

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

TOMO II VILLANUEVA DE GÁLLEGO 1

TOMO II.5 PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA

DOCUMENTO: PROYECTO SUBESTACIÓN VDG1HV 132/20 KV

ANTEPROYECTO

DOCUMENTO PARA APROBACIÓN INICIAL

7 de noviembre 2024

PROYECTO:

SUBESTACIÓN

“VDG1HV” 132/20 kV

EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLANUEVA DE GÁLLEGO
(PROVINCIA DE ZARAGOZA)

Documento:

ANTEPROYECTO

Autor:



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 read 'David Gavín Asso', with a stylized, cursive script.

David Gavín Asso

Colegiado Nº 2.207 del C.O.I.I.A.R.



ANTEPROYECTO SET
"VDG1HV" 132/20 kV.
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLANUEVA DE
GÁLLEGO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

SEPTIEMBRE 2024

DOCUMENTO 1

MEMORIA

	<p>ANTEPROYECTO SET "VDG1HV" 132/20 kV.</p> <p>EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLANUEVA DE GÁLLEGO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)</p>	<p>SEPTIEMBRE 2024</p>
---	---	------------------------

ÍNDICE DOCUMENTO 1

1. ANTECEDENTES	3
2. OBJETO Y ALCANCE	4
3. PETICIONARIO Y PROMOTOR.....	5
4. NORMATIVA LEGAL APLICABLE	6
5. EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES.....	10
5.1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	11
5.1.1 CONEXIÓN A LA RED	11
5.1.2 CONFIGURACIÓN	11
5.1.3 PARÁMETROS BÁSICOS DE DISEÑO	12
5.1.4 SISTEMA DE 132 KV	13
5.1.4.1. CELDAS 132 kV	13
5.1.5 SISTEMA DE 20 KV	15
5.1.5.1. SALIDAS DE TRANSFORMADOR.....	15
5.1.5.2. RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA (NER).....	15
5.1.5.3. CELDAS 20 KV	16
5.1.5.4. TRAFO DE SERVICIOS AUXILIARES	19
5.1.6 SISTEMA DE BAJA TENSIÓN, CORRIENTE ALTERNA	20
5.1.7 SISTEMA DE BAJA TENSIÓN, CORRIENTE CONTINUA	20
5.1.8 GRUPO ELECTRÓGENO	20
5.1.9 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA	20
5.2 SISTEMA DE CONTROL	22
5.2.1 UNIDADES DE CONTROL.....	22
5.2.2 ARMARIOS DE CONTROL Y ARMARIOS DE PROTECCIONES.....	22
5.3 LIMITACIÓN DE CAMPOS MAGNÉTICOS.....	25
5.4 OBRA CIVIL	26
5.4.1 OBRA CIVIL INTEMPERIE.....	26
5.4.1.1 Descripción	26
5.4.1.2 Sistema de tierras	26
5.4.1.3 Saneamiento	26
5.4.1.4 Accesos y viales.....	27
5.4.1.5 Bancada de transformador de potencia	27

	<p style="text-align: center;"> ANTEPROYECTO SET “VDG1HV” 132/20 kV. EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLANUEVA DE GÁLLEGO (PROVINCIA DE ZARAGOZA) </p>	<p style="text-align: center;">SEPTIEMBRE 2024</p>
---	---	---

5.4.1.6	Canalizaciones eléctricas	27
5.4.1.7	Cierre de la subestación.....	27
5.4.1.8	Elementos auxiliares de seguridad	28
5.4.1.9	OBRA CIVIL EDIFICIO CELDAS GIS 132 kV	28
5.4.1.10	OBRA CIVIL EDIFICIO CONTROL - CELDAS GIS 20 kV	28
5.4.1.11	Movimiento de tierras.....	29
5.4.1.12	Cimentación.....	29
5.4.1.13	Solera.....	29
5.4.1.14	Estructura	29
5.4.1.15	Cubiertas	29
5.4.1.16	Albañilería.....	29
5.4.1.17	Solados y alicatados	30
5.4.1.18	Cerrajería.....	30
5.4.1.19	Instalaciones.....	30
5.5	INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS.....	31
5.5.1	ALUMBRADO	31
5.5.2	PROTECCIONES CONTRA INCENDIOS	31
5.5.3	SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN	32
5.5.4	SISTEMA DE DETECCIÓN DE INTRUSOS.....	32
5.6	PLAZO DE EJECUCIÓN.....	33
6.	CONCLUSIONES	34

	<p style="text-align: center;">ANTEPROYECTO SET “VDG1HV” 132/20 kV.</p> <p style="text-align: center;">EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLANUEVA DE GÁLLEGO (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 132/20 kV ubicada en el emplazamiento nominado Villanueva de Gállego 1, cuya función es proporcionar energía eléctrica a los edificios de centro de datos.

	<p>ANTEPROYECTO SET "VDG1HV" 132/20 kV.</p> <p>EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLANUEVA DE GÁLLEGO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)</p>	<p>SEPTIEMBRE 2024</p>
---	---	------------------------


2. OBJETO Y ALCANCE

El objeto del presente anteproyecto de la Subestación Eléctrica "VDG1HV" 132/20 kV, ubicada en el Término Municipal de Villanueva de Gállego (Zaragoza), es describir el conjunto de equipos e instalaciones de consumo y las características técnicas esenciales que tendrá la nueva subestación eléctrica "VDG1HV" 132/20 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 "VDG1HV" 132/20 kV, abastecerá a un centro de datos situado próximo a esta, y se alimentará mediante una nueva línea doble conectada a la Subestación Eléctrica "VILLANUEVA DE GÁLLEGO" 132 kV (propiedad de ENDESA).

Se proyecta una nueva Subestación Eléctrica que contará con tres transformadores de 132/20 kV y 65 MVA de potencia cada uno, un edificio de celdas AT, en el que se alojarán las celdas GIS de 132kV y un edificio de celdas MT, donde se alojarán las celdas GIS 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 "VDG1HV" 132/20 kV.</p> <p>EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLANUEVA DE GÁLLEGO (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 SERVICES SPAIN, S.L. (en adelante denominado como ADSS)

CIF: B86339595

C/Ramirez De Prado, 5

28045, Madrid

	<p style="text-align: center;">ANTEPROYECTO SET "VDG1HV" 132/20 kV. EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLANUEVA DE GÁLLEGO (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 "VDG1HV" 132/20 kV. EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLANUEVA DE GÁLLEGO (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 “VDG1HV” 132/20 kV. EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLANUEVA DE GÁLLEGO (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 "VDG1HV" 132/20 kV.</p> <p>EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLANUEVA DE GÁLLEGO (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.

5. EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

La subestación eléctrica “VDG1HV” 132/20 kV se encontrará situada en el Término Municipal de Villanueva de Gállego, Zaragoza. Su ubicación corresponde a SC Polígono Tecnológico Suelo I. 1 PIGA VILLANUEVA, con referencia catastral 9088901XM7298N0000XG.

Su planta dispone de una forma rectangular donde se aloja el parque intemperie, el edificio de celdas GIS 132kV y el edificio de celdas 20 kV, con unas dimensiones exteriores de 82,00 metros por 71,50 metros y una superficie de 5.863,00 m².

Las posiciones de las esquinas que conforman el vallado de la Subestación “VDG1HV” en coordenadas UTM son las siguientes:

VÉRTICE	COORDENADAS (ETRS89 UTM H30)	
	X _{UTM}	Y _{UTM}
P1	679.240,82	4.629.000,50
P2	679.296,57	4.628.951,07
P3	679.240,18	4.628.887,47
P4	679.184,43	4.628.936,90

El certificado catastral de la parcela es el siguiente:



VICEPRESIDENCIA
PRIMERA DEL GOBIERNO

GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE HACIENDA

SECRETARÍA DE ESTADO
DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL
DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA
DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 9088901XM7298N0000XG

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:
SC POLIGONO TECNOLÓGICO Suelo I.1 PIGA VILLANUEVA
50830 VILLANUEVA DE GALLEGO [ZARAGOZA]

Clase: URBANO
Uso principal: Suelo sin edif.
Superficie construida:
Año construcción:

PARCELA

Superficie gráfica: 118.889 m2
Participación del inmueble: 100,00 %
Tipo:


Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

	<p style="text-align: center;">ANTEPROYECTO SET “VDG1HV” 132/20 kV.</p> <p style="text-align: center;">EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLANUEVA DE GÁLLEGO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)</p>	<p style="text-align: center;">SEPTIEMBRE 2024</p>
---	---	--

5.1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

5.1.1 CONEXIÓN A LA RED

La energía de la S.E.T. “VDG1HV” será suministrada por la subestación “Villanueva de Gállego”, propiedad de ENDESA. La conexión con la SET “Villanueva de Gállego” se realizará mediante dos Líneas Subterráneas de Alta Tensión (L.S.A.T.) hasta la Subestación Eléctrica “VDG1HV”.

5.1.2 CONFIGURACIÓN

La instalación estará constituida por:

- Tres transformadores de potencia 132/20 kV, de 50/65 MVA ONAN/ONAF y regulación en carga.
- Un edificio de celdas GIS de 132 kV donde se alojará el sistema de alta tensión debidamente equipadas con los elementos de maniobra, medida y protección.
- Un edificio de celdas GIS 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, en ambos edificios.
- 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 132/20 kV, un edificio celdas GIS 132 kV y el edificio de celdas GIS 20 kV.

	<p>ANTEPROYECTO SET "VDG1HV" 132/20 kV.</p> <p>EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLANUEVA DE GÁLLEGO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)</p>	<p>SEPTIEMBRE 2024</p>
---	---	------------------------

5.1.3 PARÁMETROS BÁSICOS DE DISEÑO

Las características eléctricas de la aparamenta son:

NIVEL DE TENSIÓN	132 kV	20 kV
Tensión nominal	132 kV _{ef}	20 kV _{ef}
Tensión más elevada para el material	145 kV _{ef}	24 kV _{ef}
Frecuencia nominal	50 Hz	50 Hz
Tensión soportada a frecuencia industrial	275 kV _{ef}	50 kV _{ef}
Tensión soportada bajo impulso tipo rayo	650 kV _{cr}	145 kV _{cr}
Conexión del neutro	Rígido a tierra	A tierra con resistencia
Intensidad nominal posición de línea	2.500 A	2.500 A
Intensidad nominal embarrado	2.500 A	2.500 A
Intensidad nominal posición de transformador	2.500 A	2.500 A
Intensidad máxima de defecto trifásico	40 kA	25 kA

	<p style="text-align: center;">ANTEPROYECTO SET "VDG1HV" 132/20 kV.</p> <p style="text-align: center;">EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLANUEVA DE GÁLLEGO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)</p>	<p style="text-align: center;">SEPTIEMBRE 2024</p>
---	---	--

5.1.4 SISTEMA DE 132 KV

La subestación de 132 kV se encuentra ubicada en un recinto vallado donde se encuentran los transformadores de potencia, los reactores, los edificios de celdas GIS 132 y 20 kV y sus correspondientes elementos auxiliares.

La unión entre la aparamenta de 132 kV, situada en el edificio de celdas GIS 132 kV y los transformadores de potencia y reactores se realiza con cable tipo RHZ1-RA+2OL 76/132 (145) kV 1x630 Al + H120 Cu.

PARQUE INTEMPERIE

Transformadores de Potencia

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

- Potencia nominal primario 50/65 MVA (ONAN/ONAF)
- Relación de transformación (Trafo) $132 \pm 10 \times 1,25 \% / 20 \text{ kV}$
- Grupo de conexión..... YNyn0+d
- 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 silica-gel.
- 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.

5.1.4.1. CELDAS 132 kV

Las celdas de tensión nominal 132 kV ubicadas en el edificio de celdas GIS 132 kV, serán de carácter interior prefabricadas con aislamiento del compartimiento del interruptor SF₆ con configuración de doble barra y relés de protección incorporados constituido por:

	<p style="text-align: center;">ANTEPROYECTO SET "VDG1HV" 132/20 kV. EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLANUEVA DE GÁLLEGO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)</p>	<p style="text-align: center;">SEPTIEMBRE 2024</p>
---	--	--

- Tres (3) Posiciones de transformador.
- Dos (2) Posiciones de entrada de línea.
- Una (1) Posición de Acoplamiento barras + medida.

Cada celda constará de:

Celdas de transformador de potencia:

- 2 Seccionadores de p.a.t. para selección de conexión de barras, 2.500 A / 40 kA.
- Interruptor automático de corte en SF₆, tipo 2.500 A / 40 kA y 145 kV.
- 3 Transformadores de intensidad, encapsulado en resina, aislamiento 145 kV y relación $\frac{200}{400}/1-1-1-1$ A, 2,5 VA clase 0,2s FS<5 para el devanado de medida y clase 5P20, V_k>100V para los devanados de protección.
- Seccionador de p.a.t., 2.500 A / 40 kA.
- 3 Transformadores de tensión, encapsulados en resina, aislamiento 145 kV y relación 132.000: $\sqrt{3}$ / 110: $\sqrt{3}$ – 110: $\sqrt{3}$ -110: 3 kV, 25 VA y 50 VA clase 0,2-3P para el devanado de protección y medida.

Celdas de línea:

- 2 Seccionadores de p.a.t. para selección de conexión de barras, 2.500 A / 40 kA.
- Interruptor automático de corte en SF₆, tipo 2.500 A / 40 kA y 145 kV.
- 3 Transformadores de intensidad, encapsulado en resina, aislamiento 145 kV y relación $\frac{600}{1200}/1-1-1-1$ A, 2,5 VA clase 0,2s FS<5 para el devanado de medida y clase 5P20, V_k>100V para los devanados de protección.
- Seccionador de p.a.t., 2.500 A / 40 kV.
- 3 Transformadores de tensión, encapsulados en resina, aislamiento 145 kV y relación 132.000: $\sqrt{3}$ / 110: $\sqrt{3}$ – 110: $\sqrt{3}$ -110: 3 kV, 25 VA y 50 VA clase 0,2-3P para el devanado de protección y medida.

Celda de acoplamiento:

- 2 Seccionadores de p.a.t. para conexión de barras, 2.500 A / 40 kA.
- Interruptor automático de corte en SF₆, tipo 2.500 A / 40 kA y 145 kV.
- 3 Transformadores de intensidad, encapsulado en resina, aislamiento 145 kV y relación $\frac{2.000}{1-1}$ A, 30 VA clase 5P20 y V_k>200 V clase Px para los devanados de protección.

	<p style="text-align: center;">ANTEPROYECTO SET "VDG1HV" 132/20 kV. EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLANUEVA DE GÁLLEGO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)</p>	<p style="text-align: center;">SEPTIEMBRE 2024</p>
---	--	--

- 3 Transformadores de intensidad, encapsulado en resina, aislamiento 145 kV y relación 2.000/1-1 A, 15 VA clase 0,5 para el devanado de medida y $V_k > 200$ V clase Px para los devanado de protección.

Aparamenta en barras

- 3 Transformadores de tensión (3 por barra), encapsulados en resina, aislamiento 145 kV y relación 132.000: $\sqrt{3}$ / 110: $\sqrt{3}$ – 110: $\sqrt{3}$ -110: 3 kV, 25 VA y 50 VA clase 0,2-3P para el devanado de protección y medida.
- 2 Seccionadores de p.a.t. (1 por barra), 2.500 A / 40 kA.

5.1.5 SISTEMA DE 20 KV

5.1.5.1. SALIDAS DE TRANSFORMADOR

La salida de las bornas de 20 kV de los transformadores se realiza mediante una caja de cables aislada, la salida se realiza de forma directa desde la caja de cables hasta las celdas GIS de 20 kV ubicadas en el edificio de celdas.

Media tensión

En la salida de media tensión de cada transformador 132/20 kV existe la siguiente aparamenta de exterior, por cada devanado:

- Doce (12) botellas terminales exteriores para cable 12/20 kV.
- Tres (3) autoválvulas $U_c=19,2$ kV, $U_r=24$ kV, $I_n=10$ kA, Clase 1.

Alta tensión

En la salida de alta tensión de cada transformador 132/20 kV existe la siguiente aparamenta de exterior:

- Tres (3) botellas terminales exteriores para cable 76/132 kV.
- Tres (3) autoválvulas $U_c=96$ kV, $U_r=120$ kV, $I_n=10$ kA, Clase 3.

5.1.5.2. RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA (NER)

Con objeto de poder detectar las faltas monofásicas que se produzcan en la barra de 20 kV se dispondrá de una resistencia por 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 132/20 kV existe la siguiente aparamenta:

	<p style="text-align: center;">ANTEPROYECTO SET "VDG1HV" 132/20 kV. EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLANUEVA DE GÁLLEGO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)</p>	<p style="text-align: center;">SEPTIEMBRE 2024</p>
---	--	--

- 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
- 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 $V_k > 200$ V PX

5.1.5.3. CELDAS 20 KV

La Subestación dispondrá de tres 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) Posiciones de transformador.
 - Una (1) Posición de Reserva.

