Obra:

SUBESTACIÓN ELÉCTRICA

400/220 kV “PISÓN”

EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MEZQUITA DE JARQUE

(PROVINCIA DE TERUEL)

Documento:

SEPARATA DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ARAGÓN

Interlocutor Único de Nudo:

forestalia®
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

Autor:

satel

Noviembre de 2020

ÍNDICE GENERAL SEPARATA

DOCUMENTO Nº1 **MEMORIA**

DOCUMENTO Nº2 **PLANOS**

Zaragoza, Noviembre de 2020

El Ingeniero Industrial al servicio de SATEL

David Gavín Asso

Colegiado Nº 2.207 del C.O.I.I.A.R.

DOCUMENTO Nº1

MEMORIA

ÍNDICE DOCUMENTO Nº1

1. ANTECEDENTES 1
2. OBJETO 3
3. PETICIONARIO 4
4. EMPLAZAMIENTO 5
5. NORMATIVA DE APLICACIÓN 7
6. SUBESTACIÓN PISÓN 10
6.1. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES 10
6.1.1. INTRODUCCIÓN 10
6.1.2. DISPOSICIÓN GENERAL 10
6.1.3. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS 12
6.1.4. SISTEMA DE 400kV 12
6.1.5. TRANSFORMADORES 13
6.1.6. APARAMENTA DE 220 KV 14
6.1.7. SOPORTES Y ESTRUCTURAS 15
6.1.8. RED DE TIERRAS 16
6.1.9. SERVICIOS AUXILIARES INSTALACIONES COMUNES 17
6.2. EDIFICIÓ DE CONTROL 21
6.2.1. DESCRIPCIÓN 21
6.2.2. CUADRO DE SUPERFICIES EDIFICIO CONTROL Y OPERACIÓN 22
6.2.3. SALA DE CONTROL 22
6.2.4. ALMACÉN 24
6.2.5. EQUIPOS DE MEDIDA 24
6.3. OBRA CIVIL 25
6.3.1. DESCRIPCIÓN 25
6.3.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS 25
6.3.3. SANEAMIENTO 26
6.3.4. ACCESOS Y VIALES 26

6.3.5. TRANSFORMADORES 26
6.3.6. ESTRUCTURAS METÁLICAS 26
6.3.7. CANALIZACIONES ELÉCTRICAS 26
6.3.8. SISTEMA DE TIERRAS 27
6.3.9. CIERRE DE LA SUBESTACIÓN 27
6.4. INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS 27
6.4.1. ALUMBRADO 27
6.4.2. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS EN LA SUBESTACIÓN 28
6.4.3. SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN FORZADA 29
6.4.4. SISTEMA DE DETECCIÓN DE INTRUSOS 30
7. PLAZO DE EJECUCIÓN 31
8. RESUMEN DEL PRESUPUESTO 32
9. DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN 33
10. CONCLUSIONES 34

1. ANTECEDENTES

Las siguientes instalaciones de generación de energía eléctrica mediante fuentes renovables cuentan con permisos de acceso y conexión en SE “MEZQUITA” (REE)

NOMBRE DE LA INSTALACIÓN	POTENCIA NOMINAL DE LA INSTALACIÓN (MW)	TITULAR
PFV “ESCALAR I”	41,58 MW	ENERGIA INAGOTABLE DE CENTAURUS S.L.
PFV “ESCALAR II”	26,78 MW	ENERGIA INAGOTABLE DE CARINA S.L.
PFV “ESCALAR III”	41,58 MW	ENERGIA INAGOTABLE DE CANES S.L.
PFV “BARRACHINA I”	41,58 MW	ENERGÍAS RENOVABLES DE GLADIATEUR 38 S.L.
PFV “BARRACHINA II”	41,58 MW	ENERGÍAS RENOVABLES DE GLADIATEUR 55 S.L.
PFV “ANCAR I”	41,58 MW	ENERGÍAS RENOVABLES DE GLADIATEUR 56 S.L.
PFV “ANCAR II”	41,58 MW	ENERGIA INAGOTABLE DE CAPRICORNUS S.L.
PFV “ANCAR III”	41,58 MW	ENERGIA INAGOTABLE DE CEFEO S.L.
PFV “ANCAR V”	41,58 MW	ENERGÍAS RENOVABLES DE GLADIATEUR 57 S.L.
PFV “COLLARADA”	41,58 MW	ENERGÍAS RENOVABLES DE GLADIATEUR 58 S.L.
PFV “SAN PEIRON I”	42,00 MW	ENERGÍAS RENOVABLES DE ESCULAPIO S.L.
PFV “SAN PEIRON II”	42,00 MW	ENERGÍAS RENOVABLES DE FAUNO S.L.

Estos nuevos parques fotovoltaicos dan una potencia total de evacuación de 485 MW.

Siendo que todas las plantas de generación se ubican en parajes cercanos, los titulares de estas instalaciones de generación están de acuerdo en proyectar unas infraestructuras comunes de evacuación, al objeto de aprovechar sinergias y así minimizar el posible impacto ambiental que se generaría en el caso de tener que ejecutar infraestructuras de evacuación de forma independiente para cada una de las instalaciones hasta la subestación de “PISÓN”.

En la línea de lo anteriormente expuesto, la propuesta de realización de infraestructuras comunes de evacuación para varias instalaciones tiene una serie de ventajas, que quedan resumidas a continuación:

- Se reducen sustancialmente las infraestructuras de nueva construcción, tanto líneas eléctricas como subestaciones, al aplicar el criterio de utilizar, en la medida de lo posible, una misma instalación de evacuación para varias instalaciones.
- Se tiene un menor coste de inversión inicial, tanto en el volumen general como en la inversión individual por instalación.
- Así mismo, minimiza los costes de mantenimiento posterior de las instalaciones.
- Se minimizan las pérdidas de energía, optimizando el aprovechamiento de los recursos naturales.
- Facilita la tramitación administrativa de las infraestructuras al tratarse de una sola instalación a legalizar.
- Maximiza el aprovechamiento de las infraestructuras de conexión a la red de transporte ya existentes.
- Implica un menor impacto ambiental y una mayor receptividad social hacia las infraestructuras a construir.

Por todo ello, y en línea con la positiva valoración que la administración tiene de estas soluciones conjuntas, los promotores implicados han optado por ella en detrimento de proyectar infraestructuras individuales de la energía generada por cada planta fotovoltaica.

2. OBJETO

El objeto del presente proyecto es la descripción de la Subestación Eléctrica 400/220 kV “PISÓN” ubicada en el término municipal de Mezquita de Jarque, (provincia de Teruel), es definir la infraestructura eléctrica necesaria para la evacuación de la energía generada por las plantas fotovoltaicas ”ESCALAR I”, ”ESCALAR II”, ”ESCALAR III”, “BARRACHINA I”, “BARRACHINA II”, “ANCAR I”, “ANCAR II”, “ANCAR III”, “ANCAR V”, “COLLARADA”, “SAN PEIRON I” y “SAN PEIRON II”.

Esta energía generada, llega a la subestación a través de una posición de línea en el nivel de 220 kV: “SE ANCAR”.

Toda esta energía recibida en la SE “PISÓN” se evacua a través de una línea subterránea de Alta Tensión de 400 kV, objeto de otro proyecto, a SE “MEZQUITA 400 kV”, propiedad de REE.

Los niveles de tensión de la subestación son 400 kV (Posición de transformador y una posición de línea de evacuación) y 220 kV (Posición de transformador y líneas de entrada).

De forma adicional, se proyecta un edificio de control en donde se instalará el control de las instalaciones comunes, así como otras instalaciones.

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.

Son objeto del presente Proyecto los siguientes elementos correspondientes a la Subestación 400/220 kV ”PISÓN” que contará con los siguientes elementos:

A) INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA
   - Sistema 400 kV
   - Sistema 220 kV
   - Control, protecciones y servicios auxiliares
   - Red de tierras

B) OBRA CIVIL
   - Edificio de control
   - Parque intemperie

3. PETICIONARIO

SATEL redacta este documento a petición de:

FERNANDO SOL, S.L.

Dirección a efectos de notificaciones:

Calle Coso, 33 6º

CP 50.003, Zaragoza.

CIF: B-50991751

Correo de contacto: tramitaciones@forestalia.com

4. EMPLAZAMIENTO

La Subestación Eléctrica en proyecto se encuentra situada en la parcela 55 del polígono 536 de la población de Mezquita de Jarque en la provincia de Teruel.

El acceso a las instalaciones se realiza desde un camino que parte de la Carretera N-420 a la altura del municipio de Mezquita de Jarque.

La Subestación se encuentra a unos 1.273 m.s.n.m. La climatología de la zona es de tipo continental, con inviernos fríos y veranos muy calurosos.

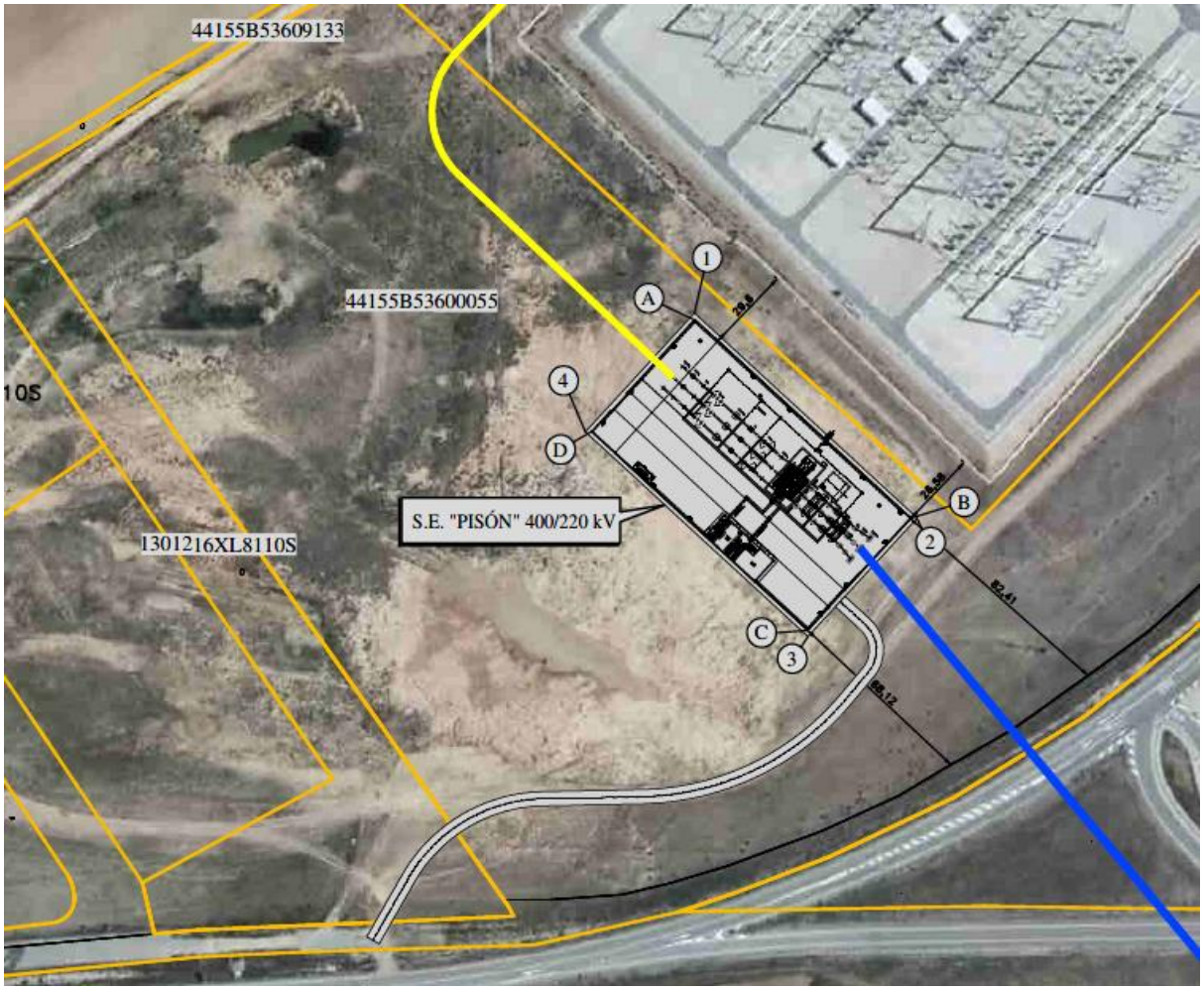
La situación de la instalación queda reflejada en los planos que forman parte del Documento n 2 “Planos” de este proyecto, concretamente en el plano titulado “PLANTA SOBRE ORTOFOTO Y CATASTRO.”, donde puede verse la disposición y distribución general de la instalación.

