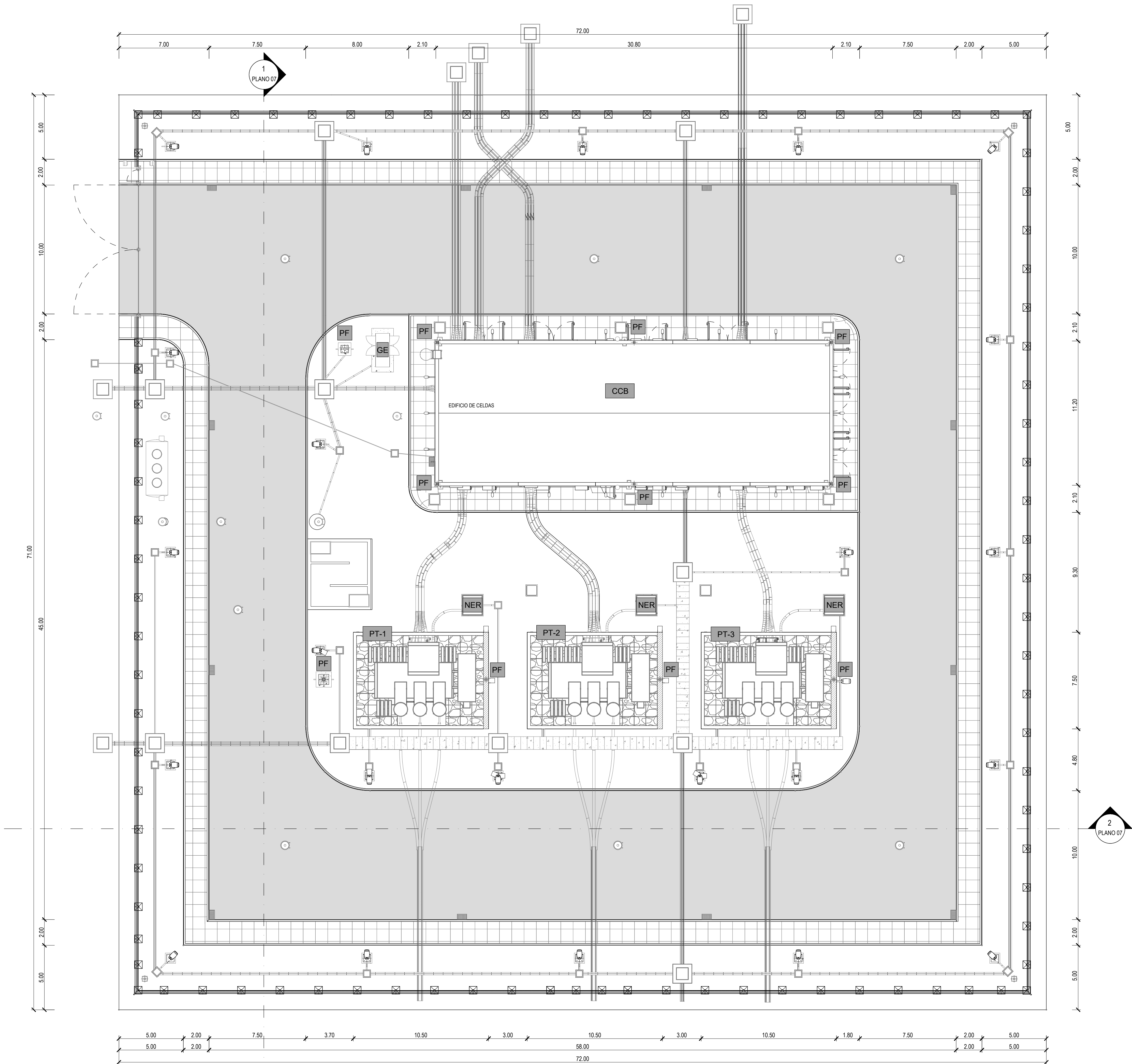


BDE1HV 220 kV/20kV PARQUE DE TRANSFORMADORES

BDE1HV 20 kV EDIFICIO DE CELDAS



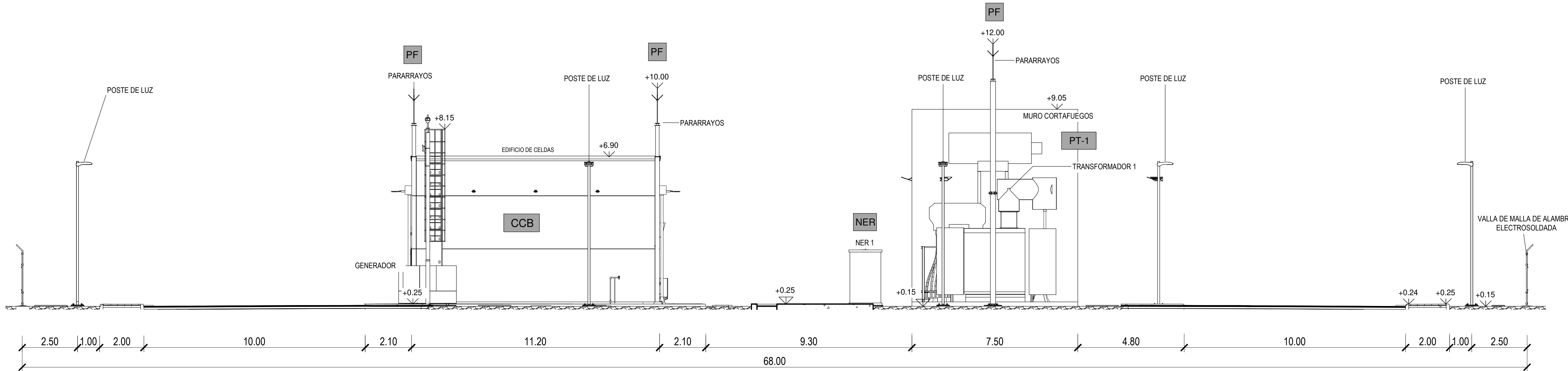
PROYECTO: SUBESTACIÓN "BDE1HV 220kV" EN EL TERMINO MUNICIPAL DE EL BURGO DE EBRO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)		FECHA: SEPTIEMBRE 2024
PLANO N°: ESQUEMA UNIFILAR SIMPLIFICADO		ESCALA: N/E