	<p style="text-align: center;">ANTEPROYECTO SET "VDG1HV" 132/20 kV. EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLANUEVA DE GÁLLEGO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)</p>	<p style="text-align: center;">SEPTIEMBRE 2024</p>
---	--	--


- Dos (2) Posiciones de Acople entre salas.
- Dos (2) Posiciones de Alimentador.
- Una (1) Posición de Medida de barras.
- Sala de Celdas 2 (Embarrado 2):
 - Una (1) Posiciones de transformador.
 - Una (1) Posición de Reserva.
 - Dos (2) Posiciones de Acople entre salas.
 - Una (1) Posición de Alimentador.
 - Una (1) Posición de Transformador de servicios auxiliares.
 - Una (1) Posición de Medida de barras.
- Sala de Celdas 3 (Embarrado 3):
 - Una (1) Posiciones de transformador.
 - Una (1) Posición de Reserva.
 - Dos (2) Posiciones de Acople entre salas.
 - Una (1) Posición de Alimentador.
 - Una (1) Posición de Transformador de servicios auxiliares.
 - Una (1) Posición de Medida de barras.

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

	<p style="text-align: center;">ANTEPROYECTO SET "VDG1HV" 132/20 kV. EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLANUEVA DE GÁLLEGO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)</p>	<p style="text-align: center;">SEPTIEMBRE 2024</p>
---	--	--

- 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 V_k>200 V clase PX para los devanados de protección.
- 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, 30 VA clase 0,2-3P para el devanado de protección y medida.

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 para el devanado de protección.
- 1 Juego de captadores de tensión, tipo capacitivo.

Celdas de acople entre salas:

- 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, 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.

	<p style="text-align: center;">ANTEPROYECTO SET "VDG1HV" 132/20 kV. EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLANUEVA DE GÁLLEGO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)</p>	<p style="text-align: center;">SEPTIEMBRE 2024</p>
---	--	--

- 3 Transformadores de intensidad, encapsulados en resina, aislamiento 24 kV y relación 100/1 A, 2 VA clase 10P10 para el devanado de protección.
- 3 Transformadores de tensión, encapsulados en resina, aislamiento 24 kV y relación 20: $\sqrt{3}$ / 0,110: $\sqrt{3}$ –0,110: 3 kV, 30 VA clase 0,2-3P para el devanado de protección y medida.

Celdas de reserva:

- 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 para el devanado de protección.
- 1 Juego de captadores de tensión, tipo capacitivo.

Celdas de medida:

- 3 Transformadores de tensión, encapsulados en resina, aislamiento 24 kV y relación 20: $\sqrt{3}$ / 0,110: $\sqrt{3}$ –0,110: 3 kV, 30 VA clase 0,2-3P para el devanado de protección y medida.

5.1.5.4. TRAFO DE SERVICIOS AUXILIARES

Para el suministro de energía en baja tensión a los distintos sistemas de maniobra y control se dispone de energía procedente de dos transformadores encapsulados que están instalados en dos salas dentro del edificio de celdas dispuestas a tal fin, quedando protegidos mediante una celda dedicada de servicios auxiliares. Sus principales características son:

- Potencia nominal..... 160 kVA
- Nivel de aislamiento 24 kV
- Relación de transformación 20 / 0,415 kV
- Grupo de conexión Dyn11

	<p style="text-align: center;">ANTEPROYECTO SET "VDG1HV" 132/20 kV. EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLANUEVA DE GÁLLEGO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)</p>	<p style="text-align: center;">SEPTIEMBRE 2024</p>
---	--	--

5.1.6 SISTEMA DE BAJA TENSIÓN, CORRIENTE ALTERNA

Los cuadros de servicios auxiliares de corriente alterna de 415 V toman la energía de los citados transformadores.

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

Se dispone de grupo electrógeno para poder hacer frente a posibles interrupciones en el suministro eléctrico. Se ubicará en el parque intemperie.

Los cuadros están dotados de reposición automática de servicios auxiliares por ausencia de tensión, con los correspondientes enclavamientos, y normalización del sistema al reanudarse el servicio principal. El sistema está diseñado de manera que a fallo de una alimentación se realice la transferencia automática a una segunda alimentación de reserva.

5.1.7 SISTEMA DE BAJA TENSIÓN, CORRIENTE CONTINUA

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

La alimentación de los equipos de protección y control de cada posición se reparte entre dos circuitos independientes. Cada uno de estos circuitos está conectado a uno de los sistemas de baterías.

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 el parque intemperie.


5.1.9 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

Red de tierra inferior.

La instalación consta de una malla de retícula cuadrada, para la puesta a tierra, formada por conductores de cobre y picas, enterrados a una profundidad mínima de 0,60 metros, en zanjas rellenas de tierra vegetal para facilitar la disipación de la corriente.

En los casos en los cuales condiciones resistivas del aporte de tierras sean desfavorables, se instalará un anillo de tierras secundario enterrado a la profundidad necesaria para alcanzar el terreno natural.

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.

	<p>ANTEPROYECTO SET "VDG1HV" 132/20 kV.</p> <p>EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLANUEVA DE GÁLLEGO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)</p>	<p>SEPTIEMBRE 2024</p>
---	---	------------------------

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

Las conexiones existentes están fijadas a la estructura y carcasas del aparellaje mediante tornillos y grapas especiales de aleación de cobre, que permiten no superar la temperatura de 200º C en las uniones y que aseguren su continuidad.

Según especificación de la ITC-RAT 13, a esta malla están conectadas las tierras de protección (herrajes metálicos, armaduras, puertas, bastidores, etc.) 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 quince pararrayos tipo punta Franklin, con el fin de proteger la instalación frente a descargas atmosféricas. Seis de los pararrayos se situarán sobre el tejado del edificio de celdas GIS 132 kV, seis sobre el edificio de control - celdas GIS 20 kV y otros tres próximos a los transformadores.

	<p style="text-align: center;">ANTEPROYECTO SET "VDG1HV" 132/20 kV. EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLANUEVA DE GÁLLEGO (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 diferentes elementos. 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 "VDG1HV" 132/20 kV. EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLANUEVA DE GÁLLEGO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)</p>	<p style="text-align: center;">SEPTIEMBRE 2024</p>
---	--	--

- Posición de transformador 132/20 kV:

- Las medidas que se indicarán serán:
 - En 132 kV: Intensidad, potencia activa y potencia reactiva.
 - En 20 kV: Intensidad, tensión, potencia activa y potencia reactiva.
- Regulador
 - En 132 kV posición de toma (TAP)
- Las protecciones y automatismos en 132kV 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 "VDG1HV" 132/20 kV. EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLANUEVA DE GÁLLEGO (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 1,50 mm² y 2,50 mm². 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 “VDG1HV” 132/20 kV.</p> <p style="text-align: center;">EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLANUEVA DE GÁLLEGO (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 “VDG1HV” 132/20 kV. EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLANUEVA DE GÁLLEGO (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 el transformador 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 0,60 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 "VDG1HV" 132/20 kV. EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLANUEVA DE GÁLLEGO (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 8,00 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 electrosoldada, 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 "VDG1HV" 132/20 kV. EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLANUEVA DE GÁLLEGO (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 132 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 EDIFICIO CELDAS GIS 132 kV


Se construirá un edificio con las instalaciones necesarias, contando con las siguientes dimensiones exteriores de 38,00 metros de largo por 11,90 metros de ancho, contando con las siguientes salas:

- Sala de Celdas GIS.....218,49 m²
- Sala de Control175,38 m²
- Sala de Baterías24,00 m²
- Sala de PCI10,05 m²

5.4.1.10 OBRA CIVIL EDIFICIO CONTROL - CELDAS GIS 20 kV

Se construirá un edificio con las instalaciones necesarias, contando con las siguientes dimensiones exteriores de 30,80 metros de largo por 11,20 metros de ancho, contando con las siguientes salas:

- Sala de Celdas 158,32 m²
- Sala de Celdas 258,32 m²
- Sala de Celdas 358,32 m²
- Sala de Control86,04 m²
- Sala de PCI12,56 m²
- Sala de servicios auxiliares 115,64 m²
- Sala de servicios auxiliares 215,64 m²
- Sala de baterías14,45 m²

	<p style="text-align: center;">ANTEPROYECTO SET "VDG1HV" 132/20 kV.</p> <p style="text-align: center;">EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLANUEVA DE GÁLLEGO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)</p>	<p style="text-align: center;">SEPTIEMBRE 2024</p>
---	---	--

5.4.1.11 Movimiento de tierras

Previo 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.

5.4.1.12 Cimentación

Se plantean cimentaciones con zapata corrida para los edificios, 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.

5.4.1.13 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.

5.4.1.14 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.

5.4.1.15 Cubiertas

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

5.4.1.16 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.

	<p>ANTEPROYECTO SET “VDG1HV” 132/20 kV.</p> <p>EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLANUEVA DE GÁLLEGO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)</p>	<p>SEPTIEMBRE 2024</p>
---	---	------------------------

5.4.1.17 Solados y alicatados

Los cuartos de celdas presentarán un suelo técnico reforzado, formado por piezas de panel desmontables, montadas sobre perfilera 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.

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.

5.4.1.18 Cerrajería

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

5.4.1.19 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 "VDG1HV" 132/20 kV.</p> <p style="text-align: center;">EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLANUEVA DE GÁLLEGO (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 los edificios 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 "VDG1HV" 132/20 kV. EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLANUEVA DE GÁLLEGO (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.

Se proyecta una distribución de extintores de CO₂ 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

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 natural 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 "VDG1HV" 132/20 kV.</p> <p>EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLANUEVA DE GÁLLEGO (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>ANTEPROYECTO SET "VDG1HV" 132/20 kV.</p> <p>EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLANUEVA DE GÁLLEGO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)</p>	<p>SEPTIEMBRE 2024</p>
---	---	------------------------

6. 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 132/20 kV "VDG1HV".

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 "VDG1HV" 132/20 kV.</p> <p>EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLANUEVA DE GÁLLEGO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)</p>	<p>SEPTIEMBRE 2024</p>
---	---	------------------------

ÍNDICE DOCUMENTO Nº 2

1. PRESUPUESTOS PARCIALES..... 1

1.1 TRANSFORMADORES DE POTENCIA..... 1

1.2 APARAMENTA 132 KV 1

1.3 APARAMENTA 20 KV 2

1.4 EMBARRADOS Y CABLEADOS 2

1.5 RED DE TIERRAS 2

1.6 SERVICIOS AUXILIARES 3

1.7 CONTROL Y PROTECCION 3

1.8 VARIOS 3

1.9 OBRA CIVIL 3

1.10 MONTAJE ELECTROMECANICO 3

1.11 PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO..... 3

1.12 SEGURIDAD Y SALUD LABORAL 4

1.13 PRODUCCION Y GESTION DE RESIDUOS 4

2. PRESUPUESTO GENERAL..... 5

	<p style="text-align: center;">ANTEPROYECTO SET "VDG1HV" 132/20 kV.</p> <p style="text-align: center;">EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLANUEVA DE GÁLLEGO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)</p>	<p style="text-align: center;">SEPTIEMBRE 2024</p>
---	---	--

1. PRESUPUESTOS PARCIALES

1.1 TRANSFORMADORES DE POTENCIA

Núm	Designación	Unidades	P.U.	Total (Euros)
1.1.	Transformador trifásico en baño de aceite 132/20 kV de 50/65 MVA	3,00	2.650.000,00	7.950.000,00
Total Transformador de Potencia (Euros)				7.950.000,00

1.2 APARAMENTA 132 KV

Núm	Designación	Unidades	P.U.	Total (Euros)
2.1.	Celda blindada para protección de transformador de potencia, en armario metálico prefabricado normalizado y homologado, con embarrado de 2.500 A, conteniendo basicamente en su interior, interruptor-seccionador SF6 con fusibles asociados, transformadores de intensidad, transformadores de tensión,etc...	3,00	920.000,00	2.760.000,00
2.2.	Celda blindada para protección de línea, en armario metálico prefabricado normalizado y homologado, con embarrado de 2.500 A, conteniendo basicamente en su interior, interruptor-seccionador SF6 con fusibles asociados, transformadores de intensidad, transformadores de tensión,etc...	2,00	920.000,00	1.840.000,00
2.3.	Celda blindada para protección de acoplamiento de barras, en armario metálico prefabricado normalizado y homologado, con embarrado de 2.500 A, conteniendo basicamente en su interior, interruptor-seccionador SF6 con fusibles asociados, transformadores de intensidad, transformadores de tensión,etc...	1,00	840.000,00	840.000,00
2.4.	Pararrayos autoválvulas unipolar de Uc=96 kV, Ur=120 kV, Intensidad de descarga 10 kA, cl.3. Se incluye contador de descargas.	9,00	2.300,00	20.700,00
2.5.	Botella terminal unipolar para conversión Aéreo-Subterránea 145 kV	9,00	13.750,00	123.750,00
Total Aparamenta 132 kV (Euros)				5.584.450,00

	<p style="text-align: center;">ANTEPROYECTO SET "VDG1HV" 132/20 kV.</p> <p style="text-align: center;">EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLANUEVA DE GÁLLEGO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)</p>	<p style="text-align: center;">SEPTIEMBRE 2024</p>
---	--	---

1.3 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 2.000 A, conteniendo basicamente en su interior, interruptor-seccionador SF6 con fusibles asociados, transformadores de intensidad, etc...	2,00	35.000,00	70.000,00
3.2.	Celda blindada para protección de alimentación 24 kV, en armario metálico prefabricado normalizado y homologado, con embarrado de 2.000 A, conteniendo basicamente en su interior, interruptor-seccionador SF6 con fusibles asociados, transformadores de intensidad, etc...	4,00	42.000,00	168.000,00
3.3.	Celda blindada para protección de transformador 24 kV, en armario metálico prefabricado normalizado y homologado, con embarrado de 2.000 A, conteniendo basicamente en su interior, interruptor-seccionador SF6 con fusibles asociados, transformadores de intensidad, transformadores de tensión, etc...	3,00	55.000,00	165.000,00
3.4.	Celda blindada para protección de acoplamiento entre salas 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, transformadores de intensidad, transformadores de tensión, etc...	6,00	42.000,00	252.000,00
3.5.	Celda blindada para protección de reserva 24 kV, en armario metálico prefabricado normalizado y homologado, con embarrado de 2.000 A, conteniendo basicamente en su interior, interruptor-seccionador SF6 con fusibles asociados, transformadores de intensidad, etc...	3,00	42.000,00	126.000,00
3.6.	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	5.000,00	15.000,00
Total Aparamenta 20 kV (Euros)				796.000,00

1.4 EMBARRADOS Y CABLEADOS

Núm	Designación	Unidades	P.U.	Total (Euros)
4.1.	Cable XLPE 12/20 kV 1x630 mm2 Cu + H16	416,00	27,50	11.440,00
4.2.	Cable XLPE 12/20 kV 1x95 mm2 Cu + H16	40,00	9,80	392,00
4.3.	Piezas de conexión y pequeño material.	P.A.	20.000,00	20.000,00
Total Embarrados y Cableados(Euros)				31.832,00

1.5 RED DE TIERRAS

Núm	Designación	Unidades	P.U.	Total (Euros)
5.1.	Puesta a tierra mediante cable de cobre desnudo, piezas de conexión a los soportes, soldaduras aluminotérmicas.	P.A.	75.000,00	75.000,00
Total Red de Tierras (Euros)				75.000,00

	<p style="text-align: center;">ANTEPROYECTO SET "VDG1HV" 132/20 kV.</p> <p style="text-align: center;">EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLANUEVA DE GÁLLEGO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)</p>	<p style="text-align: center;">SEPTIEMBRE 2024</p>
---	--	---

1.6 SERVICIOS AUXILIARES

Núm	Designación	Unidades	P.U.	Total (Euros)
6.1.	Armario de servicios auxiliares C.A.	6,00	28.750,00	172.500,00
6.2.	Armario de servicios auxiliares C.C.	4,00	13.100,00	52.400,00
6.3.	Equipo rectificador-cargador de baterías de 125 V c.c.	4,00	11.250,00	45.000,00
6.4.	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 envolvente metálica)	2,00	18.500,00	37.000,00
Total Servicios Auxiliares (Euros)				306.900,00

1.7 CONTROL Y PROTECCION

Núm	Designación	Unidades	P.U.	Total (Euros)
7.1.	Armario de control y protección, con cableado	20,00	32.550,00	651.000,00
7.2.	Remota de Telecontrol	1,00	30.000,00	30.000,00
Total Control, Protección y Medida (Euros)				681.000,00