Coordenadas Vértices Explanación Subestación Eléctrica:

VÉRTICE	COORDENADAS UTM (ETRS 89 HUSO 30) EXPLANACIÓN	
	X	Y
P_1	681.510	4.510.263
P_2	681.587	4.510.191
P_3	681.549	4.510.150
P_4	681.472	4.510.221

Coordenadas Vértices Vallado Subestación Eléctrica:

VÉRTICE	COORDENADAS UTM (ETRS 89 HUSO 30) VALLADO	
	X	Y
A	681.510	4.510.260
B	681.585	4.510.191
C	681.549	4.510.152
D	681.474	4.510.221



Vista Subestación Eléctrica "PISÓN"

5. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Esta memoria técnica ha sido elaborada de acuerdo a la normativa nacional y autonómica vigente que regula esta actividad y otras que puedan afectar a la misma. La normativa es la siguiente:

- **OBRA CIVIL Y ESTRUCTURAS**
  - Legislación Municipal y Urbanística.
  - R.D. 1247/2008 de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08).
  - R.D. 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
  - R.D. 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos RC-08.
  - Pliego de prescripciones Técnicas Generales PG-3/75, aprobado por O.M. de 6 de febrero de 1976, y sus revisiones posteriores.
  - Ley 38/1999, 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
  - Decreto 3565/1972, de 22 de diciembre, por el que se establecen las normas tecnológicas de la edificación NTE.
  - Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por el que se aprueba la norma 5.2-IC drenajes superficial de la Instrucción de Carreteras.
  - Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la norma 3.1-IC Trazado de la instrucción de Carreteras.
  - R. D. 751/2011, de 27 de mayo, por el que se aprueba la Instrucción de Acero Estructural (EAE).
  - R.D. 163/2019, de 22 de marzo, por la que se aprueba la Instrucción Técnica para realización del control de producción de los Hormigones fabricados en central.
- **INSTALACIONES ELÉCTRICAS**
  - 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.
  - R.D. 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-BT.

- R.D. 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 01a 09.
- R.D. 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- R.D. 1066/2001, 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).
- R.D. 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.
- R.D. 1890/2008 de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto-Ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.
- Reglamento (UE) 2019/1783 de la Comisión de 1 de Octubre de 2019 que modifica el Reglamento (UE) nº548/2014, de 21 de mayo de 2014, por el que se desarrolla la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta a los transformadores de potencia pequeños, medianos y grandes.
- Orden TEC/1281/2019, de diciembre, por la que se aprueban las instrucciones técnicas complementarias al Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- R.D. 123/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre el uso del dominio público radioeléctrico.
- Ley 24/2013 de 26 de Diciembre, del Sector Eléctrico.
- Normas UNE y CEI.
- Normas CENELEC, Comité Europeo para la Normalización.
- Normas Particulares de la Compañía Eléctrica de la zona.
- Prescripciones de seguridad de UNESA.

- **SEGURIDAD Y SALUD**

  - Ley 31/1995 de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos Laborales y los Reglamentos que la desarrollan.
  - R.D. 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

- Ley 54/2003, de 24 de marzo, por la que se reforma el marco normativo de la prevención de riesgos laborables.
- R.D. 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

o **NORMATIVA AMBIENTAL**

- Legislación Medio Ambiental (Residuos Industriales, Jardinería, Ruidos, Aceites, Estudio Impacto Ambiental e Integración en el entorno, etc.)
- R.D. 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.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evacuación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen de comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.

o **VARIOS**

- R.D. 1027/2007 de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- O.C. 300/89 P y P, de 20 de marzo sobre “Señalizaciones de Obras” y consideraciones sobre “limpieza y Terminación de obras”.

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.

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.

6. SUBESTACIÓN PISÓN

6.1. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

6.1.1. INTRODUCCIÓN

La subestación objeto del presente Proyecto transforma la energía que llega de la subestación eléctrica “ANCAR”. El total de la energía se evacua a través de una única línea subterránea de 400 kV hasta la subestación “Mezquita 400 kV” de R.E.E.

Las características principales de la nueva Subestación 400/220 kV “PISÓN” se resume en el cuadro siguiente:

CARACTERÍSTICAS	
Número de niveles de Tensión	2
Tensión	400,220 kV
Ejecución 400 kV	Intemperie
Ejecución 220 kV	Intemperie

Todos los elementos de la Subestación se ubicarán en un recinto vallado con una superficie de 5.405,70 m^2, en el que se situarán, además de todos los sistemas de 400 y 220 kV, el edificio que alojará los cuadros de control, SS.AA. y otras instalaciones necesarias.

La ubicación concreta de la subestación puede consultarse en los planos adjuntos del proyecto.

6.1.2. DISPOSICIÓN GENERAL

La subestación 400/220 kV será de tipo intemperie y constará de:

- Un (1) edificio de control, donde se alojarán los armarios de control, protecciones, equipos auxiliares, medida, corriente continua, etc.
- Sistema integrado de control y protección doble (SICOP).
- Sistema de Servicios Auxiliares formado por dos (2) transformadores de MT/BT, baterías de 125 Vcc y de rectificadores.
- Grupo electrógeno para el suministro alternativo de los SS.AA. de la subestación.
- Sistema 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.

En el nivel de 400 kV la subestación contara con la siguiente posición:

- Una posición de trafo-línea de 400 kV, debidamente equipada con los elementos de maniobra, medida y protección.

Posiciones de transformación con las que contará la subestación:

- Un transformador de potencia, en baño de aceite de 620 MVA de potencia, relación de transformación 400/220/30 kV ± 10x1,5%.

En el nivel de 220 kV la subestación contara con las siguientes posiciones:

- Una posición de trafo-línea de 220 kV, debidamente equipada con los elementos de maniobra, medida y protección.

En el documento nº 2, figuran los planos de disposición general de la instalación en planta y secciones, así como los del edificio de interconexión y control, etc.

Se tendrán en cuenta, una vez obtenidos, los requerimientos que incluya la DIA (Declaración de Impacto Ambiental), en el desarrollo de la ingeniería de detalle.

6.1.3. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

Las características eléctricas de la aparamenta serán:

NIVEL DE TENSIÓN DEL PARQUE	400 kV	220 kV
Tensión nominal	400 kVef	220 kVef
Tensión más elevada para el material	420 kVef	245 kVef
Frecuencia nominal	50 Hz	50 Hz
Tensión soportada a frecuencia industrial	-	460 kVef
Tensión soportada bajo impulso tipo rayo	1.425 kVcr	1.050 kVcr
Conexión del neutro	Rígido a tierra	Rígido a tierra
Intensidad nominal posición de línea	4.000 A	2.500 A
Intensidad nominal posición de transformador	4.000 A	2.500 A
Intensidad máxima de defecto trifásico	50 kA	40 kA
Duración máxima del defecto trifásico	1 s	1 s

El plano “Esquema Unifilar Simplificado y Medida SE PISÓN” representa el esquema unifilar de los sistemas de 400, y 220 kV de la subestación.

En el esquema están reflejados todos los circuitos principales que componen el conjunto de la instalación.

6.1.4. SISTEMA DE 400KV

La parte de la subestación con nivel de tensión de 400 kV se encontrará ubicada en un recinto vallado en el que se instalará la aparamenta en dicho nivel (posición de trafo-línea), así como sus correspondientes estructuras metálicas de soporte.

La posición intemperie de trafo-línea, preparada, dispondrá de:

- Un (1) juego de tres (3) terminales de conexión para la conexión de la línea subterránea
- Dos (2) juego de tres (3) pararrayos autoválvulas de óxido metálico con contador de descargas en la zona salida de línea.
- Un (1) juego de (3) transformadores de tensión de tipo inductivo para medida y protección.
- Seis (6) seccionadores unipolares de línea de 420 kV con puesta a tierra.
- Tres (3) interruptores unipolares automáticos de 420 kV con corte en SF_6.

- Un (1) juego de tres (3) transformadores de intensidad para medida y protección.

A continuación, se describe la aparamenta de 400 kV:

6.1.4.1. CABLES DE UNIÓN DE LA APARAMENTA

La conexión de la aparamenta de alta tensión se realizará mediante conductor dúplex RAIL – AW (LARL – 517) cuyas características son:

- Sección total 2x516,8 mm2
- Composición:..... 2x(45 de 3.69 mm (Al) + 7 de 2.47 mm (Arl1))
- Diámetro: .....29,61 mm
- Resistencia eléctrica:.....0,05837 Ω /Km
- Densidad de corriente admisible:.....1,722 A/mm2
- Corriente admisible: ..... 1779,4 A

Las conexiones entre el conductor citado anteriormente y los diferentes elementos se realizará a través de racores de conexión de fabricación con técnica de ánodo masivo, con diseño circular y equipado con tornillería de acero inoxidable.

6.1.5. TRANSFORMADORES

6.1.5.1. TRANSFORMADOR 400/220/30 KV

El parque intemperie contara con el siguiente autotransformador de potencia trifásico denominado TR1:

- Potencia nominal transformador trifásico: ..... 620 MVA
- Relación de transformación: ..... 400/220 ± 10x1,5% / 30 kV
- Grupo de conexión: YNyn0d11
- Frecuencia nominal: ..... 50 Hz
- Refrigeración: .....ONAN / ONAF

Los transformadores dispondrán 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.

6.1.6. APARAMENTA DE 220 KV

La parte de la subestación con nivel de tensión de 220 kV se encontrará ubicada en un recinto vallado en el que se instalará la aparamenta en dicho nivel, así como sus correspondientes estructuras metálicas de soporte.

La posición intemperie de trafo-linea, preparada, dispondrá de:

- Un (1) juego de tres (3) terminales de conexión para la conexión de la línea subterránea
- Dos (2) juegos de tres (3) pararrayos autoválvula de óxido metálico con contador de descargas en la zona de salida de línea.
- Un (1) juego de tres (3) transformadores de tensión tipo inductivo para medida y protección en la posición de línea 220 kV.
- Dos (2) seccionadores tripolares con puesta a tierra de 245 kV.
- Un (1) juego de tres (3) transformadores de intensidad para medida y protección.
- Tres (3) interruptores automáticos unipolares de 245 kV de corte en SF_6.

6.1.6.1. INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS

Para la apertura y cierre de la posición, se ha previsto la instalación de tres (3) interruptores automáticos unipolares de SF_6 para intemperie.

Las características más esenciales de estos interruptores son:

- Tensión de servicio [kV].....220
- Frecuencia [Hz] 50
- Intensidad nominal de servicio [A] 2.500
- Poder de corte nominal bajo cortocircuito [kA].....40
- Tensión de ensayo 1 minuto 50 Hz [kV].....460
- Tensión de ensayo con onda 1,2/50 µs [kV] 1.050
- Tipo de reenganche..... trifásico

Monofásico automático, para alta tensión, a gas SF_6 de simple y baja presión, para servicio intemperie, hasta –30º C, de tres ciclos, modelo monocámara y con el gas necesario para su funcionamiento controlado por densímetro, con contactos de control y alarma. Responde en su ejecución a las últimas ediciones de las normas CEI-56.

El armario del interruptor va dotado de resistencia de calefacción, relé antibombeo, contador de operaciones, un dispositivo para abrir y cerrar eléctricamente el interruptor desde el mismo, y un conmutador-selector de dos posiciones “remoto-local”.

6.1.6.2. CABLE DE UNIÓN DE LA APARAMENTA

La conexión de la aparamenta de alta tensión se realizará mediante conductor LA-545 Dúplex cuyas características son:

- Sección total ..... 2x547,3 mm^2
- Composición: ..... 2x(54+7 hilos de aluminio y acero respectivamente)
- Diámetro: ..... 30,42 mm
- Peso: ..... 1.832 Kg/Km
- Resistencia eléctrica: ..... 0,0596 Ω /Km
- Densidad de corriente admisible: 1,62A/mm2
- Corriente admisible: ..... 1.780 A

Las conexiones entre el conductor citado anteriormente y los diferentes elementos se realizará a través de racores de conexión de fabricación con técnica de ánodo masivo, con diseño circular y equipado con tornillería de acero inoxidable.

6.1.7. SOPORTES Y ESTRUCTURAS

Los soportes para la aparamenta del parque intemperie estarán constituidos por perfiles metálicos normalizados y galvanizados. De la misma manera se construirán las estructuras de soporte del embarrado y el pórtico de salida de la línea de evacuación. Estas estructuras estarán dimensionadas para soportar los esfuerzos ejercidos por los conductores así como efectos atmosféricos adversos.