(HOJA 4)		PLANO N°: 05
		HOJA: 4 DE 4



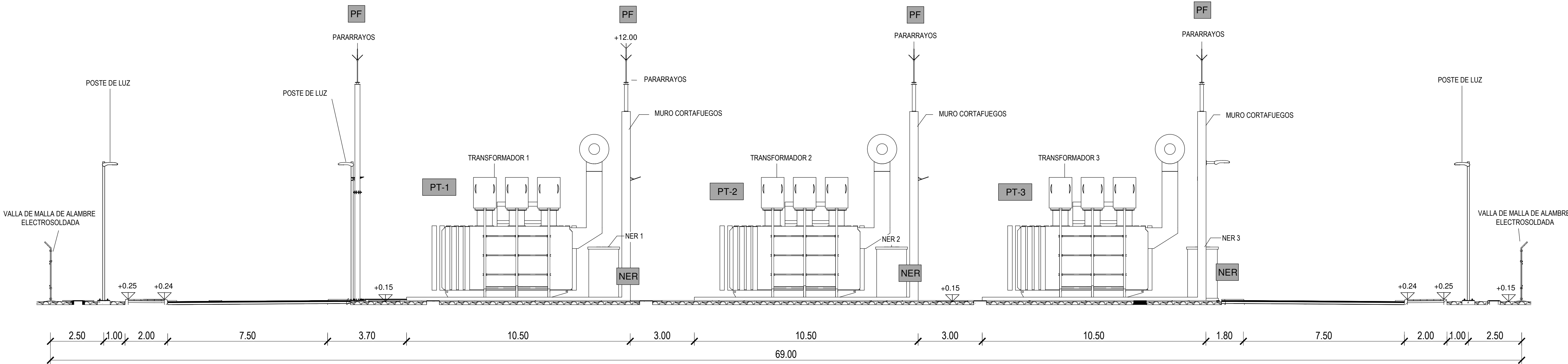
220kV SUBESTACION		
MARCA	CANTIDAD	DENOMINACION
PT-1/2/3	03	TRANSFORMADOR DE POTENCIA 220/20kV
NER-1/2/3	03	RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA NEUTRA
PF	10	PUNTA FRANKLIN - PARARRAYOS
CCB	01	EDIFICIO DE CELDAS 220kV
GE	01	GRUPO ELECTRÓGENO