1.8 VARIOS

Núm	Designación	Unidades	P.U.	Total (Euros)
8.1.	Punta Franklin para perturbaciones atmosféricas. de radio de acción de 60 m	15,00	1.500,00	22.500,00
8.2.	Alumbrado del parque, vallado, acabado en general	P.A.	10.000,00	10.000,00
8.3.	Sistema de teledisparo	1,00	12.000,00	12.000,00
8.4.	Grupo eléctrico 160 kVAs	1,00	18.000,00	18.000,00
Total Varios (Euros)				62.500,00

1.9 OBRA CIVIL

Núm	Designación	Unidades	P.U.	Total (Euros)
9.1.	Obra Civil Subestación.	P.A.	81.000,00	81.000,00
9.2.	Edificio de celdas GIS 132 kV	P.A.	460.000,00	460.000,00
9.3.	Edificio de control - celdas GIS 20 kV	P.A.	340.000,00	340.000,00
Total Obra Civil (Euros)				881.000,00

1.10 MONTAJE ELECTROMECHANICO

Núm	Designación	Unidades	P.U.	Total (Euros)
10.1.	Montaje electromecánico	P.A.	40.000,00	40.000,00
Total Montaje Electromecánico (Euros)				40.000,00

1.11 PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO

Núm	Designación	Unidades	P.U.	Total (Euros)
11.1.	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 "VDG1HV" 132/20 kV.</p> <p style="text-align: center;">EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLANUEVA DE GÁLLEGO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)</p>	<p style="text-align: center;">SEPTIEMBRE 2024</p>
---	---	--

1.12 SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

Núm	Designación	Unidades	P.U.	Total (Euros)
12.1	Presupuesto de Seguridad y Salud Laboral	1,00	59.800,00	59.800,00
Total Seguridad y Salud Laboral (Euros)				59.800,00

1.13 PRODUCCION Y GESTION DE RESIDUOS

Núm	Designación	Unidades	P.U.	Total (Euros)
13.1	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.	1,00	25.000,00	25.000,00
Total Producción y gestión de residuos (Euros)				25.000,00

	<p style="text-align: center;">ANTEPROYECTO SET "VDG1HV" 132/20 kV.</p> <p style="text-align: center;">EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLANUEVA DE GÁLLEGO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)</p>	<p style="text-align: center;">SEPTIEMBRE 2024</p>
---	---	--

2. PRESUPUESTO GENERAL

1. TRANSFORMADORES DE POTENCIA	7.950.000,00 €
2. APARAMENTA 132 kV	5.584.450,00 €
3. APARAMENTA 20 kV	796.000,00 €
4. EMBARRADOS Y CABLEADOS	31.832,00 €
5. RED DE TIERRAS	75.000,00 €
6. SERVICIOS AUXILIARES	306.900,00 €
7. CONTROL Y PROTECCION	681.000,00 €
8. VARIOS	62.500,00 €
9. OBRA CIVIL	881.000,00 €
10. MONTAJE ELECTROMECHANICO	40.000,00 €
11. PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO	55.000,00 €
12. SEGURIDAD Y SALUD LABORAL	59.800,00 €
13. PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS	25.000,00 €
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL:	16.548.482,00 €

TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	16.548.482,00 €
GASTOS GENERALES + BENEFICIO INDUSTRIAL (19%)	3.144.211,58 €
I.V.A. (21%)	4.135.465,65 €
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	23.828.159,23 €

El presupuesto de EJECUCIÓN MATERIAL del Anteproyecto de la Subestación 132/20 kV "VDG1HV" asciende a la cantidad de **DIECISÉIS MILLONES QUINIENTOS CUARENTA Y OCHO MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS (16.548.482,00 €)**.

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°3

PLANOS

	<p>ANTEPROYECTO SET "VDG1HV" 132/20 kV.</p> <p>EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLANUEVA DE GÁLLEGO (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	ESQUEMA UNIFILAR SIMPLIFICADO
05	PLANTA GENERAL
06	SECCIÓN LONGITUDINAL
07	PLANTA GENERAL RED DE TIERRAS
08	PLANTA EDIFICIO DE CONTROL
09	ALZADOS EDIFICIO DE CONTROL
10	PLANTA EDIFICIO GIS 132 kV
11	ALZADOS 1 EDIFICIO GIS 132 kV
12	ALZADOS 2 EDIFICIO GIS 132 kV

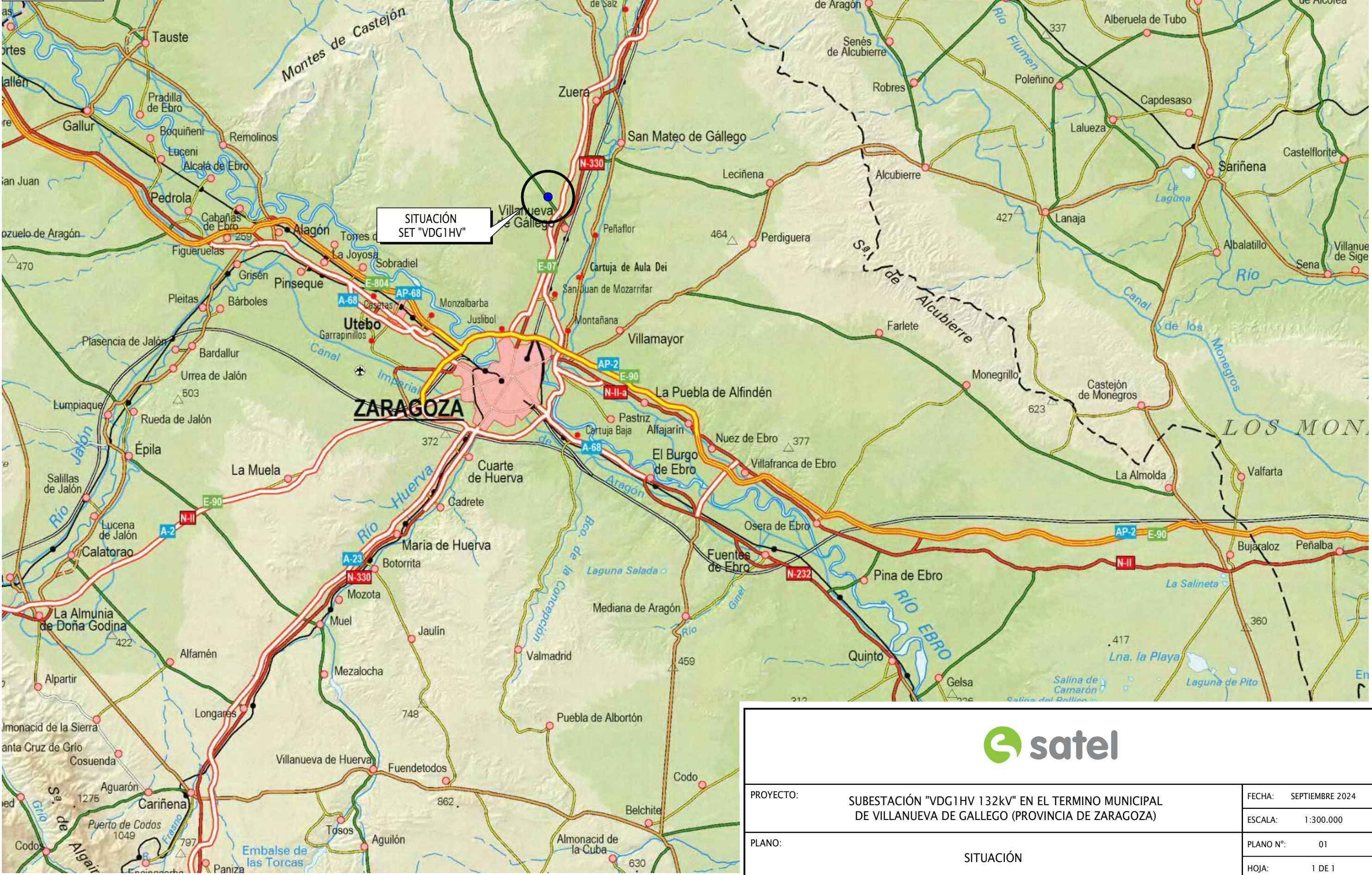
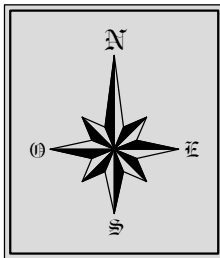
Zaragoza, Septiembre de 2024

El Ingeniero Industrial al servicio de SATEL

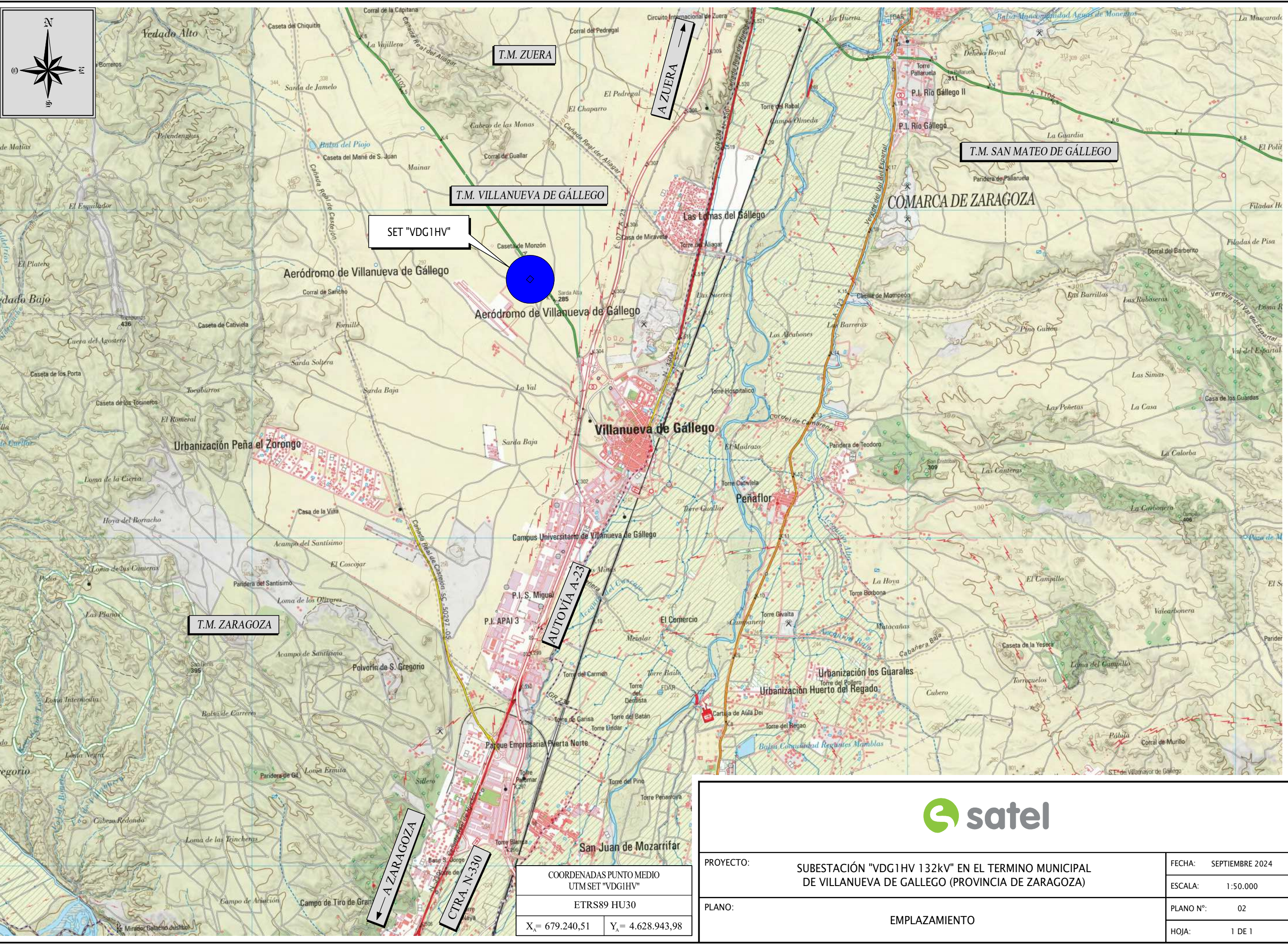
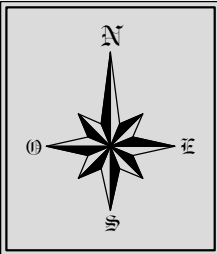


David Gavín Asso

Colegiado Nº 2.207 del C.O.I.I.A.R.



PROYECTO:	SUBESTACIÓN "VDG1HV 132kV" EN EL TERMINO MUNICIPAL DE VILLANUEVA DE GALLEGO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)	FECHA:	SEPTIEMBRE 2024
		ESCALA:	1:300.000
PLANO:	SITUACIÓN	PLANO N°:	01
		HOJA:	1 DE 1



T.M. ZUERA

T.M. VILLANUEVA DE GÁLLEGO

SET "VDG1HV"

Aeródromo de Villanueva de Gállego

Aeródromo de Villanueva de Gállego

Villanueva de Gállego

Campus Universitario de Villanueva de Gállego

T.M. ZARAGOZA

AUTOVÍA A-23

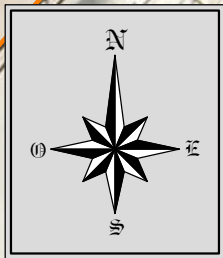
T.M. SAN MATEO DE GÁLLEGO

COMARCA DE ZARAGOZA

COORDENADAS PUNTO MEDIO UTM SET "VDG1HV"	
ETRS89 HU30	
X _A = 679.240,51	Y _A = 4.628.943,98

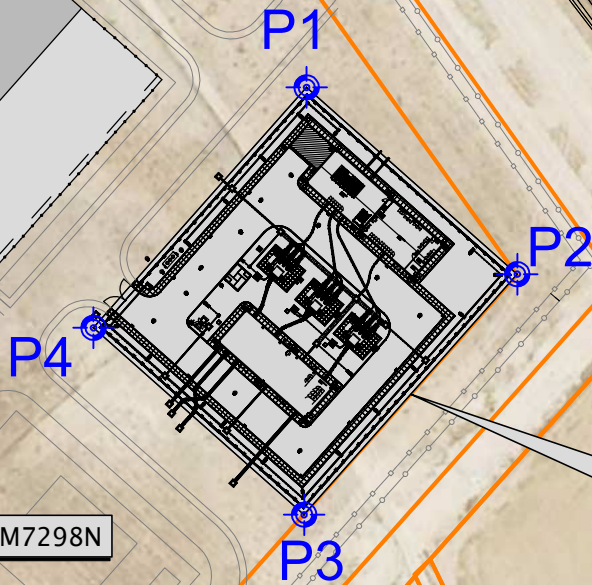


PROYECTO:	SUBESTACIÓN "VDG1HV 132kV" EN EL TERMINO MUNICIPAL DE VILLANUEVA DE GALLEGO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)	FECHA:	SEPTIEMBRE 2024
		ESCALA:	1:50.000
PLANO:	EMPLAZAMIENTO	PLANO N°:	02
		HOJA:	1 DE 1



R.C. 8788402XM7288N

R.C. 50293A00600004



R.C. 9088901XM7298N

CENTRO DE DATOS "VDG1"

R.C. 50293A00609006

R.C. 50293A00600008

R.C. 50293A00500010

R.C. 50293A00609005

R.C. 50293A00500007

R.C. 50293A00500011

COORDENADAS SUBESTACIÓN "VDG1HV"		
COORDENADAS ETRS89 UTM H30		
Nombre	Coord. X	Coord. Y
P1	679.240,82	4.629.000,50
P2	679.296,57	4.628.951,07
P3	679.240,18	4.628.887,47
P4	679.184,43	4.628.936,90



PROYECTO: SUBESTACIÓN "VDG1HV 132kV" EN EL TERMINO MUNICIPAL DE VILLANUEVA DE GALLEGO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