6.1.8. RED DE TIERRAS

RED DE TIERRAS INFERIORES

La instalación irá provista de una malla de tierra principal enterrada, unida al cable de tierra de la línea que amarra a la estructura.

La malla de tierra se ha diseñado de modo que cubra suficientemente dos finalidades principales, la seguridad del personal que se relacione con la instalación y la provisión de una buena unión eléctrica con la tierra, que garantice un correcto funcionamiento de las protecciones.

Esta red de tierras consistirá en un mallado formado por cable de cobre de 120 mm^2 enterrado a una profundidad de 0,8 m formando retículas lo más uniformes posible a lo largo de toda la superficie de la instalación. Se instalarán perimetrales exterior e interior al vallado de la instalación.

A esta malla de tierra como especifica ITC-RAT 13 se conectarán las tierras de protección (partes metálicas de la instalación que no están en tensión normalmente) y las de servicio, como el neutro del transformador de potencia. Las conexiones enterradas se realizarán por medio de soldadura aluminotérmica tipo CADWELD de alto punto de fusión y las derivaciones a las estructuras metálicas de la aparamenta se fijarán por medio de piezas metálicas atornilladas. En los puntos de la periferia de dicha malla, se situarán unas picas bimetálicas de acero cobrizado de 2 m de longitud, y 18,3 mm de diámetro, clavadas en el suelo que dispondrán de registros de hormigón para inspección de su toma de contacto.

Unas derivaciones de la malla de tierra general, se llevarán hasta el edificio de interconexión y control, a través de las conducciones de cables, con el fin de conectar a dicha malla los paneles de control y cualquier aparato instalado en el edificio.

Así mismo, se conectará a este mallado el cable de cobre desnudo de 50 mm^2 procedente de la planta fotovoltaica, así como las pantallas de cobre de los cables subterráneos de las líneas de media tensión. De esta manera se reducen casi al mínimo los valores de tensión de paso y contacto en la instalación, dadas las dimensiones del electrodo en su conjunto.

RED DE TIERRA AÉREA

Se instalarán cinco (5) pararrayos con dispositivo de cebado de 50 metros de radio de acción dotado de mástil autoportante, conectado a la malla de tierras general de la subestación con cable de cobre desnudo.

6.1.9. SERVICIOS AUXILIARES INSTALACIONES COMUNES

Los servicios Auxiliares Comunes son independientes de los del resto de la subestación y se subdividen en servicios auxiliares de Corriente Continua y de Corriente Alterna. Los servicios esenciales de la subestación conectarán a través de los Servicios Auxiliares de corriente alterna con grupo electrógeno acoplado y en continua cuentan con respaldo de baterías de hasta 8 horas. Los servicios no esenciales se alimentarán directamente de los Servicios Auxiliares.

Para la alimentación general a los servicios auxiliares de corriente alterna de la parte de la subestación contemplan las siguientes fuentes de alimentación:

- Centro transformación interior MT línea externa
- Transformador de SSAA conectado al devanado de 30 kV del trafo de potencia.
- Grupo electrógeno.

6.1.9.1. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN INTERIOR MT/BT LÍNEA EXTERNA

Para el suministro de energía en baja tensión a los distintos sistemas de maniobra y control se dispondrá de una entrada-salida desde la red de distribución pública local en media tensión. El equipo de medida se colocará en la pared exterior del edificio. Se instalarán un conjunto de celdas compuesto por celda de línea, celda de medida y celda de protección con fusibles y un transformador de 160 kVA de relación MT/420 V.

- Potencia ..... 160 kVA
- Tensión primaria .....20±2,5±5+7,5% kV
- Tensión secundaria ..... 420 V
- Frecuencia..... 50 Hz
- Conexión ..... Triángulo- Estrella neutro accesible
- Nivel de aislamiento A.T. .....24 kV
- Nivel de aislamiento B.T. .....3 kV
- Tensión de cortocircuito 6%

- Grupo de conexión Dyn11

Las características de las celdas de 24 kV serán:

Celda de Línea:

- Seccionador trifásico con conexión a seccionamiento de p.a.t., 630 A / 24 kV.
- Interruptor manual de corte en SF_6, tipo 630 A / 24 kV.
- Instalación interior.
- Construcción: envolvente metálica modular.
- Conexión cables de potencia: inferior-frontal mediante bornas enchufables.
- Un (1) juego de tres (3) captadores de tensión, tipo capacitivo en cables de acometida.

Celda de medida:

- Instalación interior.
- Construcción: envolvente metálica modular.
- Conexión cables de potencia: frontal mediante bornas enchufables.
- Un (1) juego de tres (3) transformadores de tensión.
- Un (1) juego de tres (3) transformadores de corriente.

Celda de protección de servicios auxiliares:

- Seccionador trifásico 630 A / 36 kV.
- Tres (3) cartuchos fusibles APR.
- Instalación interior.
- Construcción: envolvente metálica modular.
- Conexión cables de potencia: inferior-frontal mediante bornas enchufables.
- Un (1) juego de tres (3) captadores de tensión, tipo capacitivo.

6.1.9.2. TRANSFORMADOR DE SSAA DE DEVANADO 30 kV DE TRANSFORMADOR DE POTENCIA.

Para el suministro de energía en baja tensión a los distintos sistemas de maniobra y control se dispondrá de energía procedente Transformador de Servicios Auxiliares de 160 kVA de relación 30.000/420 V, que serán instalado en el interior del edificio.

Las características principales de este transformador son:

- Potencia ..... 160 kVA
- Tensión primaria .....30±2,5±5+7,5% kV
- Tensión secundaria ..... 420 V
- Frecuencia..... 50 Hz
- Conexión ..... Triángulo- Estrella neutro accesible
- Nivel de aislamiento A.T. .....36 kV
- Nivel de aislamiento B.T. .....3 kV
- Tensión de cortocircuito 6%
- Grupo de conexión Dyn11

La protección del transformador está garantizada, en el lado de alta tensión, mediante su celda correspondiente y en el de baja tensión por interruptor automático, accionado en caso de falta por relés magnetotérmicos.

La alimentación al lado de alta del transformador se efectúa mediante cable aislado y piezas de conexión apropiadas. Del secundario del transformador y mediante cables aislados de sección adecuada, se alimentará, en baja tensión, el armario general de distribución de corriente, ubicado en el edificio. En este armario se realizará la medida de la energía consumida por los servicios auxiliares.

Las características de las celdas de 36 kV serán:

Celda de Línea:

- Seccionador trifásico con conexión a seccionamiento de p.a.t., 630 A / 36 kV.
- Interruptor manual de corte en SF_6, tipo 630 A / 36 kV y 25 kA.
- Instalación interior.
- Construcción: envolvente metálica modular.
- Conexión cables de potencia: inferior-frontal mediante bornas enchufables.

- Un (1) juego de tres (3) captadores de tensión, tipo capacitivo en cables de acometida.

Celda de protección de servicios auxiliares:

- Seccionador trifásico con conexión a seccionamiento de p.a.t., 630 A / 36 kV.
- Interruptor automatico de corte en SF_6, tipo 630 A / 36 kV y 25 kA.
- Instalación interior.
- Construcción: envolvente metálica modular.
- Conexión cables de potencia: inferior-frontal mediante bornas enchufables.
- Un (1) juego de tres (3) captadores de tensión, tipo capacitivo.

6.1.9.3. GRUPO ELECTRÓGENO

Alimentación general a los servicios auxiliares de corriente alterna de la subestación mediante grupo electrógeno de 100 kVA, 400/230 V, 1.500 r.p.m. y régimen de 4 tiempos.

6.1.9.4. SERVICIOS AUXILIARES DE CORIENTE CONTINUA (instalaciones comunes)

Para mantenimiento de los servicios de corriente continua y como emergencia, en caso de fallo de la corriente alterna, se dispondrá en cada uno de los edificios de control de la subestación de un cuadro dotado de:

- Dos (2) baterías de acumuladores alcalinas de 95 y 50Ah de capacidad cada una y de las siguientes condiciones de servicio:
  - Tensión nominal ..... 125 Vcc
  - Tensión máxima ..... 137,5 Vcc
  - Tensión mínima ..... 106 Vcc
- Dos (2) rectificadores para carga y mantenimiento de ambas baterías, de las siguientes características:
  - Alimentación ..... Monofásico
  - Tensión de alimentación (entrada)..... 230 V, 50 Hz.
  - Variación de la tensión de alimentación..... +10 %/-20 %
  - Tensión de salida normal..... ±1%
  - Intensidad nominal ..... 25/40 A

Las baterías estarán formadas por elementos semiestancos de tipo medio de descarga. Estarán previstas para que al final de 8 horas en situación de emergencia, con el consumo solicitado, la tensión en la misma sea superior a 106 V.

Ambas baterías y rectificadores estarán instalados en armarios metálicos situados en los edificios de la subestación. Se alimentarán de los cuadros de servicios auxiliares y atenderán a los consumos de la instalación.

6.2. EDIFICIÓ DE CONTROL

6.2.1. DESCRIPCIÓN

Se plantea la construcción de un edificio de control en el que se albergan las distintas salas que son necesarias para la explotación de las instalaciones y que se divide en las siguientes zonas:

Sala de control:

En esta sala del edificio se situarán todos los cuadros de control necesarios para garantizar la supervisión, monitorización, control y protección, así como los equipos de telemando y comunicaciones del centro.

El diseño de la estancia le permite estar comunicada fácilmente con las demás dependencias del edificio.

Sala de Servicios auxiliares:

Se alojarás los equipos necesarios para instalar los sistemas de Servicios auxiliares descritos.

Así mismo se alojarán los equipos rectificadores-cargadores de baterías de 125 Vcc y 48 Vcc necesarios para el suministro de corriente continua.

El diseño de la estancia le permite estar comunicada fácilmente con las demás dependencias del edificio.

Almacén:

Parte del edificio destinada para la deposición o almacenaje de material.

Edificio de residuos:

Además, se construirá un edificio de residuos, para el almacenaje de los residuos generados durante la operación de las instalaciones con una superficie de 24 m^2.

Sala de Grupo Electrógeno

Se instalará en dicha sala el grupo electrógeno proyectado como respaldo a los Servicios Auxiliares.

Sala de Centro de Transformación M.T./B.T. línea externa

Sala que alberga el conjunto de aparamenta para la transformación a baja tensión de la energía suministrada por la línea externa.

Sala de Centro de Transformación M.T./B.T. de devanado 30 kV Transformador de potencia

Sala que alberga el conjunto de aparamenta para la transformación a baja tensión de la energía suministrada por el devanado de 30 kV del transformador de potencia.

6.2.2. CUADRO DE SUPERFICIES EDIFICIO CONTROL Y OPERACIÓN

SUPERFICIES ÚTILES

Sala de Control ..... 36,60 m^2

Almacén ..... 80,84 m^2

Sala de Servicios Auxiliares ..... 49,22 m^2

Sala Grupo Electrógeno ..... 11,65 m^2

C.T. M.T./B.T línea externa ..... 14,58 m^2

C.T. M.T./B.T de devanado de Trafo de potencia ..... 14,58 m^2

SUPERFICIE ÚTIL TOTAL ..... 192,89 m^2

SUPERFICIE CONSTRUIDA TOTAL ..... 235,00 m^2

6.2.3. SALA DE CONTROL

En esta sala se encuentran todos los cuadros de control necesarios para garantizar la supervisión, monitorización, control y protección, así como los equipos de telemando y comunicaciones del centro.

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.

Para que la compañía eléctrica disponga de telemedida se instalarán convertidores de tensión y potencia activa y reactiva. Así mismo se alojarán los equipos rectificadores-cargadores de baterías de 125 Vcc y 48 Vcc necesarios para el suministro de continua.

Equipos contadores registradores:

En cuanto los equipos contadores-registradores, cumpliendo con lo especificado en el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico serán de tipo 1, (punto situado en frontera de generación cuya potencia aparente nominal es superior a 12 MVA), se instalarán contadores de energía activa de clase 0,2s y reactiva de clase 0,5 para medida. Estos equipos irán alojados en un armario normalizado, en el interior de una hornacina prefabricada de hormigón con puerta metálica, en el exterior de la Subestación.

El armario de teleprotección para protección de las líneas de evacuación de 220 kV se alojará también en la sala de control.

Cuadro de servicios auxiliares:

Cuadro formado por 4 salidas a 230/400 V, para el alumbrado y electrificación del edificio de control.

Sistema de Alimentación ininterrumpida:

Instalación de un sistema de alimentación ininterrumpida (SAI-100 kVA), con autonomía de 24 horas conectado de forma permanente al cuadro de baja tensión.