PROYECTO: SUBESTACIÓN "BDE1HV 220kV" EN EL TERMINO MUNICIPAL DE EL BURGO DE EBRO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)		FECHA: SEPTIEMBRE 2024
PLANO N°: 06		ESCALA: 1:150
PLANTA GENERAL		HOJA: 1 DE 1



SECCION 1



SECCION 2

220kV SUBESTACION		
MARCA	CANTIDAD	DENOMINACION
PT-1/2/3	03	TRANSFORMADOR DE POTENCIA 220/20kV
NER-1/2/3	03	RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA NEUTRA
PF	10	PUNTA FRANKLIN - PARARRAYOS
CCB	01	EDIFICIO DE CELDAS 220kV
GE	01	GRUPO ELECTROGENO



PROYECTO: SUBESTACIÓN "BDE1HV 220kV" EN EL TERMINO MUNICIPAL DE EL BURGO DE EBRO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)		FECHA: SEPTIEMBRE 2024
PLANO N°: 07		ESCALA: 1:100
SECCIÓN LONGITUDINAL		HOJA: 1 DE 1



SALA DE CELDAS 1

A01	POS. TRAF0 1	SALA DE CELDAS 1
A02	POS. ACOPLE 1-2	SALA DE CELDAS 1
A03	POS. ACOPLE 1-3	SALA DE CELDAS 1
A04	POS. ALIMENTADOR	SALA DE CELDAS 1
A05	POS. ALIMENTADOR	SALA DE CELDAS 1
A06	POS. RESERVA	SALA DE CELDAS 1
A07	POS. MEDIDA 1	SALA DE CELDAS 1