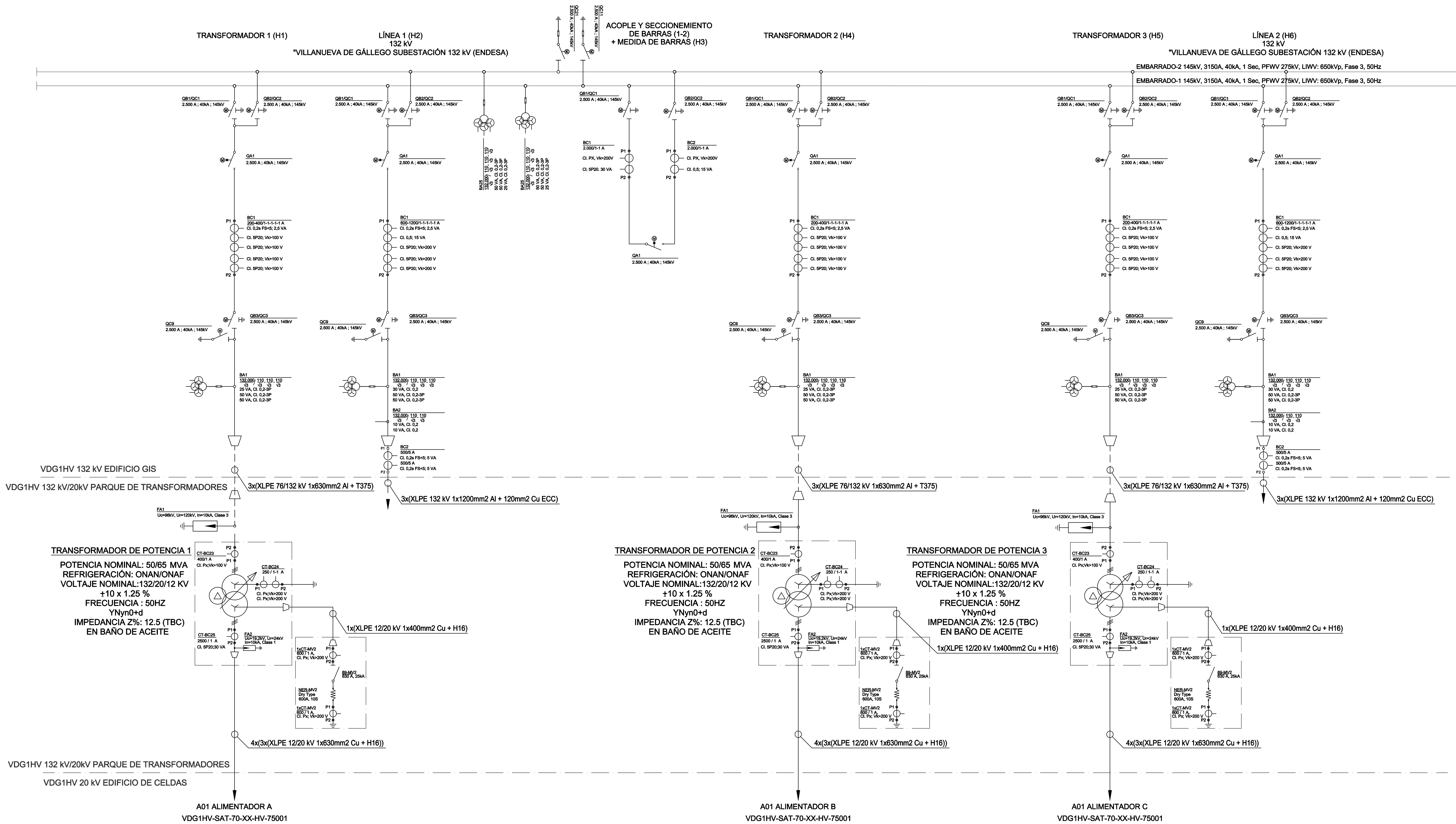
FECHA: SEPTIEMBRE 2024

ESCALA: 1:2000

PLANO: IMPLANTACIÓN ORTOFOTO Y CATASTRO

PLANO N°: 03

HOJA: 1 DE 1



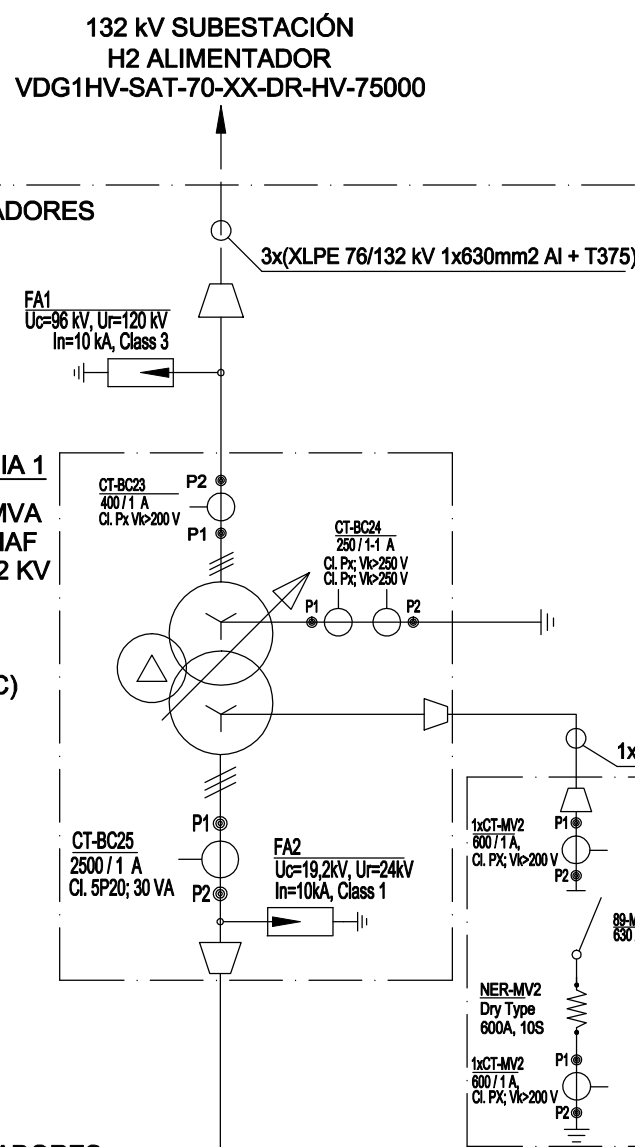
PROYECTO:	SUBESTACIÓN "VDG1HV 132kV" EN EL TERMINO MUNICIPAL DE VILLANUEVA DE GALLEGO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)	FECHA:	SEPTIEMBRE 2024
PLANO:	ESQUEMA UNIFILAR SIMPLIFICADO (HOJA1)	ESCALA:	N/E
		PLANO N°:	04
		HOJA:	1 DE 2

VDG1HV 132 kV EDIFICIO GIS

VDG1HV 132 kV/20kV PARQUE DE TRANSFORMADORES

TRANSFORMADOR DE POTENCIA 1

POTENCIA NOMINAL: 50/65 MVA
REFRIGERACIÓN: ONAN/ONAF
VOLTAJE NOMINAL: 132/20/12 KV
+10 x 1.25 %
FRECUENCIA : 50HZ
YNyn0+d
IMPEDANCIA Z%: 12.5 (TBC)
EN BAÑO DE ACEITE

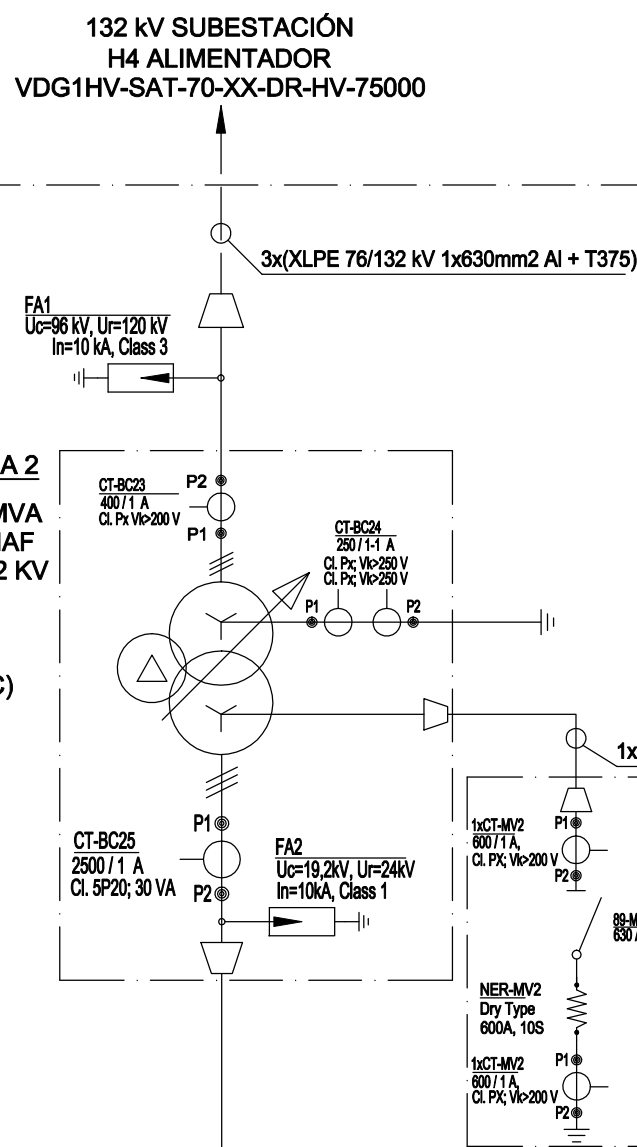


VDG1HV 132 kV/20 kV PARQUE DE TRANSFORMADORES

VDG1HV 20 kV EDIFICIO DE CELDAS

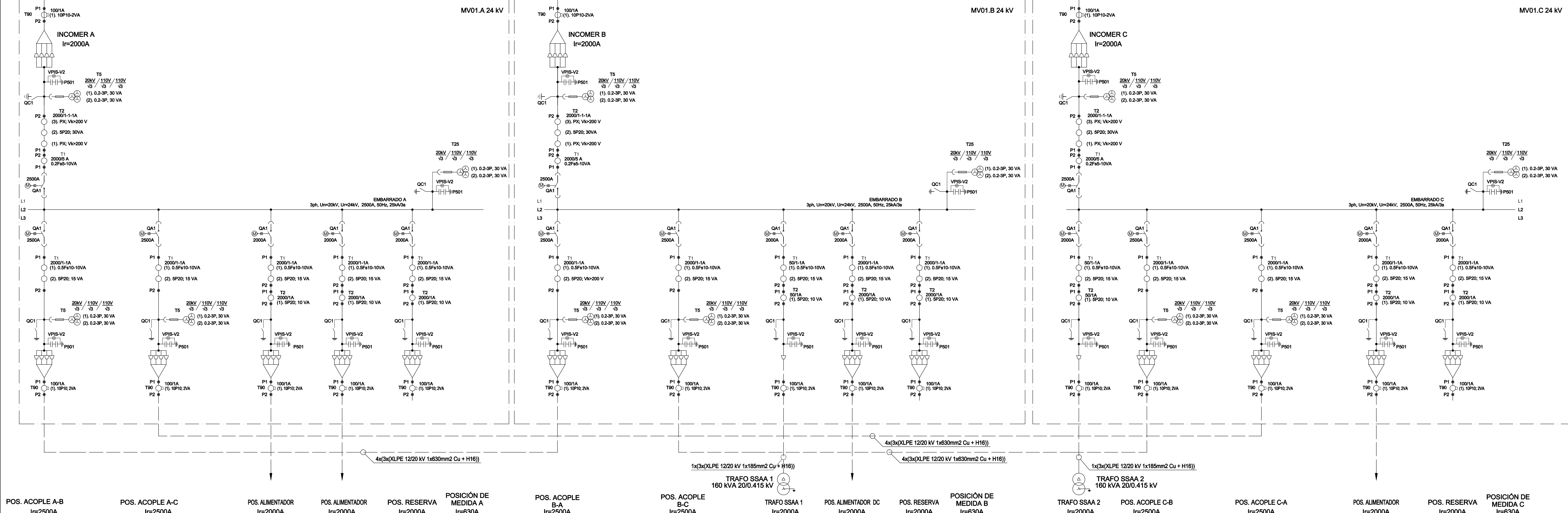
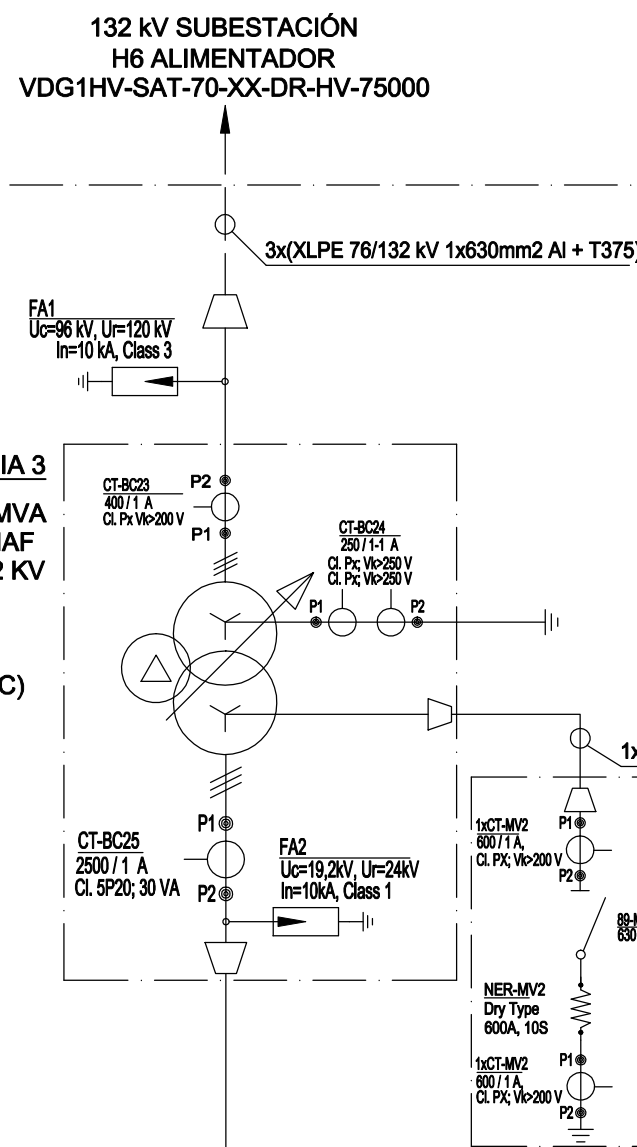
TRANSFORMADOR DE POTENCIA 2

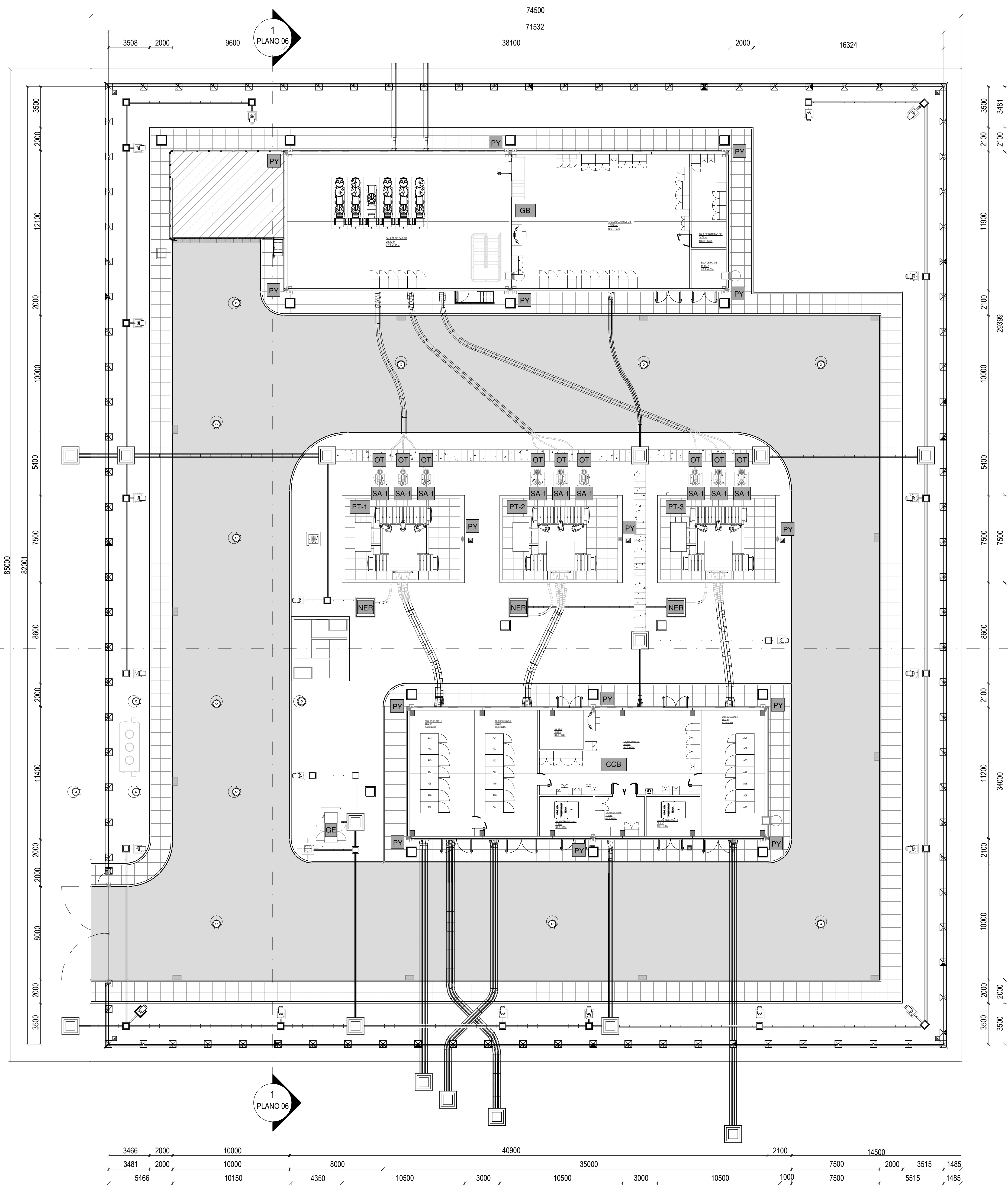
POTENCIA NOMINAL: 50/65 MVA
REFRIGERACIÓN: ONAN/ONAF
VOLTAJE NOMINAL: 132/20/12 KV
+10 x 1.25 %
FRECUENCIA : 50HZ
YNyn0+d
IMPEDANCIA Z%: 12.5 (TBC)
EN BAÑO DE ACEITE