Equipo auxiliar:

Suministro e instalación de equipo auxiliar de seguridad en la sala de SSAA, formado por:

- Placa de peligro y de primeros auxilios.
- Banqueta aislante de 45 kV.
- Pértiga salvavidas.
- Extintor móvil eficacia 89B de 5 kg.

Red de Tierras:

Todos los equipos instalados en el edificio de interconexión y control se conectarán a la malla de tierras de la subestación.

Instalación eléctrica interior:

Se instalarán luminarias fluorescentes para cada una de las salas del edificio de control, así como una red de baja tensión en tubo flexible, dotada de conductores, pulsadores y bases de enchufes según las necesidades de cada una de las salas del edificio.

6.2.4. ALMACÉN

En los almacenes se realizarán las actividades de taller y almacenamiento de material.

6.2.5. EQUIPOS DE MEDIDA

En cuanto los equipos contadores-registradores, se instalarán un total de un (1) equipo de medida comprobante en la línea de entrada de 220 kV SE “ANCAR, también se instalará un (1) equipo de medida principal en la línea de evacuación a R.E.E. de 400 kV, cumpliendo con lo especificado en el reglamento de puntos de medida y más concretamente en las instrucciones técnicas complementarias (punto 4.5), para puntos de medida de tipo 1 (potencia intercambiada anual igual o superior a 5 GWh) se instalarán contadores de energía activa de clase 0,2s y reactiva de clase 0,5 para medida comprobante.

El equipo necesario que se ha previsto para el consumo de energía será el siguiente:

- Transformadores de tensión e intensidad.
- Contadores de energía activa que, en el caso de los estáticos, deberán contar con el correspondiente certificado de conformidad a las normas UNE-EN 60,687 y UNE-EN 61,036 para su clase de precisión, simple tarifa, conexión a 4 hilos, clase de precisión 0,2S.
- El registro de energía activa será realizado en todos los sentidos en los que sea posible la circulación de la energía.
- Contadores de energía reactiva que, en el caso de los estáticos, deberán contar con el correspondiente certificado de conformidad a las normas UNE-EN 61.268 para su clase de precisión, 4 hilos, clase de precisión 0,5. El registro de energía reactiva será realizado en todos los cuadrantes en la que sea posible la circulación de la energía.

El registro de energía reactiva será utilizado en todos los cuadrantes en los que sea posible la circulación de la energía.

- Registrador-discriminador tarifario, destinado al almacenamiento de las medidas procedentes de los contadores y dar apoyo a la teletransmisión, podrá tener la función de maxímetro y de acumulación de curvas de carga.
- Podrá almacenar la información de uno o más equipos de medida
- El periodo de integración deberá ser de 15 minutos, aunque deberá ser posible parametrizar valores inferiores.

- Dispondrá de un módem para red telefónica conmutada, compatible con el puesto central de telemedida de FORESTALIA.

6.3. OBRA CIVIL

6.3.1. 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 y potencia con tapas de hormigón.
- Bancada para el transformador de potencia con el correspondiente foso de recogida de aceite.
- Realización del vallado perimetral con malla de simple torsión y alambre de espinos.
- Extendido de capa de gravilla de remate.

6.3.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

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

Cuadro de volúmenes explanada SET

- Volumen de Desmonte (1/1).....1.357,573 m^3
- Volumen de Terraplén (3/2).....1.542,386 m^3
- Volumen de Tierra Vegetal (0,25 m).....1.920,000 m^3
- Cota de explanada .....1.271,000 m

Cuadro de volúmenes Eje Acceso SET:

- Volumen de Desmonte (1/1)..... 45,994 m^3
- Volumen de Terraplén (3/2)..... 585,921 m^3
- Volumen de Tierra Vegetal (0,25 m) ..... 430,124 m^3
- Volumen de firme (0,20 m) ..... 585,826 m^3

6.3.3. SANEAMIENTO

La recogida de aguas pluviales, se efectuará por medio de colectores formados por cunetas y tuberías de cemento de distintos diámetros.

A los colectores se conducirán todas las aguas pluviales, así como las procedentes de las canalizaciones de cables.

6.3.4. ACCESOS Y VIALES

Se llegará a la instalación, a través del camino de acceso de nueva implantación, para ello se maximizará la utilización de los caminos existentes en la zona, definiendo nuevos trazados únicamente en los accesos imprescindibles, de forma que se respete la rasante del terreno natural, siempre atendiendo al criterio de menor afección al medio.

Los viales en el interior de la subestación tendrán 8 m de calzada como mínimo.

6.3.5. TRANSFORMADORES

Para la instalación de los transformadores de potencia se proyecta la construcción de las bancadas correspondientes. Se ha proyectado de manera independiente un depósito por transformador, de hormigón enterrado con capacidad para alojar hasta un 120% del aceite del transformador.

6.3.6. ESTRUCTURAS METÁLICAS

La obra a realizar consiste en construir los cimientos soporte de la estructura metálica del sistema de 400 y 220 kV.

6.3.7. CANALIZACIONES ELÉCTRICAS

Para el tendido de cables desde los aparatos eléctricos hasta los paneles de control de la Subestación, se ha previsto una red de canalizaciones de cables con sus correspondientes tapas de registro.

Las zanjas de cables son del tipo normalizado, de una anchura de 0,45 m interior, con tapas de hormigón prefabricado de 0,54 m.

El cruce de viales dentro de la subestación se realizará con conductores entubados hormigonados.

6.3.8. SISTEMA DE TIERRAS

La malla de tierras irá enterrada a una profundidad de 0,8 m. Además, se enterrarán dos circuitos perimetrales, uno exterior a la valla del recinto más otro interior, junto con otro en el exterior del edificio de control.

A esta malla se conectarán el cable de cobre y las pantallas de los cables de las líneas subterráneas de interconexión de los centros de transformación de la planta fotovoltaica, 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 CADWELL, y los cables de tierra se fijarán a los soportes metálicos de la aparamenta de la subestación con piezas de conexión a compresión adecuadas.

6.3.9. 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 2,2, m de acuerdo a lo especificado en el apartado 3.1, de la ITC-RAT 15, del Reglamento de Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.

6.4. INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS

6.4.1. ALUMBRADO

Alumbrado interior

Los receptores de alumbrado instalados en la sala de control del edificio serán de marcas comerciales homologadas.

Se emplearán pantallas empotrables en falso techo, 600x600 mm, clase II, para tres lámparas leds de 36 W de potencia.

Alumbrado exterior

El alumbrado perimetral exterior de los edificios se realiza mediante la instalación de luminarias IP65, Clase II, con lámparas de leds de 100 W.

El funcionamiento del alumbrado será automático por medio de reloj astronómico, fotocélula y dispondrá además de un interruptor manual que facilite las labores de mantenimiento y la puesta en marcha en caso de fallo en la automatización.

Los transformadores de potencia dispondrán de proyectores con lámparas de halogenuros metálicos.

Alumbrado de emergencia

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.

La fuente de este tipo de alumbrado son equipos autónomos automáticos, con batería propia y conectados a la red mediante circuitos independientes (máximo 12 equipos por circuito). Se pondrán en funcionamiento cuando la tensión falle o baje hasta un 70% o menos de su valor nominal. Su tiempo de funcionamiento será, como mínimo de 1 hora y, una vez restablecida la tensión, dejará de funcionar.

No solo se colocarán equipos de emergencia en las puertas de salida, sino que también se colocarán repartidas por los pasillos con la misión de que, en caso de una carencia de alumbrado, sea cual fuere el motivo de ésta, no se imposibilitará el trabajo del personal en puntos concretos del interior. Además, se colocarán equipos de emergencias cerca del cuadro general de distribución, para tener perfecta visión del interior de ellos, obteniendo un nivel de iluminación de 5 Lúmen/m2.

Para calcular la cantidad de aparatos de emergencia necesarios y por ser ésta un tipo de instalación sobre la que no se exige, por Normativa, un nivel de iluminación concreto, se asegurará que se obtenga un nivel de iluminación mínimo de 1 Lúmen/m2.

Se utilizarán pantallas fluorescentes estancas, de 100 Lúmenes, para lámparas fluorescentes 8 W y una hora de autonomía, IP42, Clase II.

6.4.2. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS EN LA SUBESTACIÓN

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 operación, como establecimientos industriales 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. El nivel de riesgo intrínseco de la instalación es bajo.

PARQUE INTEMPERIE

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

La superficie del parque de la SE estará recubierta de una capa de grava a la que se tratará con herbicidas para evitar el crecimiento de hierbas que supongan al secarse riesgo de incendio.

Los transformadores y reactancias cuentan con dispositivos de protección (Interruptores automáticos de corte en SF_6) 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.

También se ha previsto un sistema de recogida de aceite que se ha descrito anteriormente.

EDIFICIOS

Se aplicará las prescripciones de la ITC-RAT-14 para prevención de incendios en los edificios de la instalación. De acuerdo con ITC-RAT-14 no es necesaria la instalación de un equipo fijo de extinción de incendios. Se situarán extintores de eficacia 89B. Se colocarán siempre a una distancia no superior a 15 metros de las entradas.

El sistema de detección y alarma dispondrá de detectores. La alarma se podrá 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 realizará de modo que la distancia desde cualquier punto de los edificios hasta un extintor sea menor a quince metros.

6.4.3. SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN FORZADA

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

En las salas de celdas se instará un equipo de ventilación forzada y de climatización actuados mediante termostato.

La alarma del sistema de detección de incendios provocará el paro, de forma automática, de los elementos de aireación y refrigeración que puedan existir en la sala en que se detectó el incendio, para los que deberá preverse un rearme manual.

6.4.4. SISTEMA DE DETECCIÓN DE INTRUSOS

La instalación estará 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.
- Capacidad de respuesta hasta 4 h después de fallo de la alimentación C.A.
- Posibilidad de temporizar la duración de la alarma acústica entre 5 y 60 minutos.
- Posibilidad de comprobación manual de la operación de la sirena.
- Disponer de función pre-alarma, programable por entrada, con aviso en zumbador de la consola.

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

- Central de alarmas: Será la encargada de gestionar y controlar los equipos detectores y de almacenar y/o transmitir las señales generadas en consecuencia.
- Consola de mando y programación: Se instalará en el distribuidor de los edificios. A través de la misma podrá programarse la Central de Alarmas.
- Contactos magnéticos: Se instalarán en todas las puertas y ventanas 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 lanzadestellos: Se instalará en la zona visible, en la parte alta de los edificios.

Conductores: El cable a utilizar será del tipo manguera apantallado de 2 x 0,75 + 6 x 0,22 mm2. Su tendido se realizará por canaleta o tubo de PVC autoextinguible y por bandejas.

7. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo estimado de ejecución del proyecto de la Subestación Eléctrica “PISÓN” es de 8 meses a partir del acta de replanteo.

ACTIVIDAD	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8
INGENIERIA								
Licencias								
Contratación								
Dirección de obra								
OBRA CIVIL Y MONTAJE PARQUE INTEMPERIE								
Implantación en obra								
Realización cimentaciones								
Realización zanjas								
Realización Estructuras Metálicas								
Montaje Trafo de Potencia y resto aparamenta								
Tendido cable MT								
Tendido cable Control y Comunicaciones								
EDIFICIO DE CONTROL								
Cimentaciones								
Estructura y cubierta								
Albañilería y carpintería exterior								
Solados, revestimientos y carpintería interior								
Instalaciones interiores								
Resto trabajos								
ENSAYOS Y PUESTA EN MARCHA								
CONEXIÓN A LA RED Y FIN DE OBRA								

8. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

SUBESTACIÓN PISÓN 400/220 kV	
1. TRANSFORMADOR DE POTENCIA	3.000.000,00 €
2. APARAMENTA 400 kV	353.175,00 €
3. APARAMENTA 220 kV	251.150,00 €
4. EMBARRADOS Y CABLEADOS	56.600,00 €
5. SOPORTES Y ESTRUCTURAS	360.000,00 €
6. RED DE TIERRAS	45.000,00 €
7. SERVICIOS AUXILIARES	179.200,00 €
8. CONTROL, PROTECCION Y MEDIDA	125.100,00 €
9. VARIOS	357.500,00 €
10. OBRA CIVIL	486.000,00 €
11. MONTAJE ELECTROMECANICO	135.000,00 €
12. PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO	38.000,00 €
13. PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS	3.589,00 €
14. DESMANTELAMIENTO DE LA SE	35.000,00 €
15. SEGURIDAD Y SALUD LABORAL	6.484,93 €
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL:	**5.431.798,93 €**

TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	5.431.798,93 €
GASTOS GENERALES + BENEFICIO INDUSTRIAL (19%)	1.032.041,80 €
I.V.A. (21%)	1.357.406,55 €
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	**7.821.247,28 €**

El presupuesto general del Proyecto de la Subestación 400/220 kV “PISÓN” asciende a la cantidad de **SIETE MILLONES OCHOCIENTOS VEINTIUN MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS (7.821.247,28 €).**

9. DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN

La subestación “PISÓN” está ubicada ocupando parcialmente la parcela catastral Nº55 del polígono Nº536, del Término Municipal de Mezquita de Jarque, en la provincia de Teruel.