SALA DE CELDAS 2

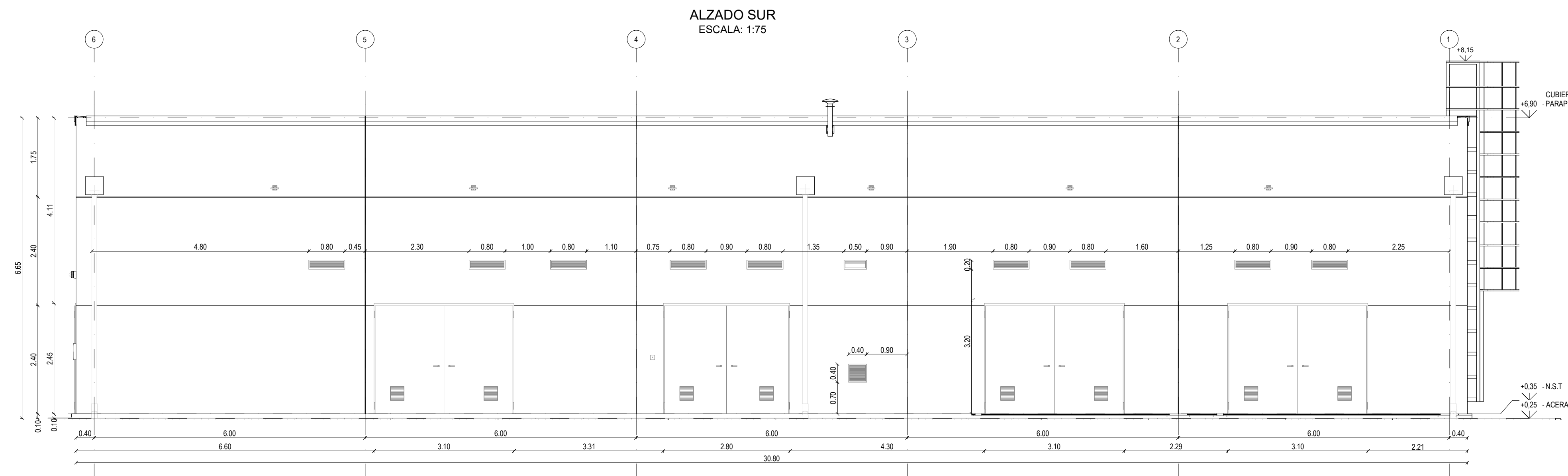
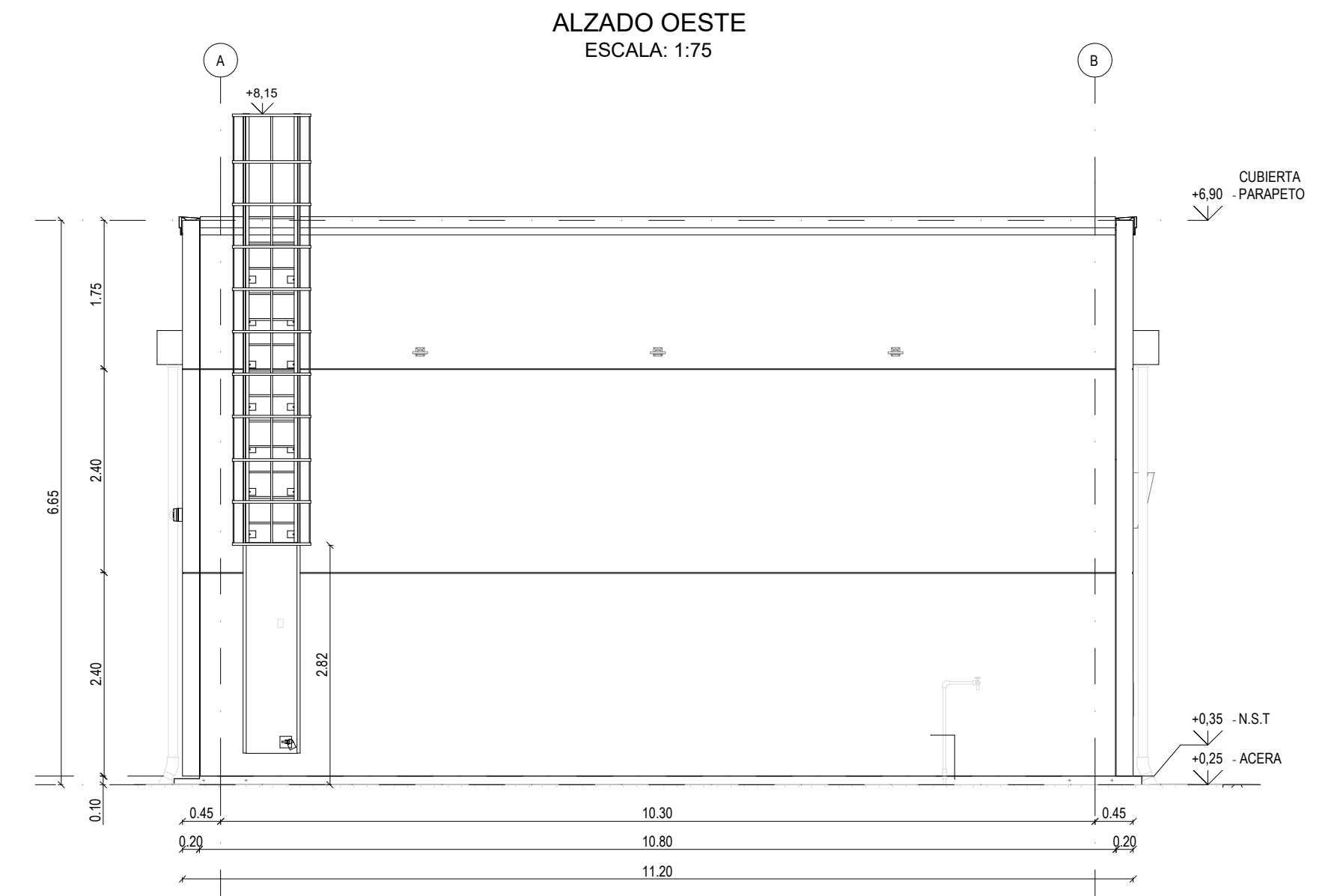
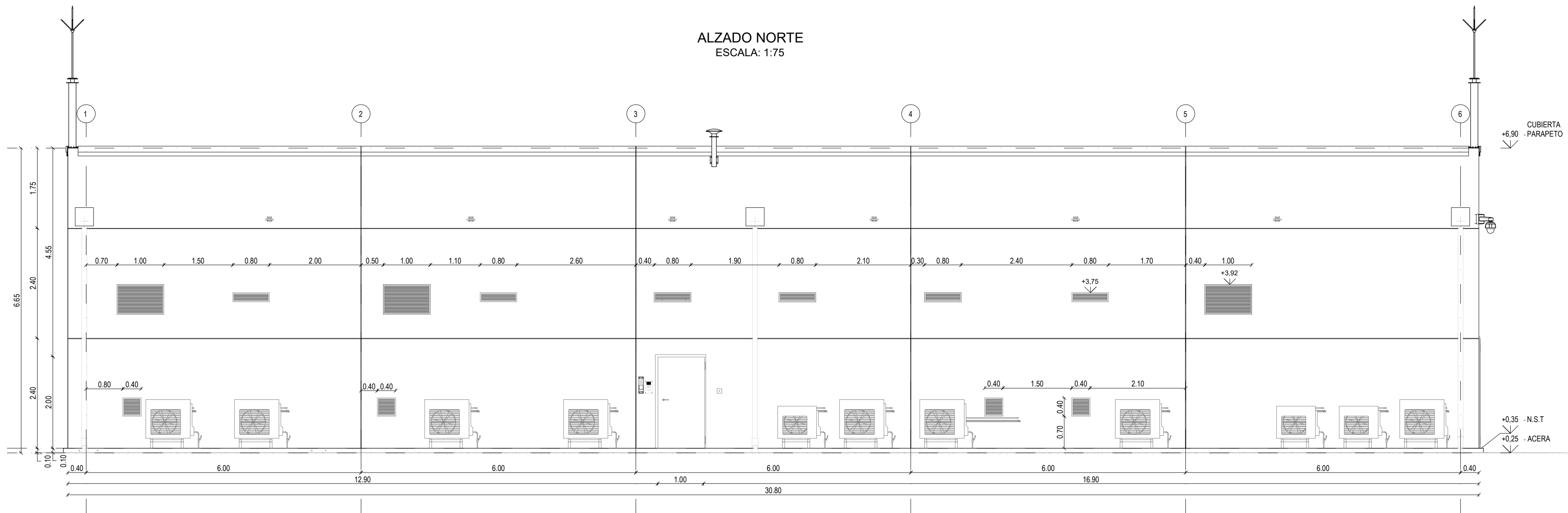
A01	POS. TRAF0 2	SALA DE CELDAS 2
A02	POS. ACOPLE 2-1	SALA DE CELDAS 2
A03	POS. ACOPLE 2-3	SALA DE CELDAS 2
A04	TRAF0 SSAA 1	SALA DE CELDAS 2
A05	POS. ALIMENTADOR	SALA DE CELDAS 2
A06	POS. RESERVA	SALA DE CELDAS 2
A07	POS. MEDIDA 2	SALA DE CELDAS 2