TRANSFORMADOR DE POTENCIA 3

POTENCIA NOMINAL: 50/65 MVA
REFRIGERACIÓN: ONAN/ONAF
VOLTAJE NOMINAL: 132/20/12 KV
+10 x 1.25 %
FRECUENCIA : 50HZ
YNyn0+d
IMPEDANCIA Z%: 12.5 (TBC)
EN BAÑO DE ACEITE

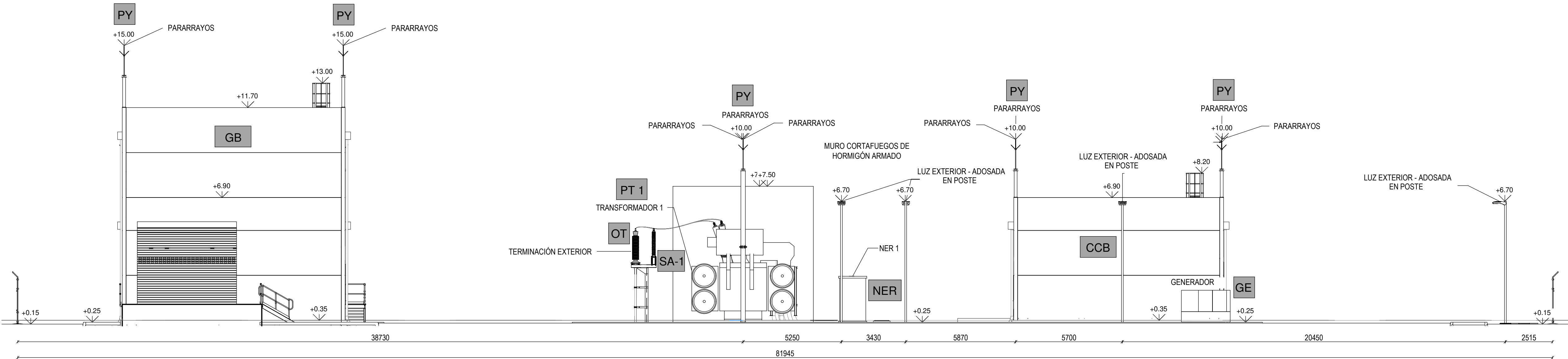




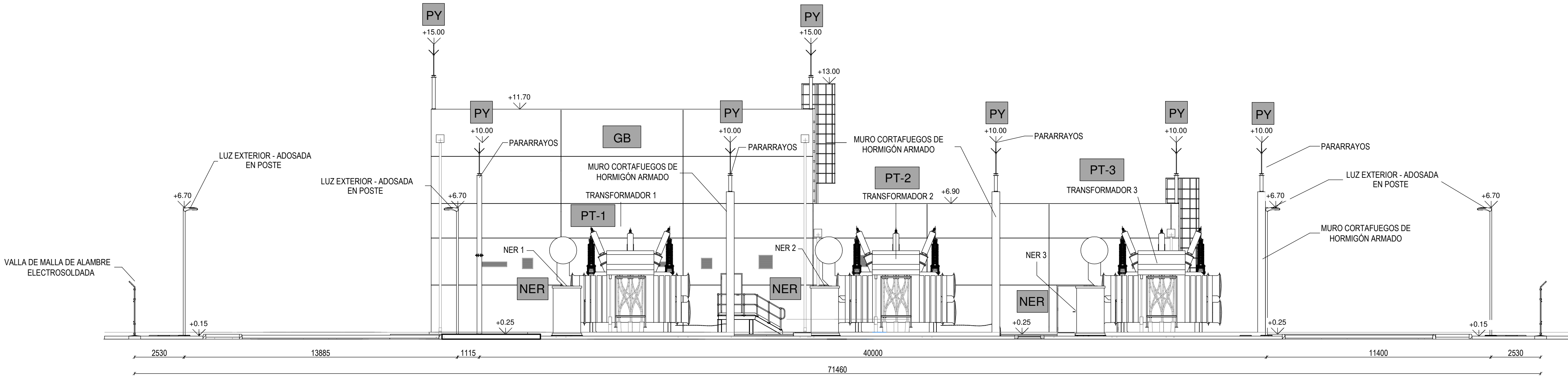
132kV SUBESTACION		
MARCA	CANTIDAD	DENOMINACION
PT-1/2/3	03	TRANSFORMADOR DE POTENCIA 132/20kV
REA	-	REACTOR DERIVATIVO 132kV 30MVar
NER	03	RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA
PY	15	PUNTA FRANKLIN - PARARRAYOS
OT	09	BOTELLA TERMINAL
SA-1	09	AUTOVALVULA AT
GE	01	GRUPO ELECTROGENO
CCB	01	EDIFICIO DE CELDAS
GB	01	EDIFICIO GIS



PROYECTO:		SUBESTACIÓN "VDG1HV 132kV" EN EL TERMINO MUNICIPAL DE VILLANUEVA DE GALLEGO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)	FECHA:	SEPTIEMBRE 2024
			ESCALA:	1:175
PLANO:		PLANTA GENERAL	PLANO N°:	05
			HOJA:	1 DE 1



SECCIÓN 1

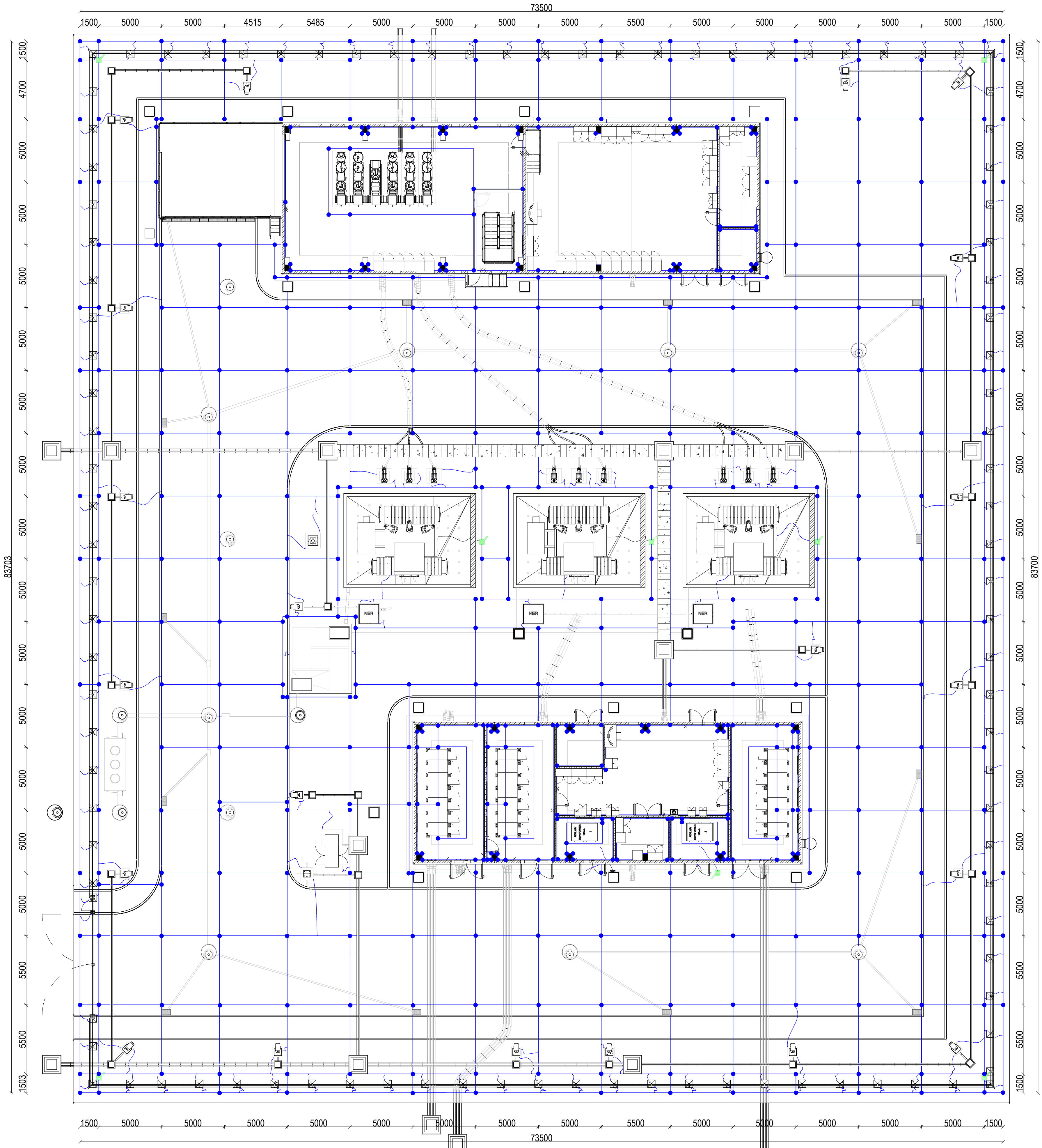
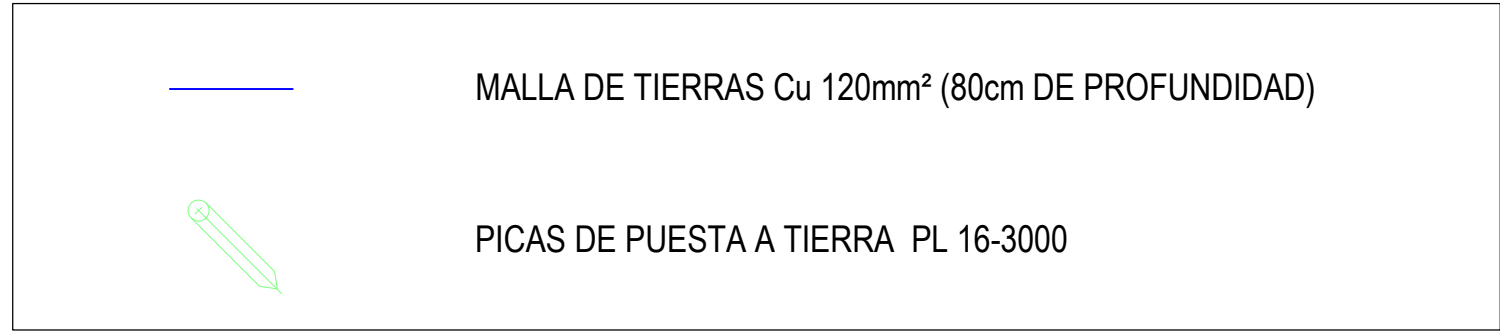
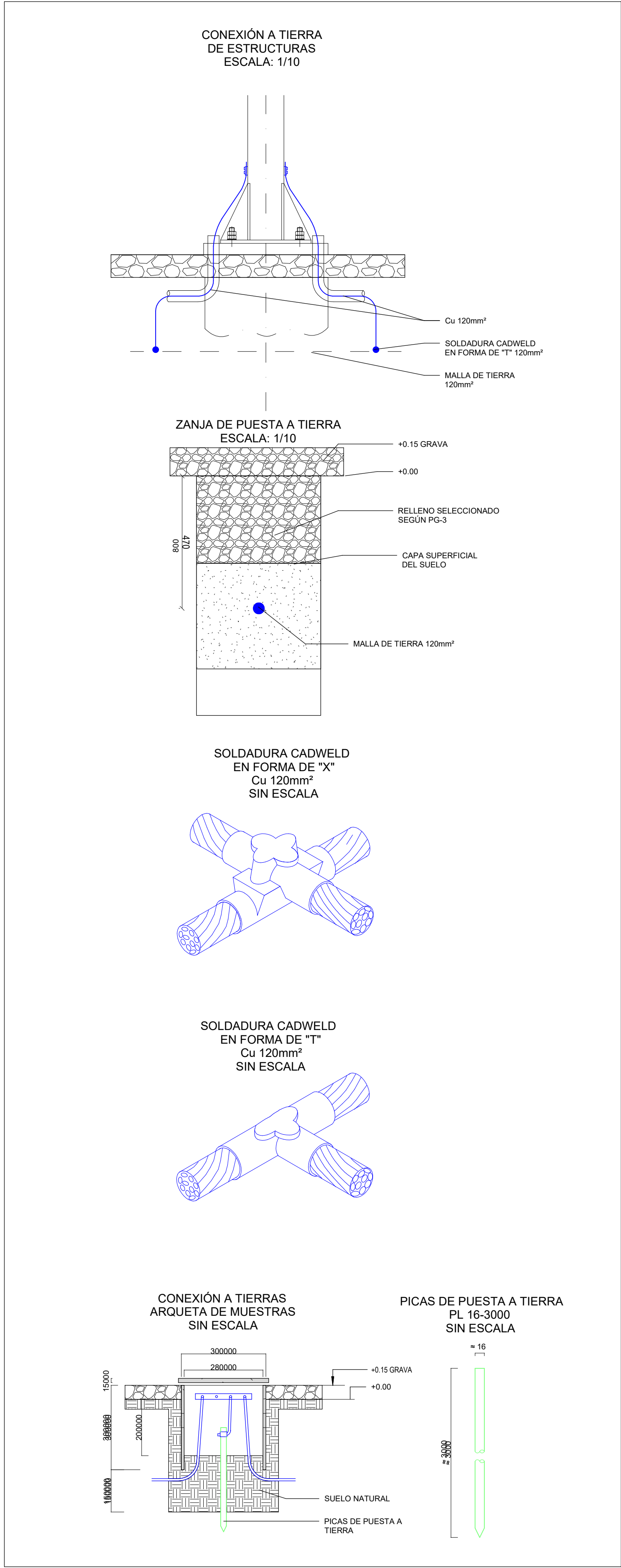