El acceso a la misma se realizará desde un camino que parte de la carretera Nacional N-420, a la altura del municipio de Mezquita de Jarque (Teruel).

La ejecución de las infraestructuras de la subestación “Pisón” se encuentra a una distancia mínima de 68,12 m de la carretera N-420, en el término municipal de Mezquita de Jarque (Provincia de Teruel).

Por tanto parte de la subestación se encuentra dentro de la zona de afección a la carretera N-420.

Las obras a realizar vienen descritas en los documentos y planos que forman parte de la presente Separata.

10. CONCLUSIONES

Con lo expuesto anteriormente en la presente separata, se consideran suficientemente descritos los elementos constitutivos y las actuaciones constructivas derivadas del presente proyecto Subestación “PISÓN”, sin perjuicio de cualquier ampliación o aclaración que las autoridades competentes consideren oportunas.

Zaragoza, Noviembre de 2020

El Ingeniero Industrial al servicio de SATEL

David Gavín Asso

Colegiado Nº 2.207 del C.O.I.I.A.R.

DOCUMENTO Nº2

PLANOS

ÍNDICE DOCUMENTO Nº2

1. SITUACIÓN GENERAL SUBESTACIÓN
2. EMPLAZAMIENTO Y ACCESO SUBESTACIÓN
3. PLANTA SOBRE ORTOFOTO Y CATASTRO SUBESTACIÓN
4. MOVIMIENTO DE TIERRAS
6. DISPOSICIÓN FÍSICA SUBESTACIÓN PLANTA
7. SECCIÓN LONGITUDINAL SUBESTACIÓN
9. PLANTA EDIFICIO DE CONTROL Y OPERACIÓN.
10. ALZADOS EDIFICIOS DE CONTROL Y OPERACIÓN.
12. PLANTA ORTOFOTO Y CATASTRO AFECCIÓN CARRETERAS

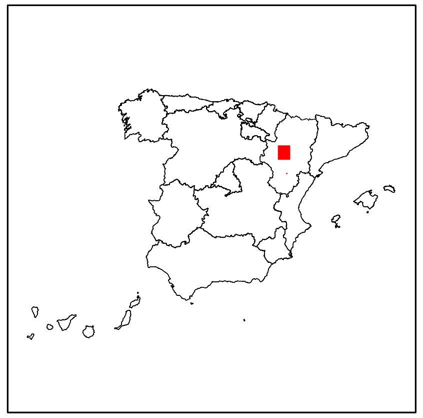
Zaragoza, Noviembre de 2020

El Ingeniero Industrial al servicio de SATEL

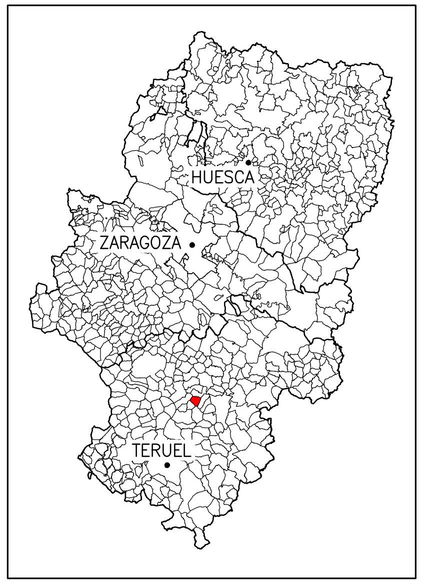
David Gavín Asso

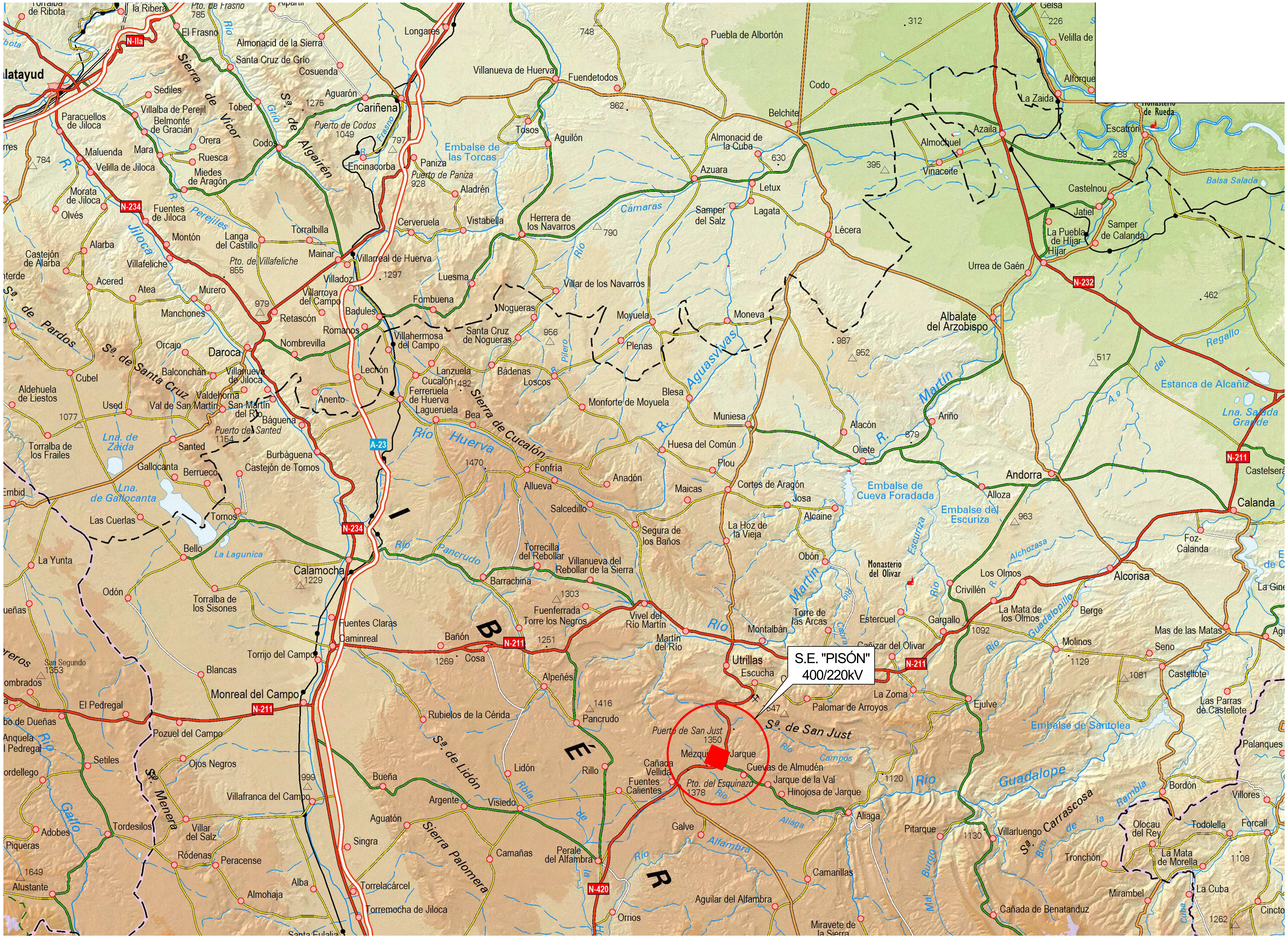
Colegiado Nº 2.207 del C.O.I.I.A.R.

ESPAÑA



ARAGÓN





PROYECTO:

SUBESTACIÓN ELECTRICA
PISÓN 400/220 kV
EN EL TM DE MEZQUITA DE JARQUE
(PROVINCIA DE TERUEL)

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

PLANO:

SITUACIÓN GENERAL
SUBESTACIÓN

FECHA	NOVIEMBRE 2.020
ESCALA	1:400.000
Nº PLANO	01
HOJA	1 DE 1

satel

PROYECTO:

SUBESTACIÓN ELECTRICA
PISÓN 400/220 kV
EN EL TM DE MEZQUITA DE JARQUE
(PROVINCIA DE TERUEL)

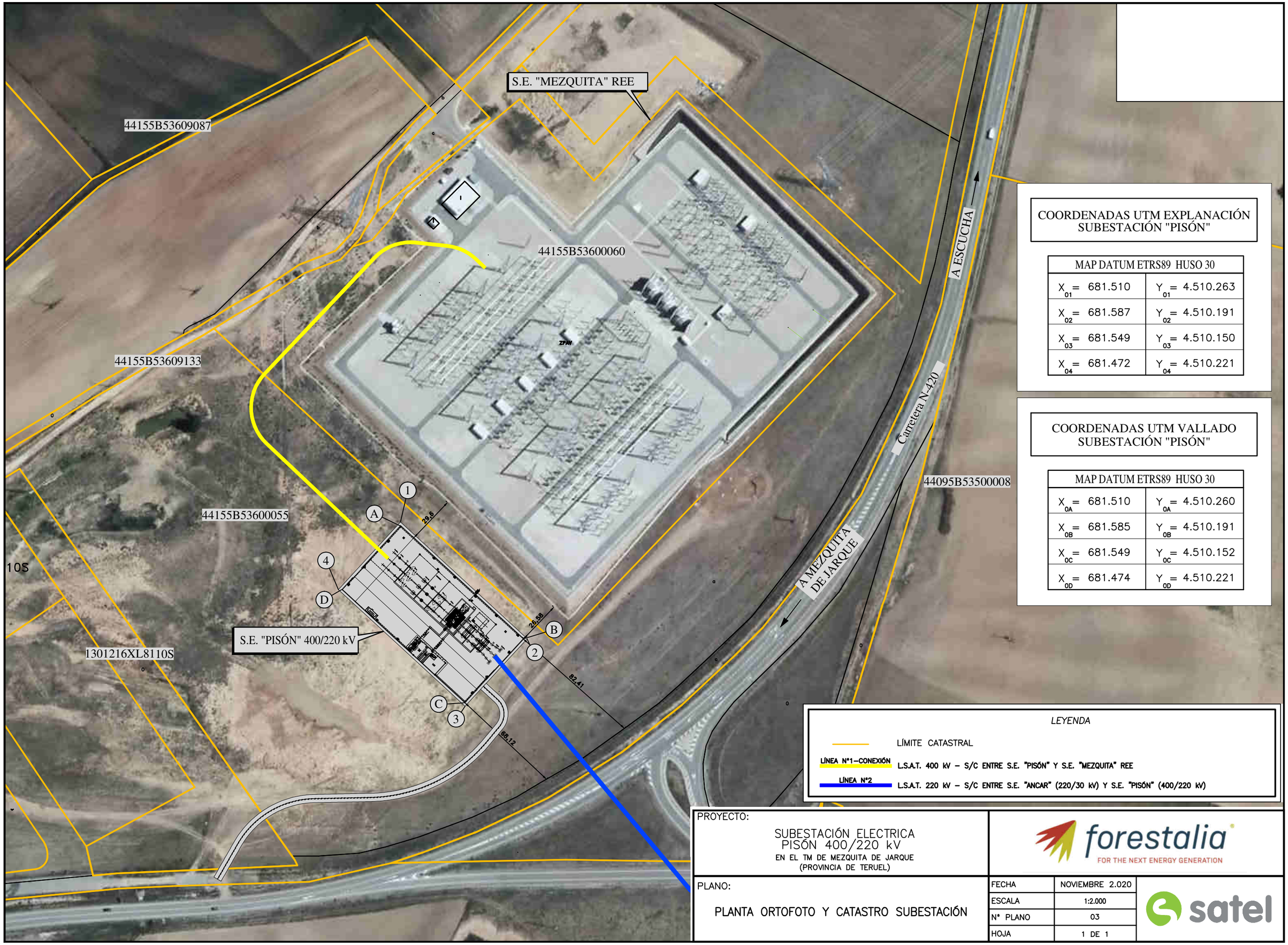
forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

PLANO:

EMPLAZAMIENTO Y ACCESO
SUBESTACIÓN

FECHA	NOVIEMBRE 2.020
ESCALA	1:50.000
Nº PLANO	02
HOJA	1 DE 1

satel



COORDENADAS UTM EXPLANACIÓN SUBESTACIÓN "PISÓN"