SALA DE CELDAS 3

A01	POS. TRAF0 3	SALA DE CELDAS 3
A02	TRAF0 SSAA 2	SALA DE CELDAS 3
A03	POS. ACOPLE 3-2	SALA DE CELDAS 3
A04	POS. ACOPLE 3-1	SALA DE CELDAS 3
A05	POS. ALIMENTADOR	SALA DE CELDAS 3
A06	POS. RESERVA	SALA DE CELDAS 3
A07	POS. MEDIDA 3	SALA DE CELDAS 3



PROYECTO: SUBESTACIÓN "BDE1HV" EN EL TERMINO MUNICIPAL DE EL BURGO DE EBRO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)		FECHA: SEPTIEMBRE 2024
PLANO: PLANTA EDIFICIO CELDAS		ESCALA: 1:50
		PLANO N°: 09
		HOJA: 1 DE 1



PLANTA
ESCALA: 1:200

ALZADO NORTE

ALZADO OESTE

ALZADO ESTE

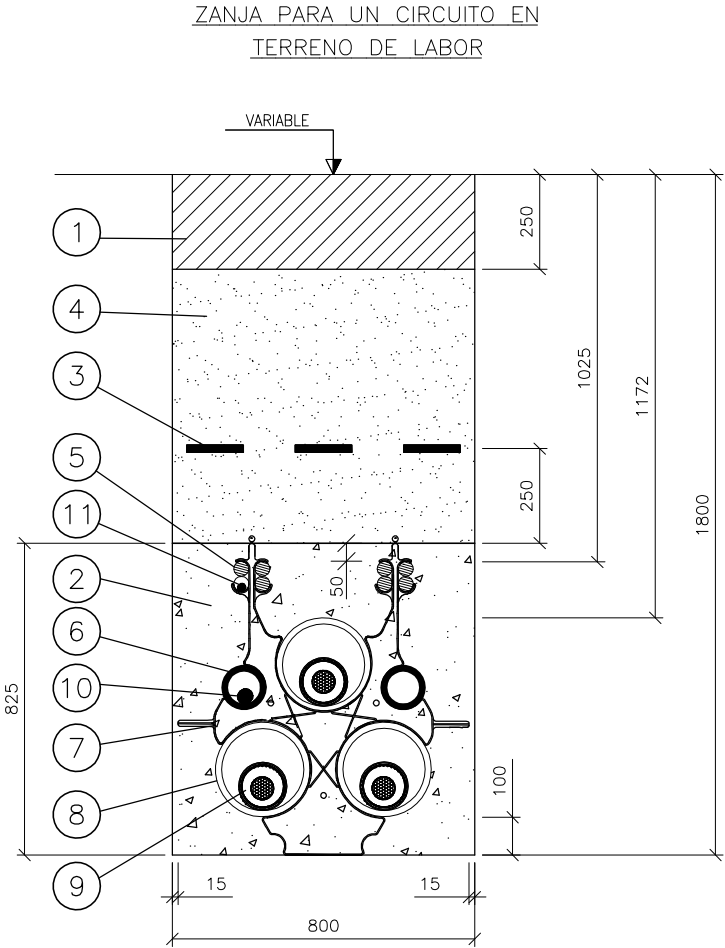
ALZADO SUR



PROYECTO: SUBESTACIÓN "BDE1HV 220kV" EN EL TERMINO MUNICIPAL DE EL BURGO DE EBRO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)		FECHA: SEPTIEMBRE 2024
PLANO N°: ALZADOS EDIFICIO CELDAS		ESCALA: 1:50
		PLANO N°: 10
		HOJA: 1 DE 1

ZANJAS TIPO

CENTRO DE SECCIONAMIENTO "CIERZO" 220 kV – SUBESTACIÓN "BDE1HV" 220kV



11	CABLE DE FIBRA ÓPTICA
10	CABLE SINGLE-POINT DE ACOMPAÑAMIENTO DE TIERRAS (***)
9	CABLE DE POTENCIA RHZ1-RA+20L 127/220 (245) kV 1x630KAI + T375
8	TUBO DE POLIETILENO CORRUGADO DE DOBLE PARED ϕ ext. 250 mm
7	SEPARADOR 3x ϕ 250 mm + 2x ϕ 110mm
6	TUBO DE POLIETILENO DE DOBLE PARED ϕ ext. 110 mm
5	2 BITUBOS PE ϕ ext. 40 mm PARA TELECOMUNICACIONES
4	RELLENO DE TIERRA DEBIDAMENTE SELECCIONADA (**)
3	CINTA DE SEÑALIZACIÓN
2	HORMIGÓN EN MASA HM-20
1	PAVIMENTO, HORMIGÓN, ASFALTO, TERRENO VEGETAL O ZAHORRA 98% M.P. (*)
Nº	Denominación

NOTAS:

(*) Reposición de terreno de acuerdo con las disposiciones de los municipios y demás organismos afectados.

(**) Tierra compactada en tongadas de 25cm al 95% Práctor Modificado.

(***) El cable de acompañamiento Single Point deberá transponerse en mitad del recorrido.



PROYECTO: SUBESTACIÓN "BDE1HV 220kV" EN EL TERMINO MUNICIPAL DE EL BURGO DE EBRO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

FECHA: SEPTIEMBRE 2024

ESCALA: 1:20

PLANO: ZANJA TIPO

PLANO Nº: 11

HOJA: 1 DE 1