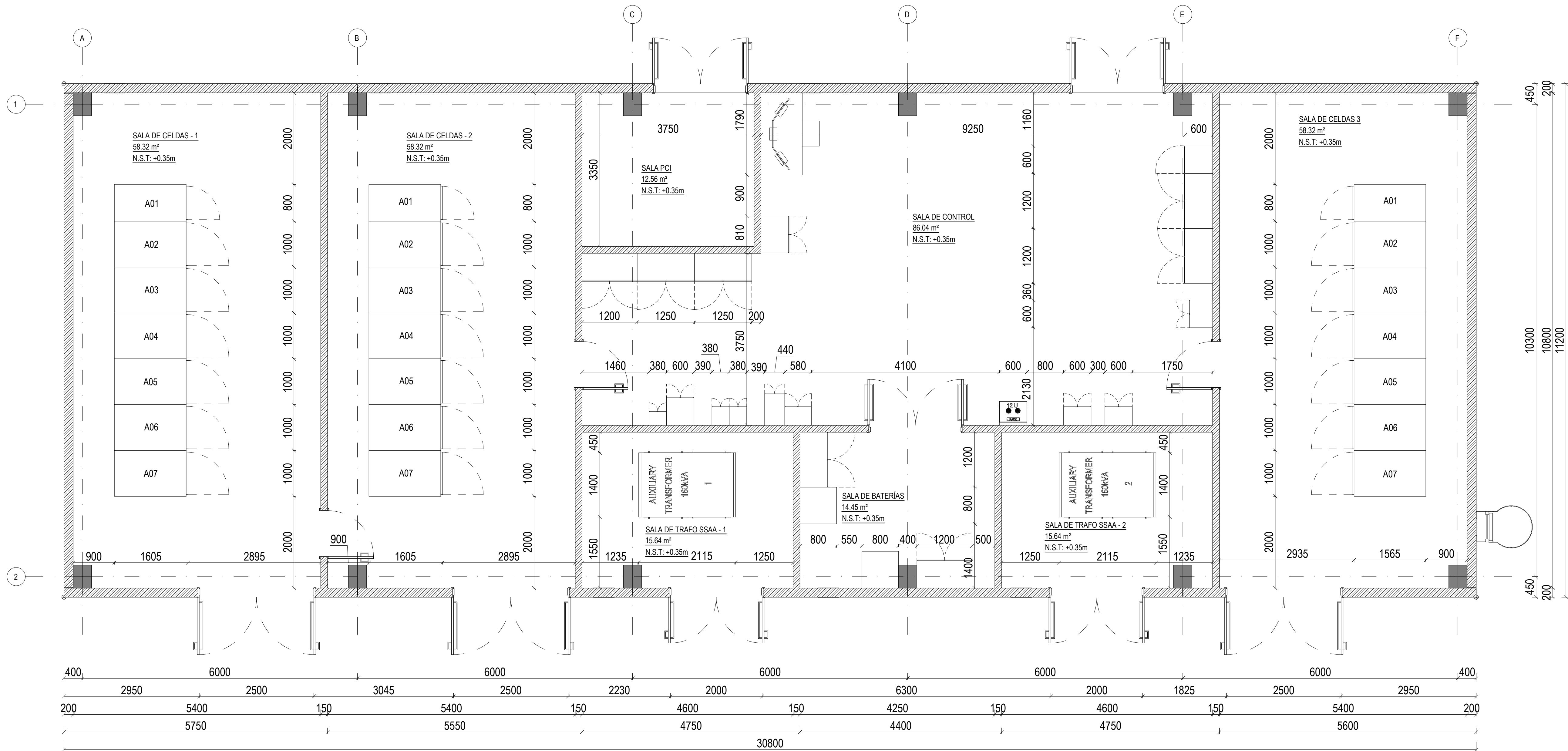
SECCIÓN 2

132kV SUBESTACION		
MARCA	CANTIDAD	DENOMINACION
PT-1/2/3	03	TRANSFORMADOR DE POTENCIA 132/20kV
REA	-	REACTOR DERIVATIVO 132kV 30MVar
NER	03	RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA
PY	15	PUNTA FRANKLIN - PARARRAYOS
OT	09	BOTELLA TERMINAL
SA-1	09	AUTOVALVULA AT
GE	01	GRUPO ELECTRÓGENO
CCB	01	EDIFICIO DE CELDAS
GB	01	EDIFICIO GIS



PROYECTO:		SUBESTACIÓN "VDG1HV 132kV" EN EL TERMINO MUNICIPAL DE VILLANUEVA DE GALLEGOS (PROVINCIA DE ZARAGOZA)	FECHA:	SEPTIEMBRE 2024
			ESCALA:	1:125
PLANO:		SECCION LONGITUDINAL	PLANO N°:	06
			HOJA:	1 DE 1





SALA DE CELDAS 1

A01	INCOMER A	SALA DE CELDAS 1
A02	AUX. TRANSFORMER	SALA DE CELDAS 1
A03	COUPLER	SALA DE CELDAS 1
A04	COUPLER	SALA DE CELDAS 1
A05	FEEDER	SALA DE CELDAS 1
A06	FEEDER	SALA DE CELDAS 1
A07	METERING	SALA DE CELDAS 1

SALA DE CELDAS 2

A01	INCOMER B	SALA DE CELDAS 2
A02	COUPLER	SALA DE CELDAS 2
A03	COUPLER	SALA DE CELDAS 2
A04	AUX. TRANSFORMER	SALA DE CELDAS 2
A05	FEEDER	SALA DE CELDAS 2
A06	FEEDER	SALA DE CELDAS 2
A07	METERING	SALA DE CELDAS 2

SALA DE CELDAS 3

A01	INCOMER C	SALA DE CELDAS 3
A02	COUPLER	SALA DE CELDAS 3
A03	COUPLER	SALA DE CELDAS 3
A04	FEEDER	SALA DE CELDAS 3
A05	FEEDER	SALA DE CELDAS 3
A06	FEEDER	SALA DE CELDAS 3
A07	METERING	SALA DE CELDAS 3



PROYECTO: SUBESTACIÓN "VDG1HV 132kV VILLANUEVA" EN EL TERMINO MUNICIPAL DE VILLANUEVA DE GALLEGO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

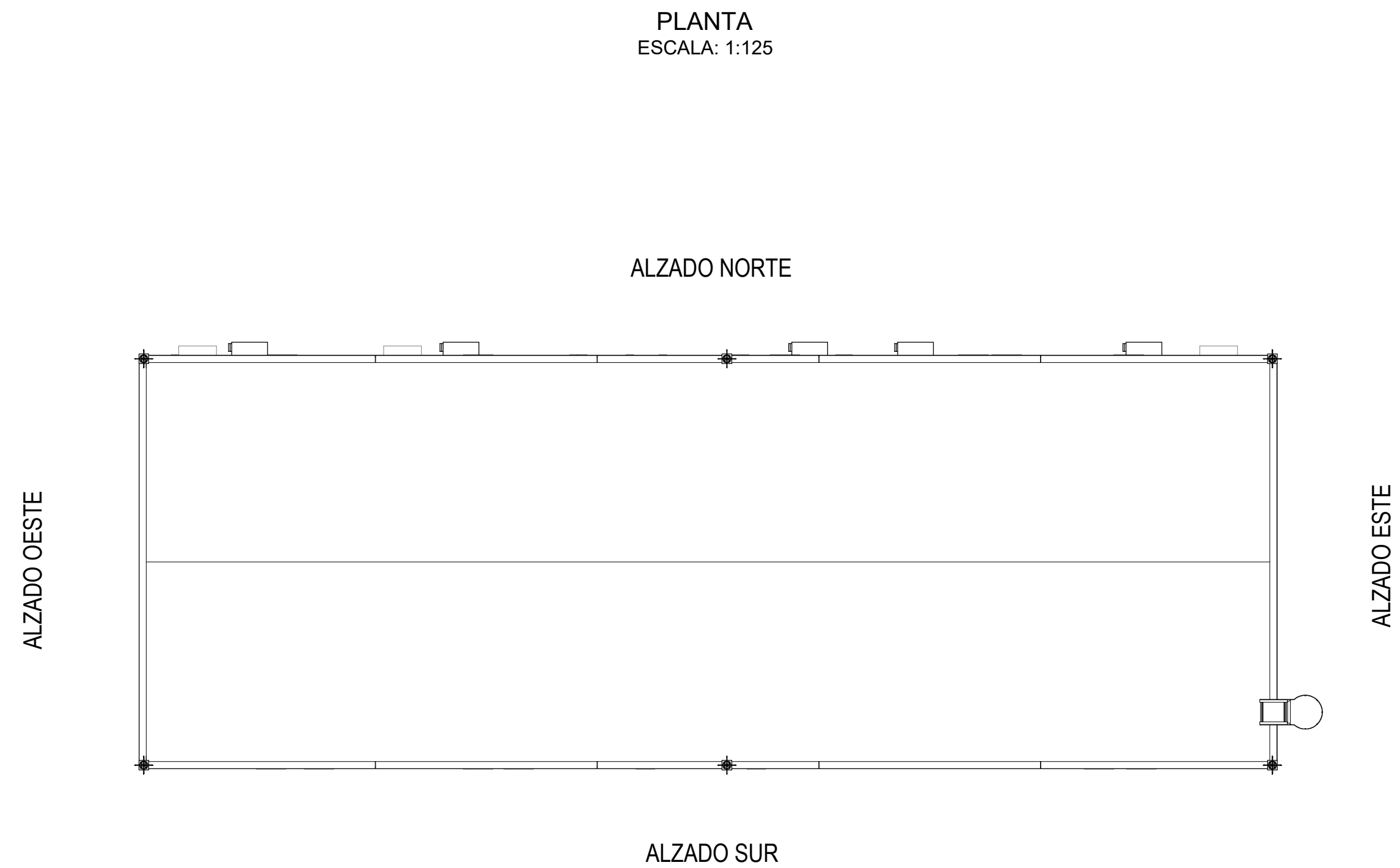
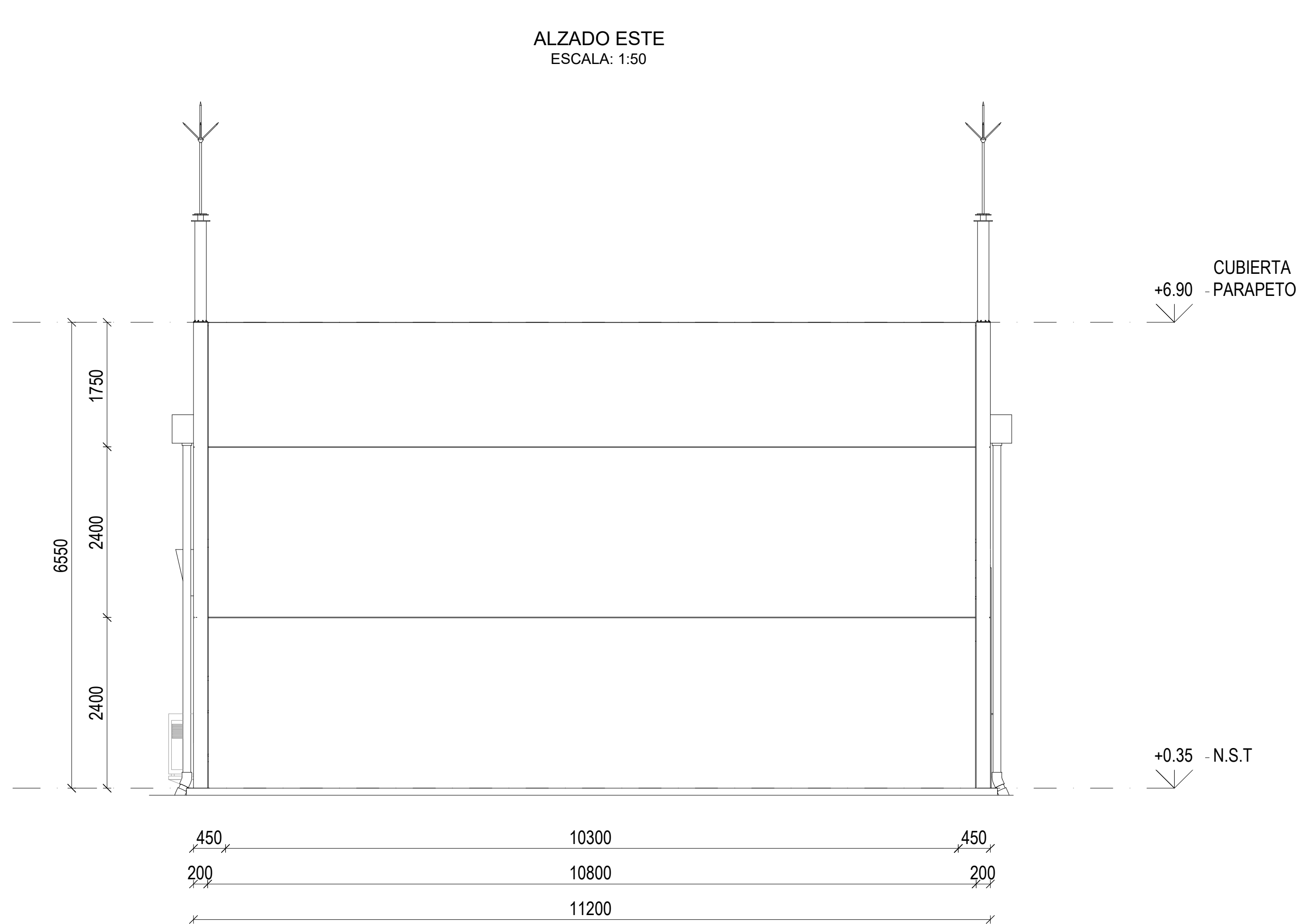
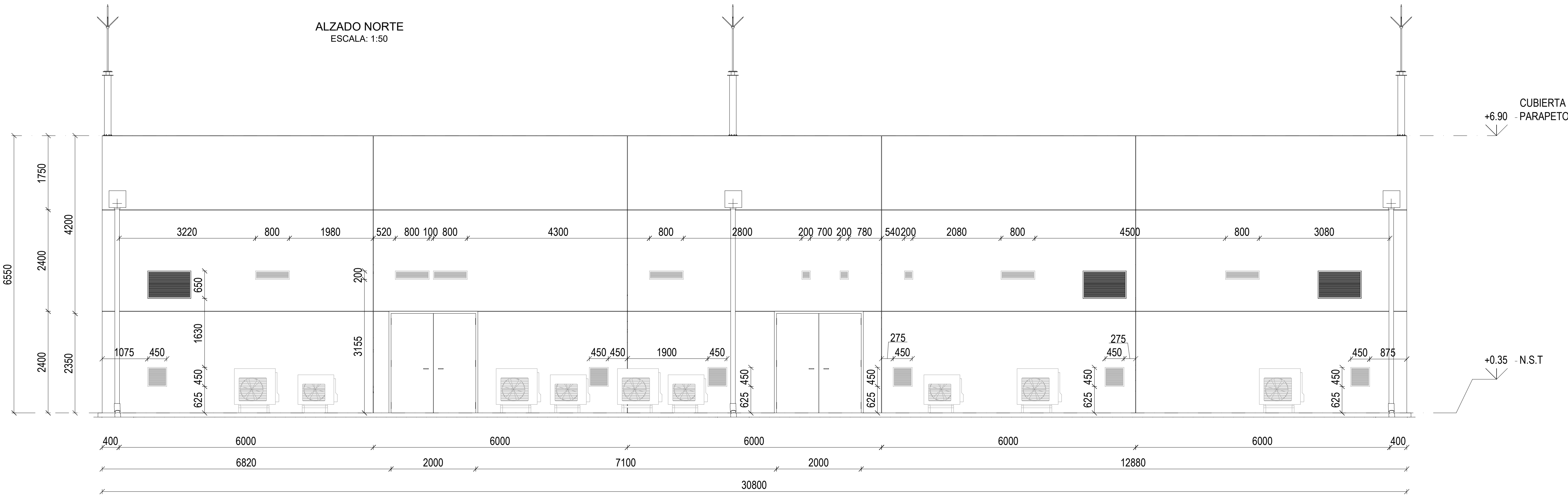
PLANO: PLANTA EDIFICIO CELDAS 20 kV (CCB)