MAP DATUM ETRS89 HUSO 30	
X_{01} = 681.510	Y_{01} = 4.510.263
X_{02} = 681.587	Y_{02} = 4.510.191
X_{03} = 681.549	Y_{03} = 4.510.150
X_{04} = 681.472	Y_{04} = 4.510.221

COORDENADAS UTM VALLADO SUBESTACIÓN "PISÓN"

MAP DATUM ETRS89 HUSO 30	
X_{0A} = 681.510	Y_{0A} = 4.510.260
X_{0B} = 681.585	Y_{0B} = 4.510.191
X_{0C} = 681.549	Y_{0C} = 4.510.152
X_{0D} = 681.474	Y_{0D} = 4.510.221

LEYENDA

LÍMITE CATASTRAL

LÍNEA Nº1—CONEXIÓN — L.S.A.T. 400 kV – S/C ENTRE S.E. "PISÓN" Y S.E. "MEZQUITA" REE

LÍNEA Nº2 — L.S.A.T. 220 kV – S/C ENTRE S.E. "ANCAR" (220/30 kV) Y S.E. "PISÓN" (400/220 kV)

PROYECTO:

SUBESTACIÓN ELECTRICA
PISÓN 400/220 kV
EN EL TM DE MEZQUITA DE JARQUE
(PROVINCIA DE TERUEL)

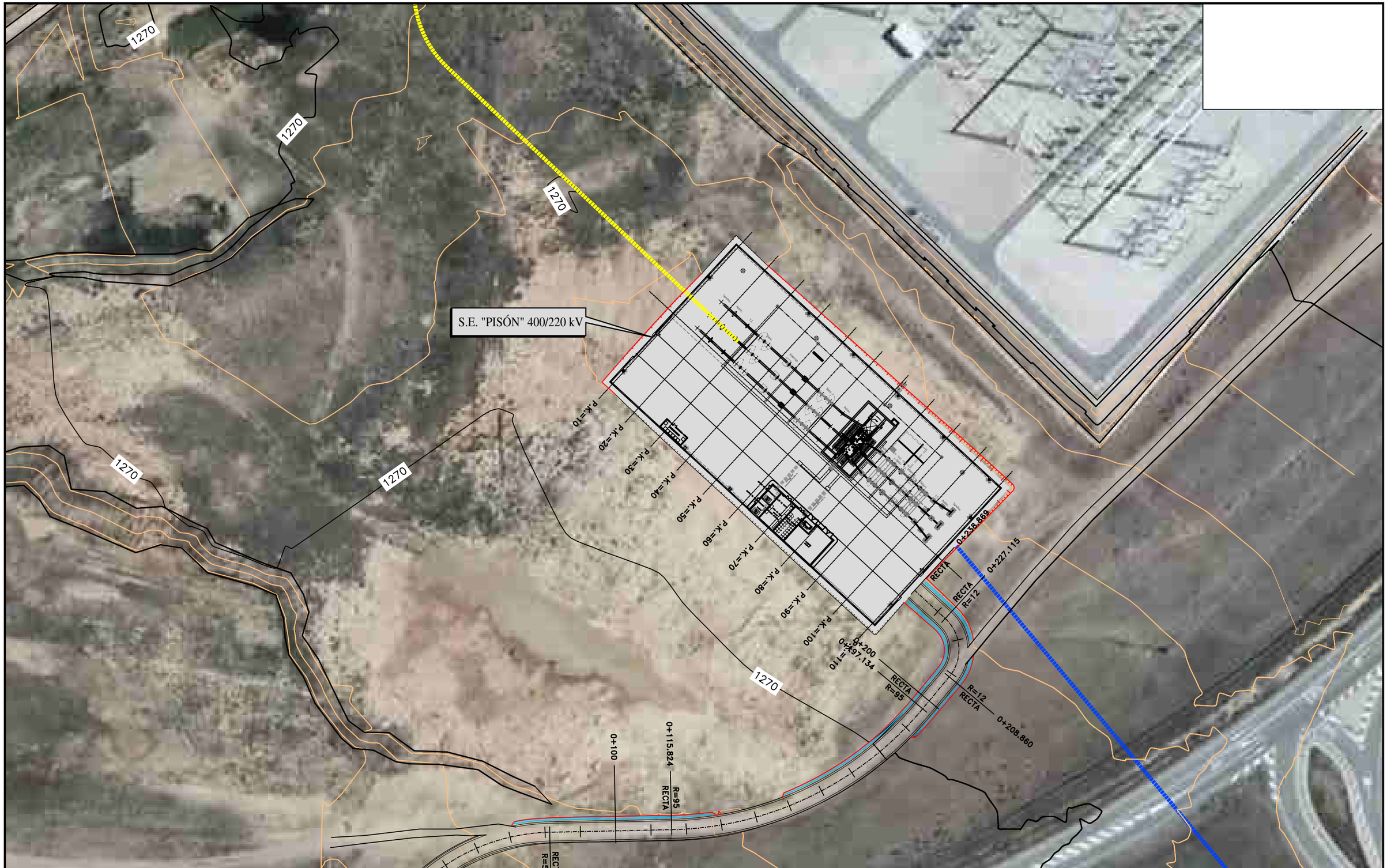
forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

PLANO:

PLANTA ORTOFOTO Y CATASTRO SUBESTACIÓN

FECHA	NOVIEMBRE 2.020
ESCALA	1:2.000
Nº PLANO	03
HOJA	1 DE 1

satel



PROYECTO:

SUBESTACIÓN ELECTRICA
PISÓN 400/220 kV
EN EL TM DE MEZQUITA DE JARQUE
(PROVINCIA DE TERUEL)

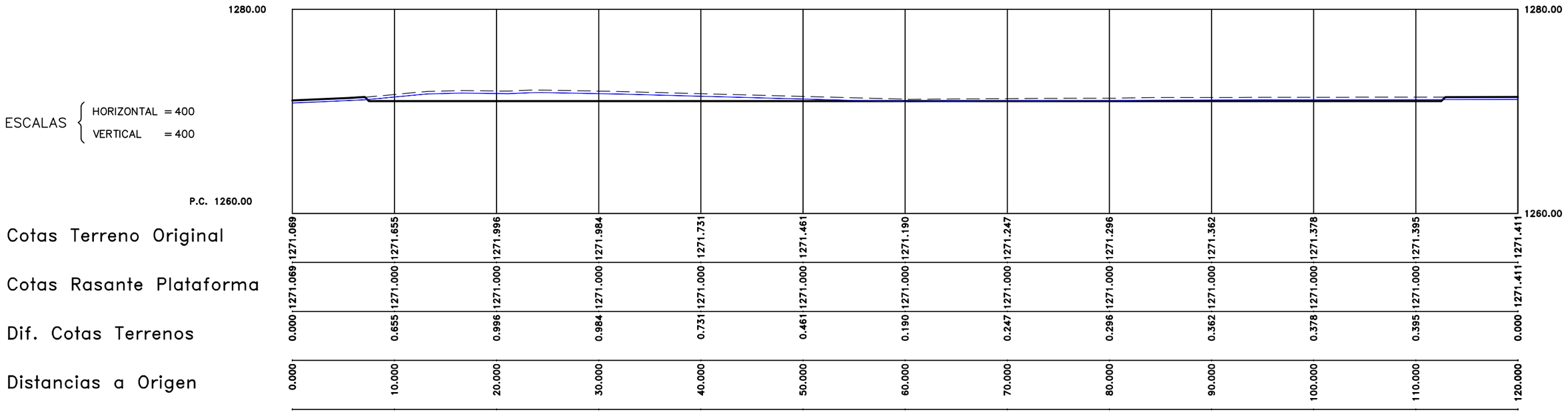
forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

PLANO:

MOVIMIENTO DE TIERRAS
PLANTA (HOJA 1)

FECHA	NOVIEMBRE 2.020
ESCALA	1:1.000
Nº PLANO	04
HOJA	1 DE 4

satel



TOTALES	
Volumen de Desmonte	1357.573
Volumen de Terraplén	1542.386
Volumen de Vegetal	1920.000
Diferencia (Desmonte – Terraplén)	–184.813
Superficie Desbroce	6034.332
Cota de Explanación	1271.000

PROYECTO:

SUBESTACIÓN ELECTRICA
PISÓN 400/220 kV
EN EL TM DE MEZQUITA DE JARQUE
(PROVINCIA DE TERUEL)

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

PLANO:

MOVIMIENTO DE TIERRAS
PERFIL LONGITUDINAL (HOJA 2)

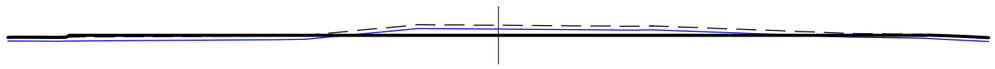
FECHA	NOVIEMBRE 2.020
ESCALA	INDICADAS
Nº PLANO	04
HOJA	2 DE 4

satel

Seccion Tipo

ESCALA 1:400

P.K.=10



Zt=1271.655
Zr=1271.000
St=12.298
Sd=8.726
Sv=16.000

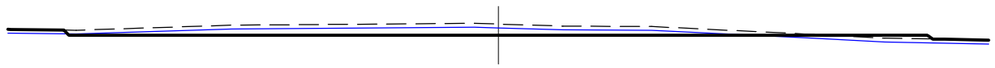
P.K.=20

Zt=1271.996
Zr=1271.000
St=8.033
Sd=15.240
Sv=16.000

P.K.=30

Zt=1271.984
Zr=1271.000
St=6.431
Sd=19.557
Sv=16.000

P.K.=40

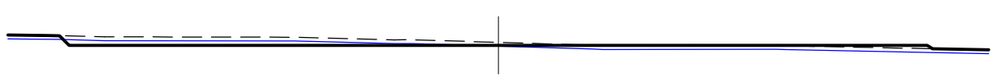


Zt=1271.732
Zr=1271.000
St=7.650
Sd=15.536
Sv=16.000

P.K.=50

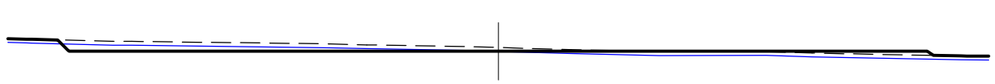
Zt=1271.461
Zr=1271.000
St=8.636
Sd=7.716
Sv=16.000

P.K.=60



Zt=1271.190
Zr=1271.000
St=14.595
Sd=6.011
Sv=16.000

P.K.=70



Zt=1271.247
Zr=1271.000
St=14.376
Sd=7.234
Sv=16.000

P.K.=80

Zt=1271.296
Zr=1271.000
St=13.677
Sd=10.239
Sv=16.000

P.K.=90

Zt=1271.362
Zr=1271.000
St=13.347
Sd=14.704
Sv=16.000

P.K.=100

Zt=1271.378
Zr=1271.000
St=13.372
Sd=17.638
Sv=16.000

P.K.=110

Zt=1271.395
Zr=1271.000
St=13.380
Sd=19.562
Sv=16.000

PROYECTO:

SUBESTACIÓN ELECTRICA
PISÓN 400/220 kV
EN EL TM DE MEZQUITA DE JARQUE
(PROVINCIA DE TERUEL)

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

PLANO:

MOVIMIENTO DE TIERRAS
PERFILES TRASVERSALES (HOJA 3)

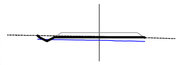
FECHA	NOVIEMBRE 2.020
ESCALA	INDICADAS
Nº PLANO	04
HOJA	3 DE 4

satel

EjeVialAcceso

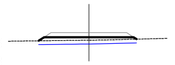
ESCALA 1:400

P.K.=0



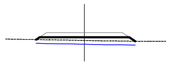
Zt=1266.293
Zr=1266.543
St=1.974
Sd=0.020
Sv=1.764
Sf= 1.635

P.K.=30



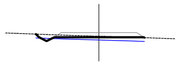
Zt=1266.993
Zr=1267.488
St=4.179
Sd=0.000
Sv=1.611
Sf= 1.635

P.K.=60



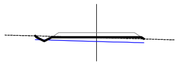
Zt=1267.900
Zr=1268.413
St=4.432
Sd=0.000
Sv=1.634
Sf= 1.635

P.K.=90



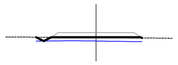
Zt=1268.649
Zr=1268.883
St=1.714
Sd=0.064
Sv=1.788
Sf= 1.635