FECHA: SEPTIEMBRE 2024

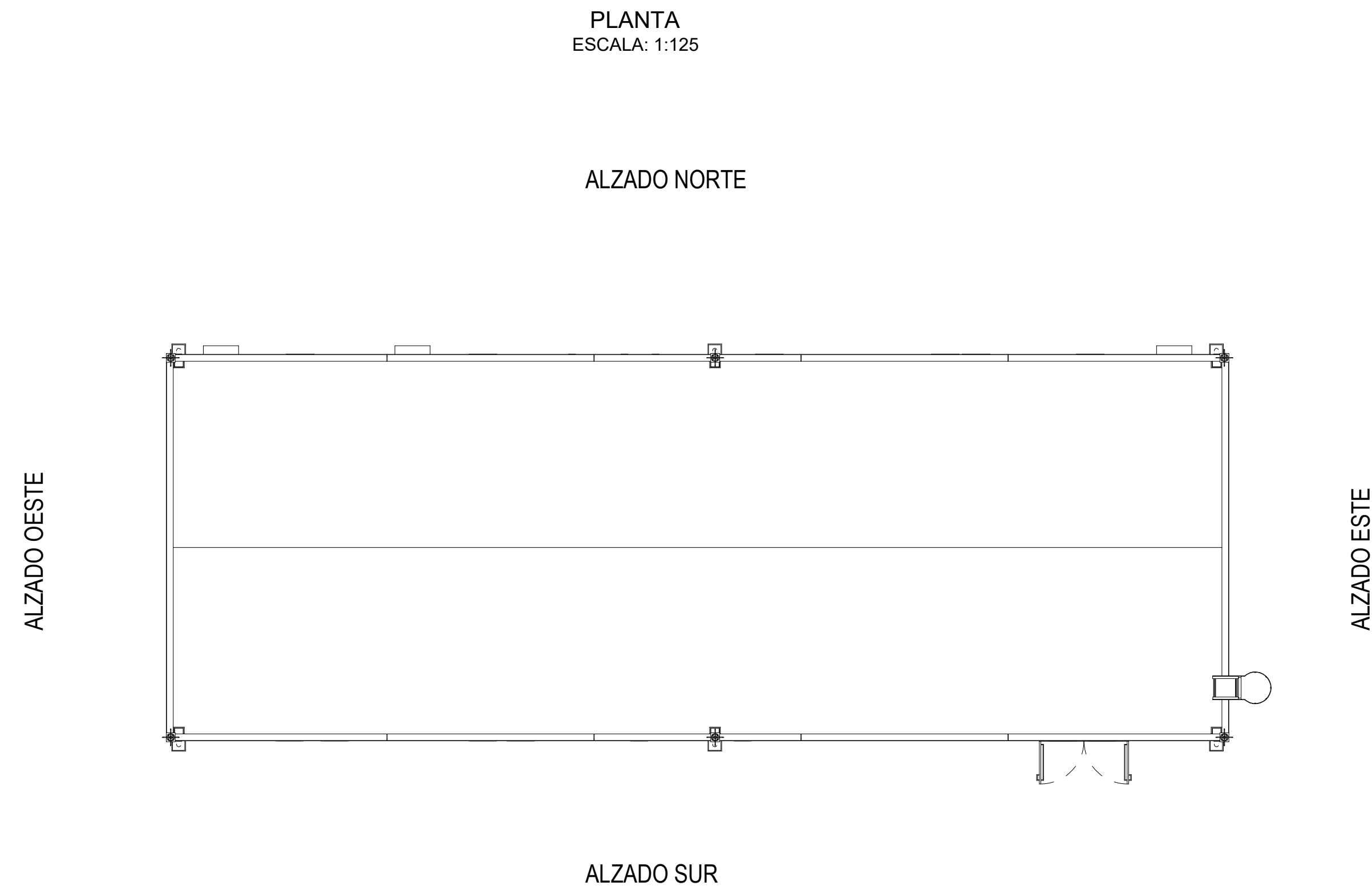
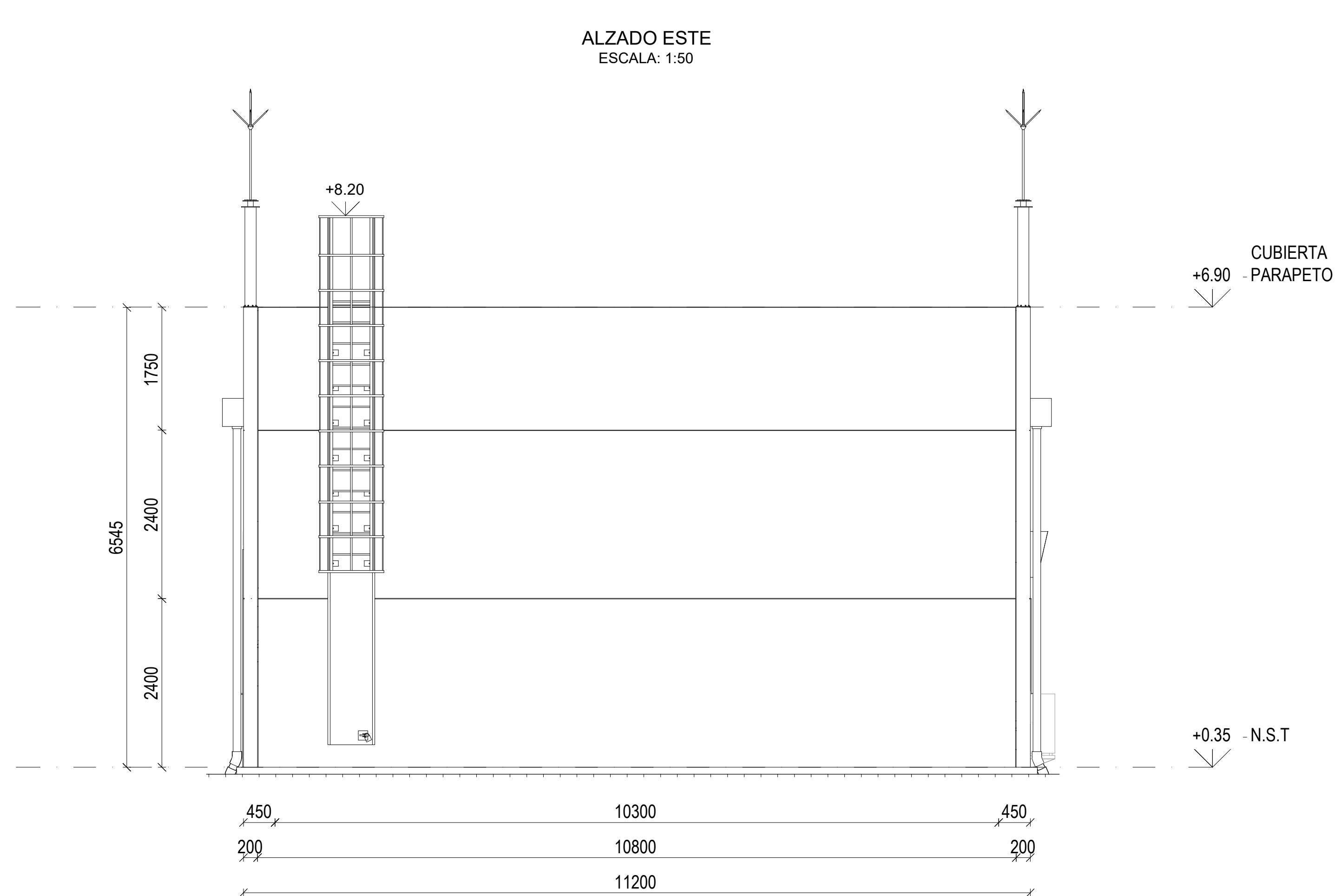
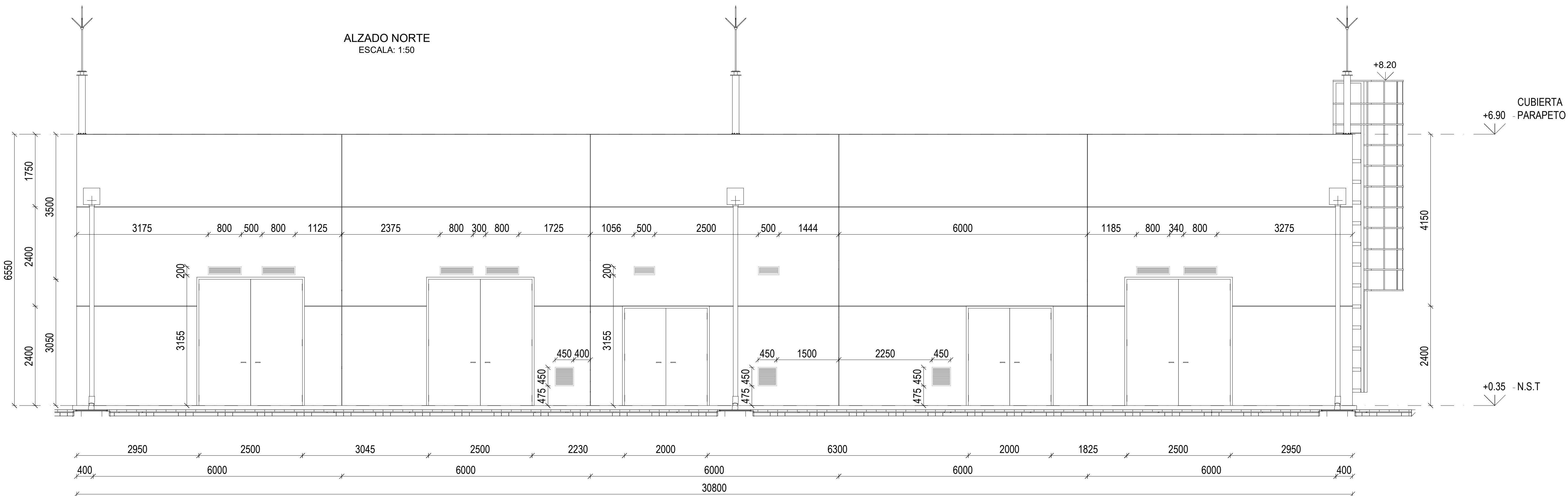
ESCALA: 1:50

PLANO N°: 08

HOJA: 1 DE 1

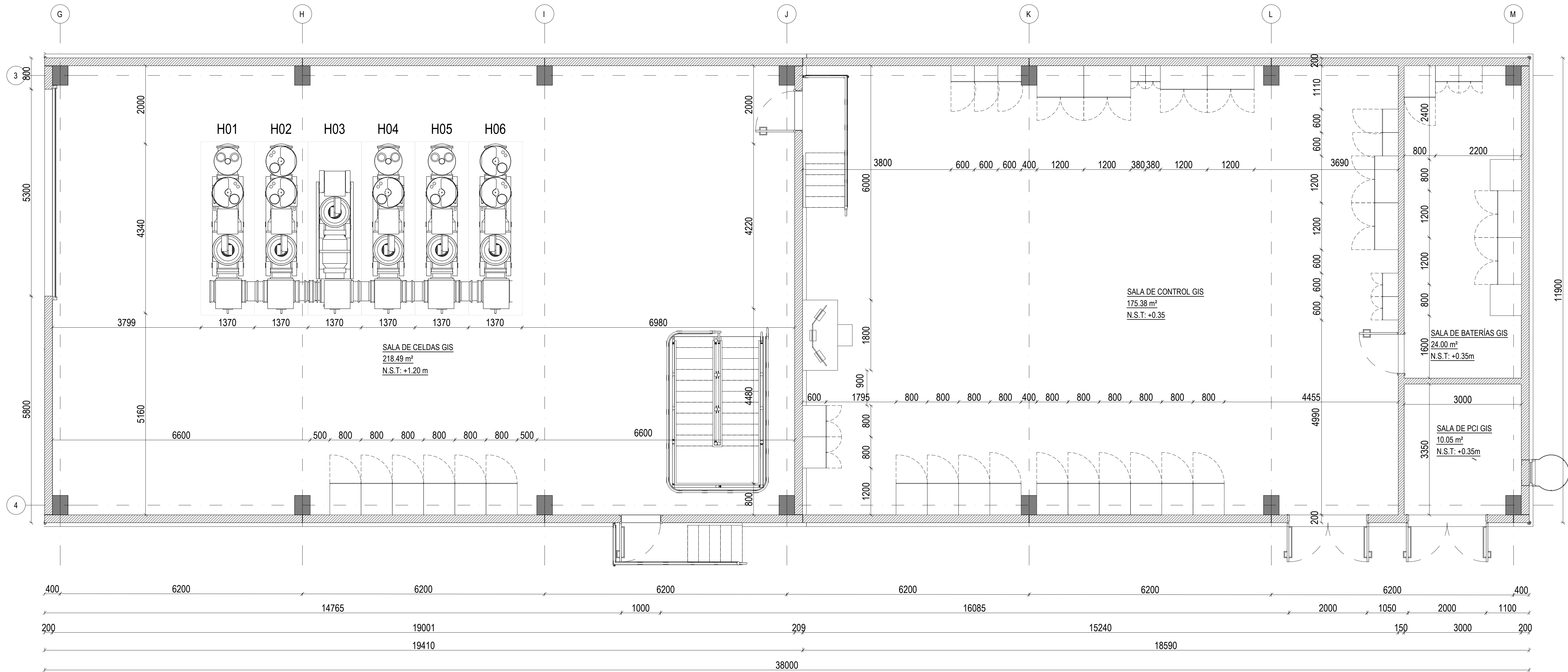


PROYECTO:	SUBESTACIÓN "VDG1HV 132kV VILLANUEVA" EN EL TERMINO MUNICIPAL DE VILLANUEVA DE GALLEGO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)	FECHA:	SEPTIEMBRE 2024
		ESCALA:	INDICADAS
PLANO:	ALZADOS 1 EDIFICIO CELDAS 20 kV (CCB)	PLANO N°:	09
		HOJA:	1 DE 1



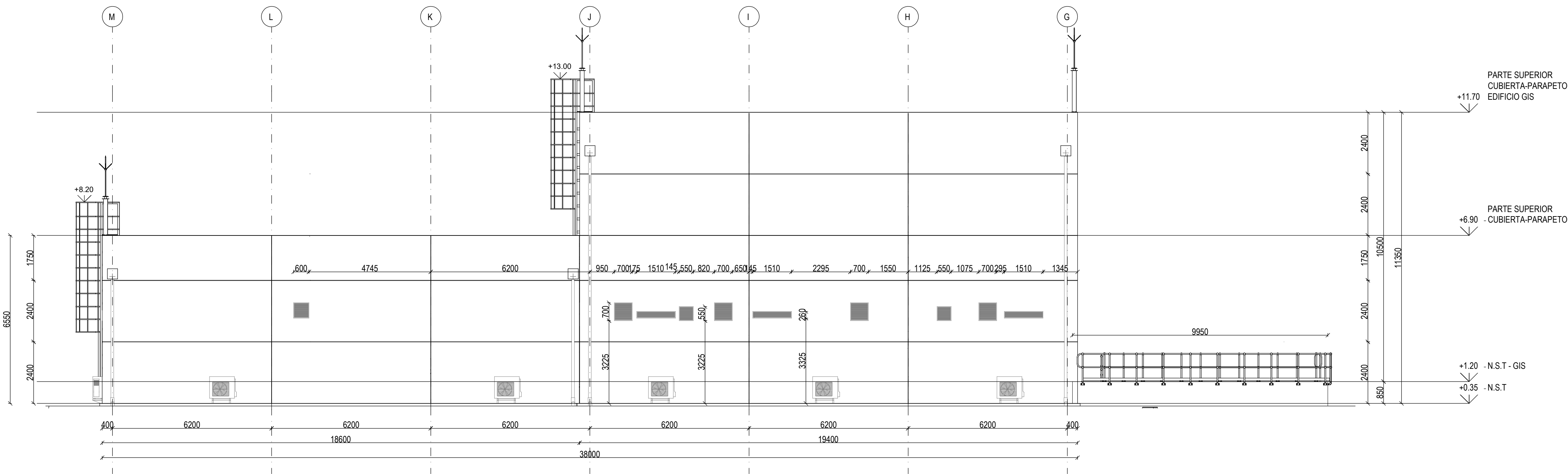
PROYECTO:	SUBESTACIÓN "VDG1HV 132kV VILLANUEVA" EN EL TERMINO MUNICIPAL DE VILLANUEVA DE GALLEGO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)	FECHA:	SEPTIEMBRE 2024
ESCALA:	INDICADAS	PLANO N°:	09
PLANO:	ALZADOS 2 EDIFICIO CELDAS 20 kV (CCB)	HOJA:	1 DE 1