P.K.=120



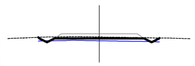
Zt=1268.873
Zr=1269.200
St=2.643
Sd=0.011
Sv=1.790
Sf= 1.635

P.K.=150



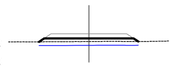
Zt=1269.397
Zr=1269.698
St=2.475
Sd=0.000
Sv=1.741
Sf= 1.635

P.K.=10



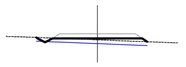
Zt=1266.653
Zr=1266.858
St=1.655
Sd=0.018
Sv=1.998
Sf= 1.635

P.K.=40



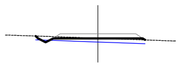
Zt=1267.296
Zr=1267.803
St=4.404
Sd=0.000
Sv=1.635
Sf= 1.635

P.K.=70



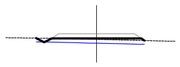
Zt=1268.242
Zr=1268.634
St=3.357
Sd=0.004
Sv=1.823
Sf= 1.635

P.K.=100



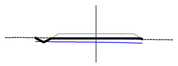
Zt=1268.699
Zr=1268.988
St=2.255
Sd=0.036
Sv=1.802
Sf= 1.635

P.K.=130



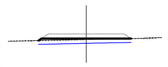
Zt=1268.966
Zr=1269.333
St=3.086
Sd=0.000
Sv=1.782
Sf= 1.635

P.K.=160



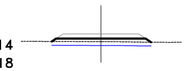
Zt=1269.597
Zr=1269.899
St=2.448
Sd=0.003
Sv=1.761
Sf= 1.635

P.K.=20



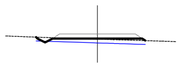
Zt=1266.809
Zr=1267.173
St=2.874
Sd=0.000
Sv=1.525
Sf= 1.635

P.K.=50



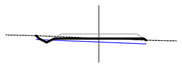
Zt=1267.614
Zr=1268.118
St=4.395
Sd=0.000
Sv=1.636
Sf= 1.635

P.K.=80



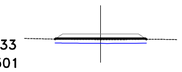
Zt=1268.441
Zr=1268.777
St=2.749
Sd=0.011
Sv=1.799
Sf= 1.635

P.K.=110



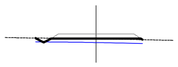
Zt=1268.814
Zr=1269.093
St=2.166
Sd=0.052
Sv=1.811
Sf= 1.635

P.K.=140



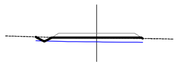
Zt=1269.133
Zr=1269.501
St=2.792
Sd=0.000
Sv=1.506
Sf= 1.635

P.K.=170



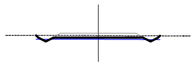
Zt=1269.788
Zr=1270.100
St=2.550
Sd=0.002
Sv=1.762
Sf= 1.635

P.K.=180



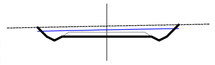
Zt=1269.972
Zr=1270.301
St=2.627
Sd=0.003
Sv=1.759
Sf= 1.635

P.K.=210



Zt=1270.745
Zr=1270.901
St=1.121
Sd=0.074
Sv=2.042
Sf= 1.635

P.K.=238.869

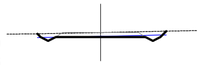


Zt=1271.400
Zr=1271.000
St=0.000
Sd=4.014
Sv=2.325
Sf= 1.635

P.K.=190

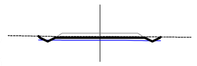
Zt=1270.211
Zr=1270.502
St=2.297
Sd=0.022
Sv=2.000
Sf= 1.635

P.K.=220



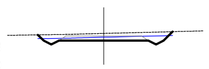
Zt=1270.990
Zr=1270.998
St=0.055
Sd=0.618
Sv=2.124
Sf= 1.635

P.K.=200



Zt=1270.477
Zr=1270.703
St=1.792
Sd=0.021
Sv=2.012
Sf= 1.635

P.K.=230



Zt=1271.178
Zr=1271.000
St=0.000
Sd=2.100
Sv=2.218
Sf= 1.635

TOTALES	
Volumen de Desmonte	45.994
Volumen de Terraplén	585.921
Volumen de Vegetal	430.124
Diferencia (Desmonte – Terraplén)	–539.927
Superficie Desbroce	1719.494
Volumen de Firme	585.826

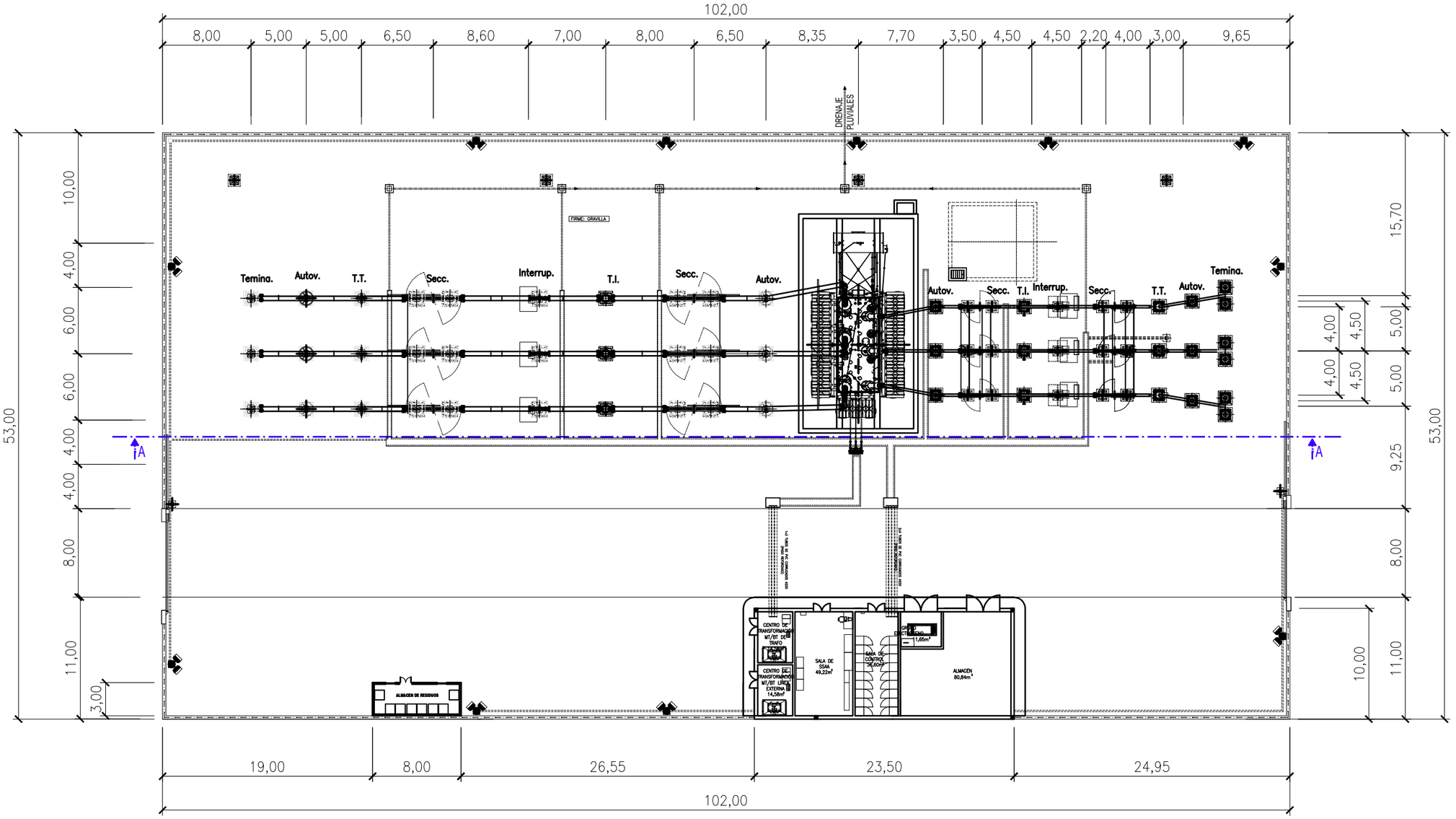
PROYECTO:
SUBESTACIÓN ELECTRICA
PISÓN 400/220 kV
EN EL TM DE MEZQUITA DE JARQUE
(PROVINCIA DE TERUEL)

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

PLANO:
MOVIMIENTO DE TIERRAS
PERFILES TRASVERSALES (HOJA 4)

FECHA	NOVIEMBRE 2.020
ESCALA	INDICADAS
Nº PLANO	04
HOJA	4 DE 4

satel



PROYECTO:

SUBESTACIÓN ELECTRICA
PISÓN 400/220 kV
EN EL TM DE MEZQUITA DE JARQUE
(PROVINCIA DE TERUEL)

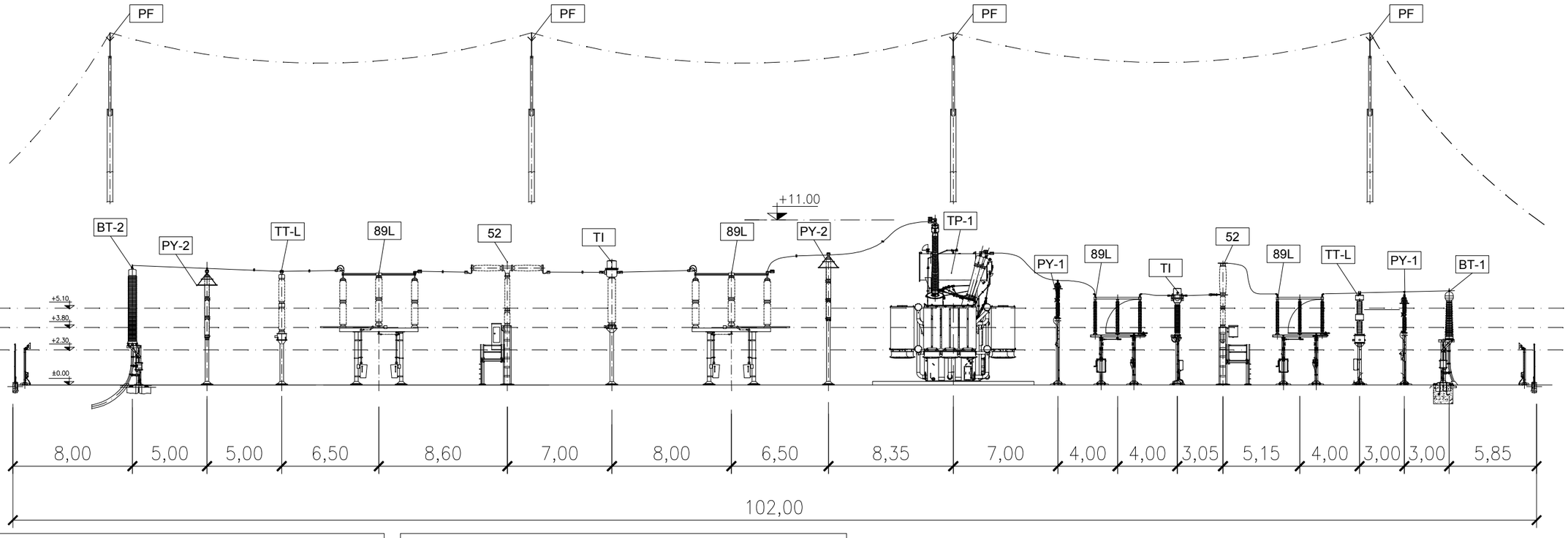
forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

PLANO:

DISPOSICIÓN FÍSICA SUBESTACIÓN
PLANTA

FECHA	NOVIEMBRE 2.020
ESCALA	1:400
Nº PLANO	06
HOJA	1 DE 1

satel



LISTADO DE APARAMENTA PARQUES INTEMPERIE 220 kV	
MARCA	DENOMINACIÓN
TT-L	TRANSFORMADOR DE TENSIÓN POSICIÓN DE LÍNEA
52	INTERRUPTOR TRIPOLAR
TI	TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD
89L	SECCIONADOR TRIPOLAR CON PUESTA A TIERRA
PY-1	PARARRAYOS AUTOVÁLVULA 220kV
TP-1	TRANSFORMADOR TRIFÁSICO DE POTENCIA 220/400 kV
PF	PUNTA FRANKLIN
BT-1	BOTELLAS TERMINALES PARA CABLE SUBTERRÁNEO 220 kV