PLANTA EDIFICIO GIS
ESCALA: 1:50

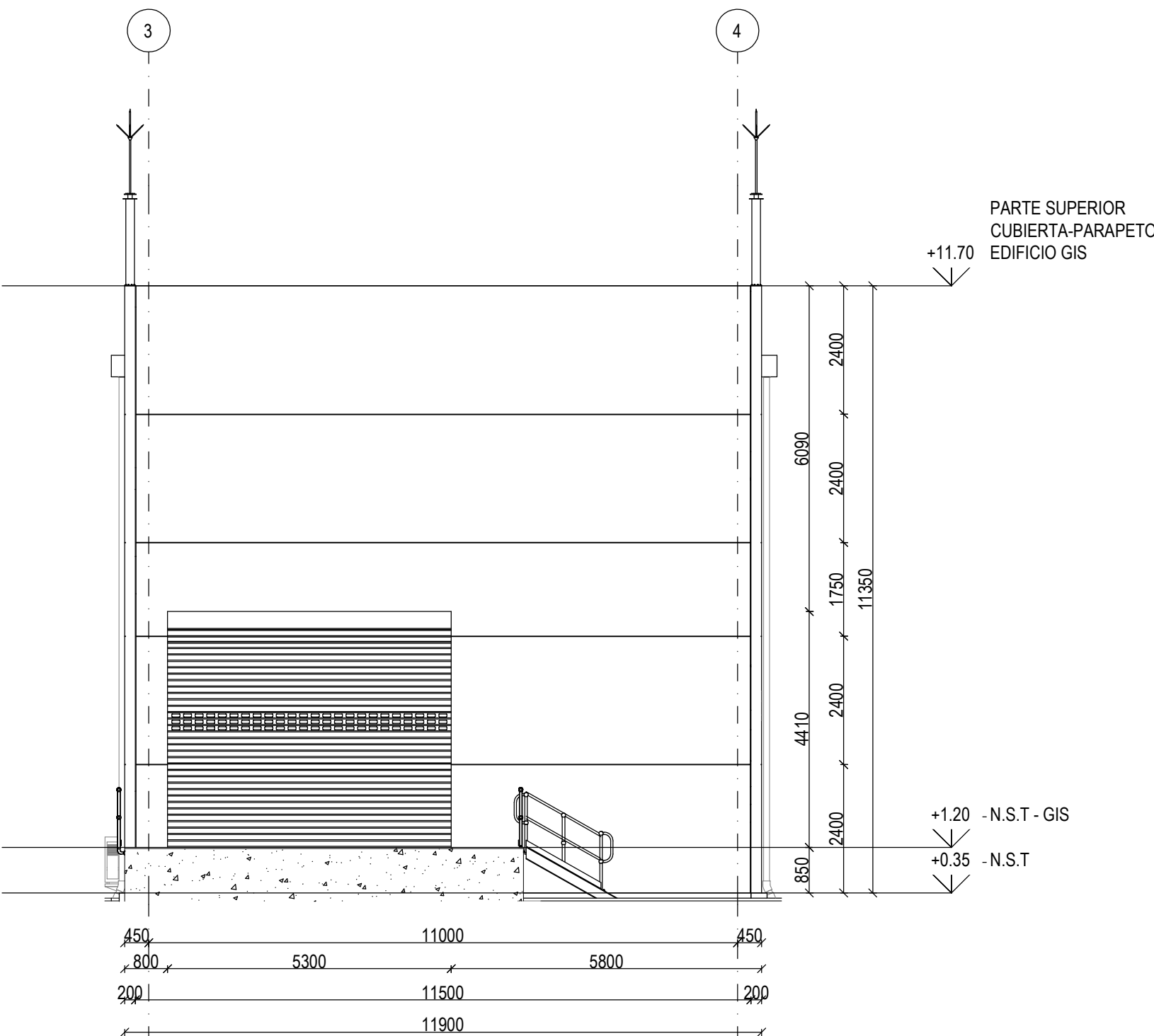


SALA DE CELDAS	
H01	POS. TRANSFORMADOR 1
H02	POS. LÍNEA 1
H03	POS. ACOPLE DE BARRAS
H04	POS. TRANSFORMADOR 2
H05	POS. TRANSFORMADOR 3
H06	POS. LÍNEA 2

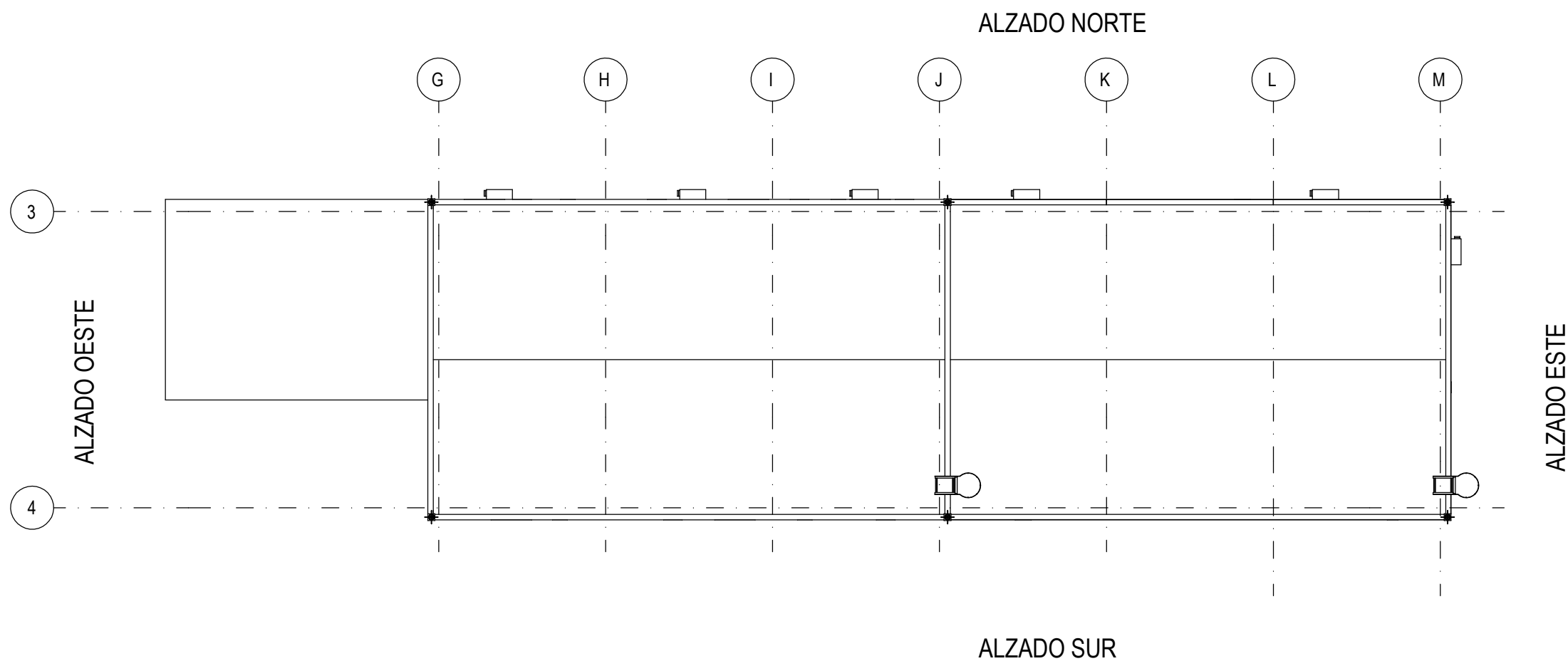
ALZADO DEL EDIFICIO GIS - NORTE
ESCALA: 1:100



ALZADO DEL EDIFICIO GIS - OESTE
ESCALA: 1:100

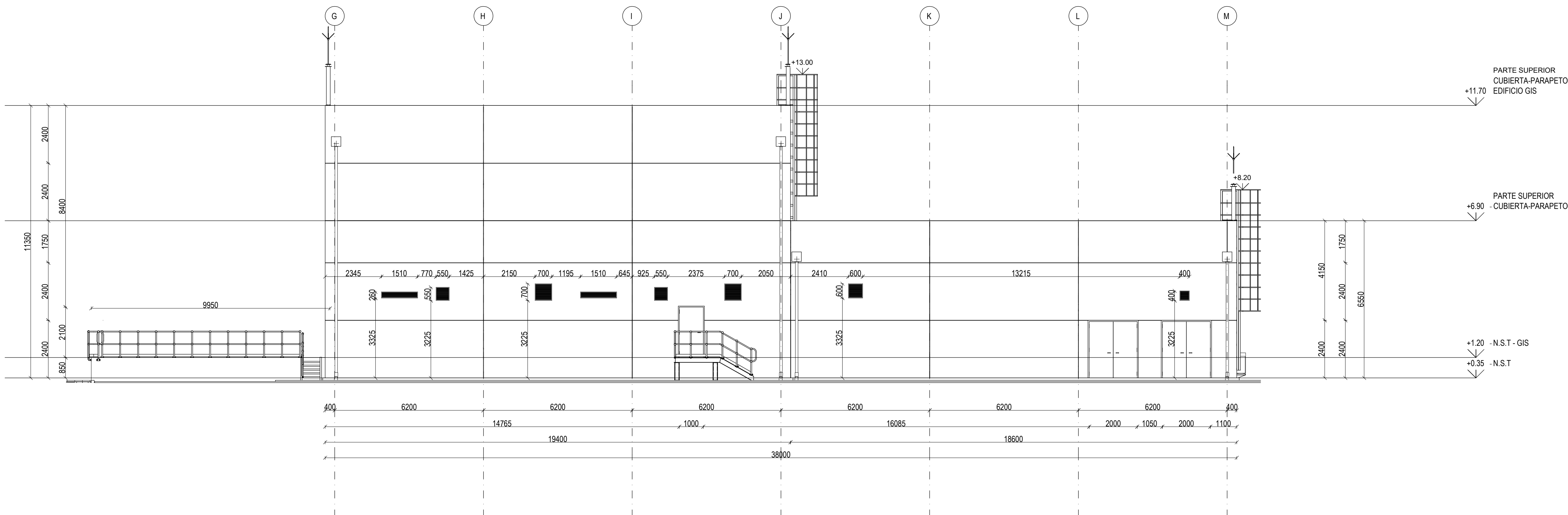


PLANO GUÍA EDIFICIO GIS
ESCALA: 1:200

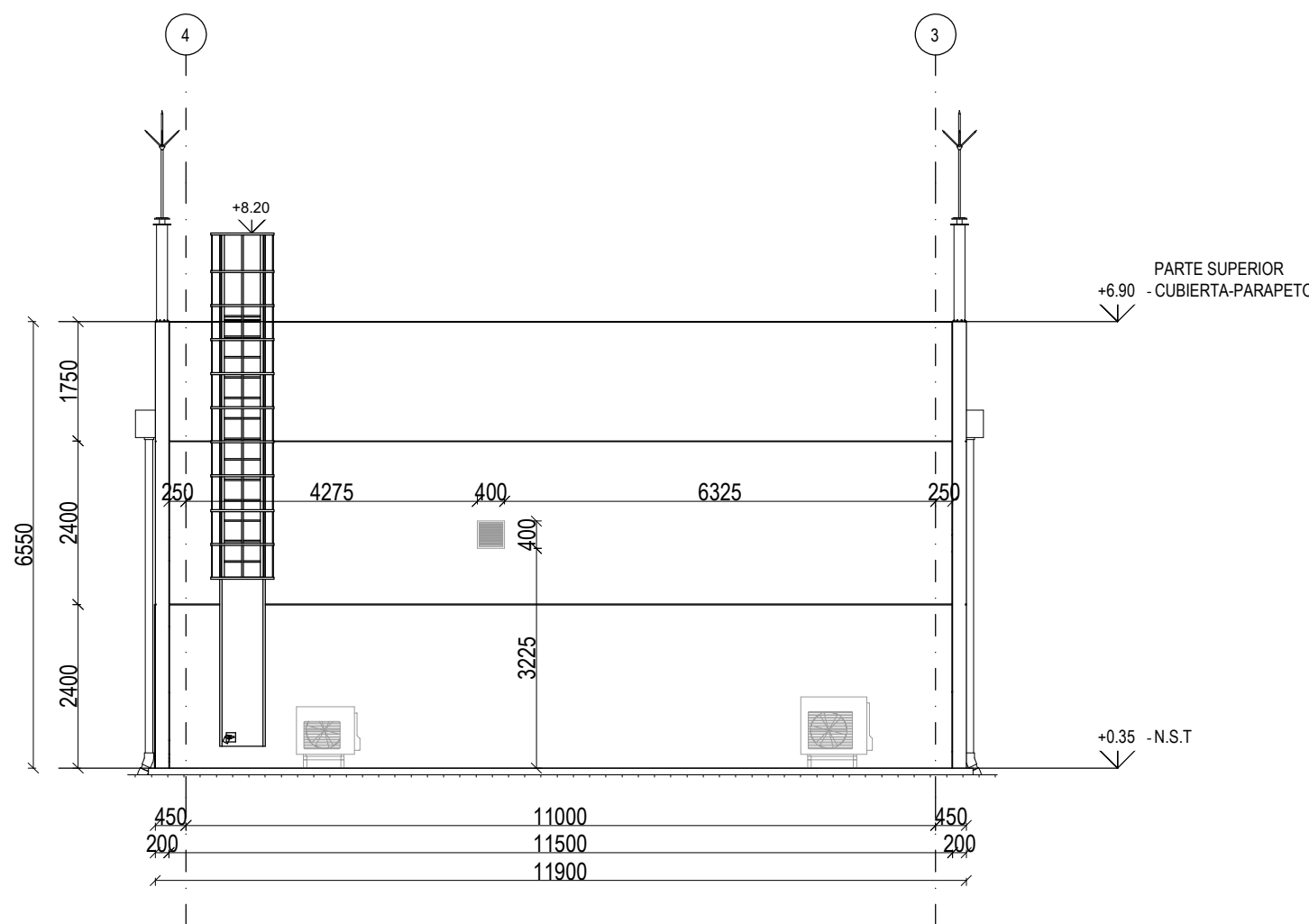


PROYECTO:	SUBESTACIÓN "VDG1 HV 132kV VILLANUEVA" EN EL TERMINO MUNICIPAL DE VILLANUEVA DE GALLEGO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)	FECHA:	SEPTIEMBRE 2024
		ESCALA:	INDICADAS
PLANO:	ALZADOS 1 EDIFICIO GIS 132 kV	PLANO N°:	09
		HOJA:	1 DE 1

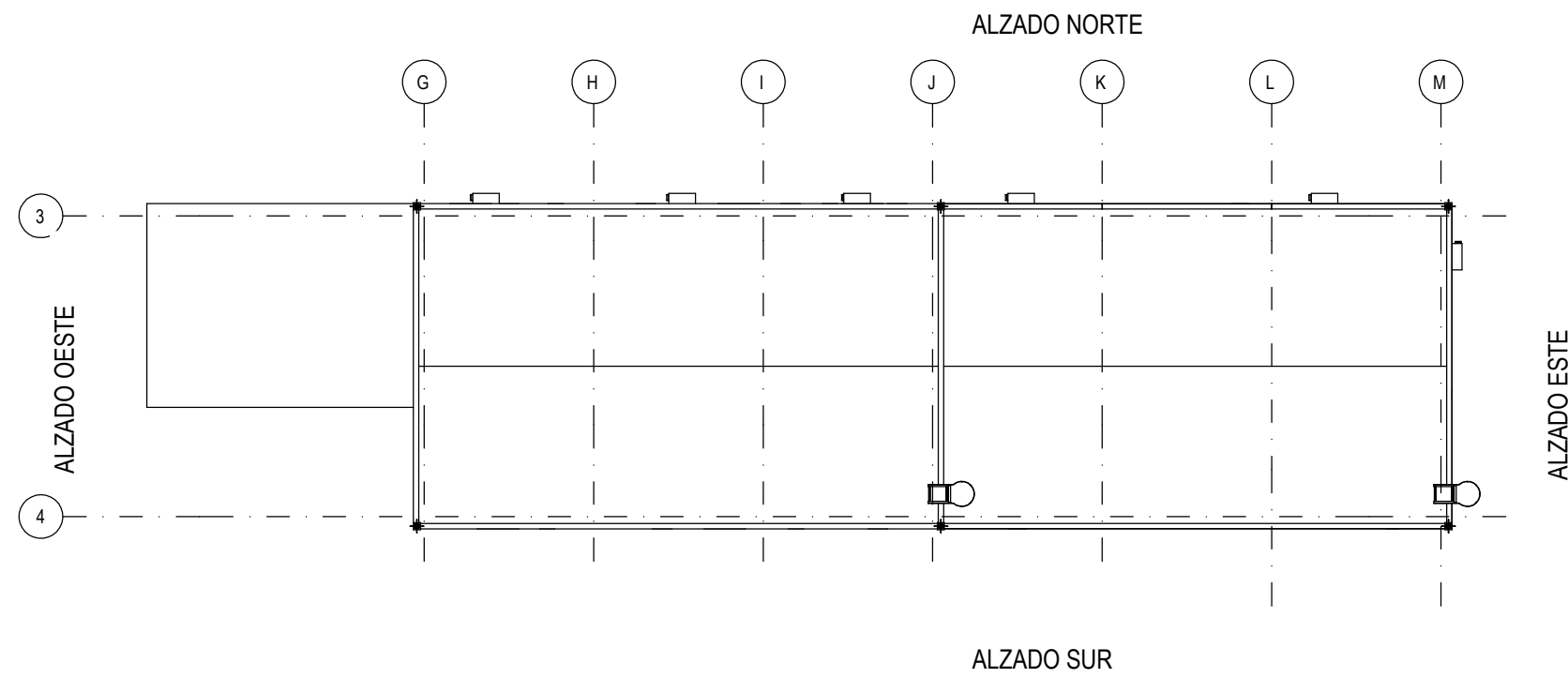
ALZADO DEL EDIFICIO GIS - SUR
ESCALA: 1:100



ALZADO DEL EDIFICIO GIS - ESTE
ESCALA: 1:100



PLANO GUÍA EDIFICIO GIS
ESCALA: 1:200



PROYECTO: SUBESTACIÓN "VDG1-HV 132kV VILLANUEVA" EN EL TERMINO MUNICIPAL DE VILLANUEVA DE GALLEGOS (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

PLANO: ALZADOS 2 EDIFICIO GIS 132 kV

FECHA: SEPTIEMBRE 2024

ESCALA: INDICADAS

PLANO N°: 09

HOJA: 1 DE 1