LISTADO DE APARAMENTA PARQUE INTEMPERIE 400 kV	
MARCA	DENOMINACIÓN
TI	TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD
52	INTERRUPTOR MONOPOLAR
89L	SECCIONADOR UNIPOLAR CON PUESTA A TIERRA
TT-L	TRANSFORMADOR DE TENSIÓN POSICIÓN DE LÍNEA
PY-2	PARARRAYOS AUTOVÁLVULA 400kV
PF	PUNTA FRANKLIN
BT-2	BOTELLAS TERMINALES PARA CABLE SUBTERRÁNEO 400 kV

PROYECTO:

SUBESTACIÓN ELECTRICA
PISÓN 400/220 kV

EN EL TM DE MEZQUITA DE JARQUE
(PROVINCIA DE TERUEL)

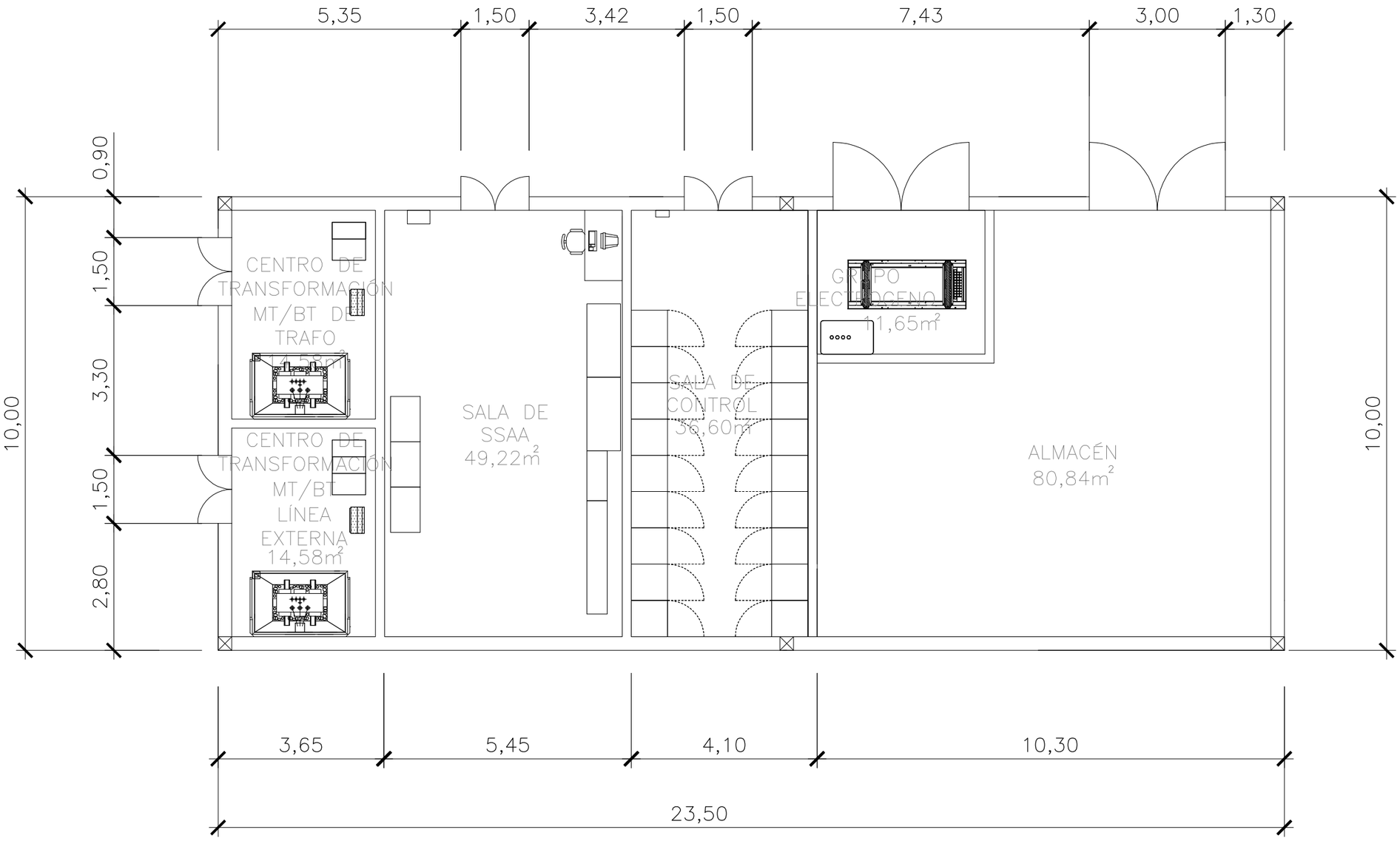
forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

PLANO:

SECCIÓN LONGITUDINAL
SUBESTACIÓN

FECHA	NOVIEMBRE 2.020
ESCALA	1:300
Nº PLANO	07
HOJA	1 DE 1

satel



PROYECTO:

SUBESTACIÓN ELECTRICA
PISÓN 400/220 kV
EN EL TM DE MEZQUITA DE JARQUE
(PROVINCIA DE TERUEL)

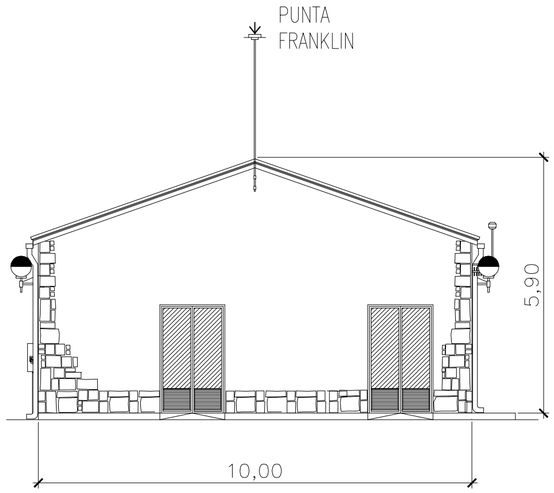
forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

PLANO:

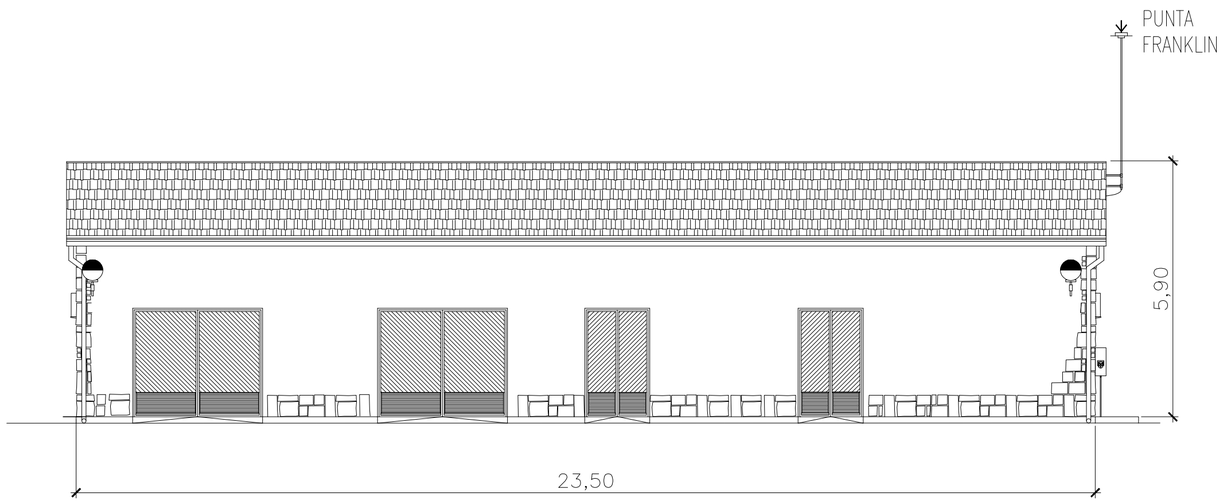
PLANTA EDIFICIO DE CONTROL Y OPERACIÓN

FECHA	NOVIEMBRE 2.020
ESCALA	1:100
Nº PLANO	09
HOJA	1 DE 1

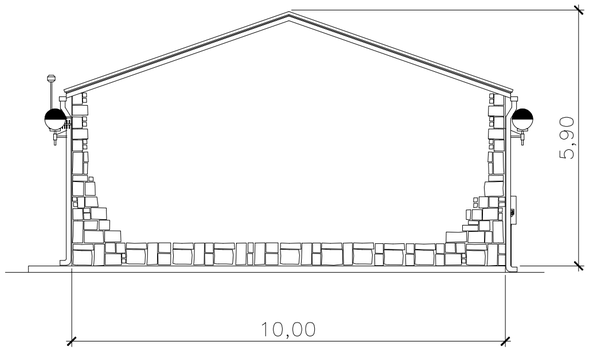
satel



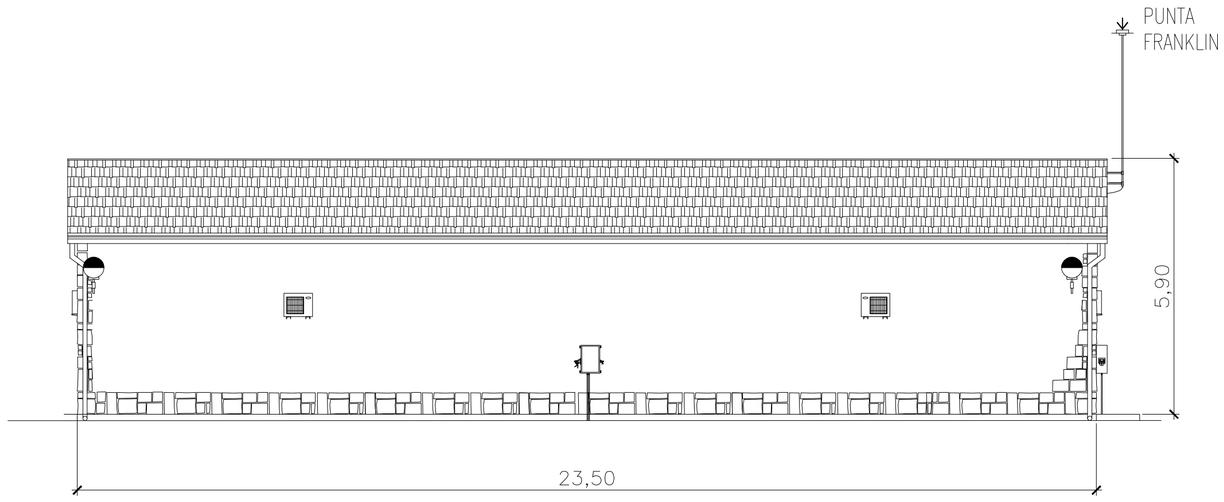
FACHADA LATERAL DERECHA



FACHADA PRINCIPAL



FACHADA LATERAL IZQUIERDA



FACHADA POSTERIOR

PROYECTO: SUBESTACIÓN ELECTRICA PISÓN 400/220 kV EN EL TM DE MEZQUITA DE JARQUE (PROVINCIA DE TERUEL)		forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION
PLANO: ALZADOS EDIFICIO DE CONTROL Y OPERACIÓN	FECHA	NOVIEMBRE 2.020
	ESCALA	1:100
	Nº PLANO	10
	HOJA	1 DE 1

satel

S.E. "MEZQUITA" REE

44155B53609087

44155B53600060

44155B53609133

44155B53600055

44095B53500008

10S

1301216XL8110S

S.E. "PISÓN" 400/220 kV

29.6

26.58

82.41

89.12

A ESCUCHA

Carretera N-420

A MEZQUITA DE JARQUE

LEYENDA:

- LÍMITE DE PARCELA
- LÍMITE ZONA DE DOMINIO PÚBLICO CARRETERA (3 m)
- LÍMITE DE ZONA DE SERVIDUMBRE (8 m)
- LÍMITE DE EDIFICACIÓN (15 m)
- LÍMITE ZONA DE AFECCIÓN (50 m)

LEYENDA

LÍNEA Nº1—CONEXIÓN — L.S.A.T. 400 kV – S/C ENTRE S.E. "PISÓN" Y S.E. "MEZQUITA" REE

LÍNEA Nº2 — L.S.A.T. 220 kV – S/C ENTRE S.E. "ANCAR" (220/30 kV) Y S.E. "PISÓN" (400/220 kV)

PROYECTO:

SUBESTACIÓN ELECTRICA
PISÓN 400/220 kV
EN EL TM DE MEZQUITA DE JARQUE
(PROVINCIA DE TERUEL)

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

PLANO:

PLANTA ORTOFOTO Y CATASTRO SUBESTACIÓN
AFECCIÓN CARRETERAS

FECHA	NOVIEMBRE 2.020
ESCALA	1:2.000
Nº PLANO	12
HOJA	1 DE 1

satel