



HOJA DE CONTROL DE FIRMAS ELECTRÓNICAS



Instituciones

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Ingenieros

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Número colegiado/a:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Número colegiado/a:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Número colegiado/a:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Firma colegiado/a:



PROYECTO MODIFICADO
SUBESTACIÓN 220/30 kV “CONTREBIAS I-II”
Separata Ayuntamiento de Épila

DOCUMENTO 1	MEMORIA
DOCUMENTO 2	PRESUPUESTO
DOCUMENTO 3	PLANOS

Zaragoza, Agosto de 2024
El Ingeniero Industrial al servicio de SATEL



David Gavín Asso
Colegiado Nº 2.207 del C.O.I.I.A.R.



SEPARATA AYUNTAMIENTO DE ÉPILA
SUBESTACIÓN 220/30 kV "CONTREBIAS I-II"
Memoria Descriptiva

ÍNDICE

1. Objeto y alcance	3
2. Antecedentes	4
3. Datos del promotor	6
4. Reglamentación de aplicación.....	7
4.1. Electricidad	7
4.2. Impacto ambiental y contaminación atmosférica.....	8
5. Adecuación al planeamiento urbanístico vigente	9
6. Descripción de las Instalaciones de la Subestación.....	10
6.1. Disposición General.....	10
6.2. Emplazamiento.....	10
6.3. Descripción de las Instalaciones de la Subestación.....	11
6.3.1. Disposición General.....	11
6.3.2. Características Eléctricas	12
6.3.3. Aparata de 220kV.....	12
6.3.3.1. Soportes y Estructuras 220 kV.....	13
6.3.4. Transformador de Potencia.....	13
6.3.5. Sistema de 30 kV	13
6.3.5.1. Celdas 30 kV	13
6.3.5.2. Compensación de reactiva	16
6.3.5.3. Embarrado de 30 kV	17
6.3.6. Red de Tierras.....	17
6.3.7. Servicios Auxiliares	17
6.3.7.1. Sistema De Baja Tensión, Corriente Alterna	18
6.3.8. Servicios Auxiliares de Corriente Continua	18
6.4. Edificio de Interconexión y Control	18
6.4.1. Descripción	18
6.4.2. Cuadro de Superficies Edificio de Celdas, Control y Operación	19
6.5. Equipos de Medida.....	19
6.6. Obra Civil	20
6.6.1. Descripción	20
6.6.2. Movimiento de Tierras	20
6.6.3. Saneamiento.....	21
6.6.4. Accesos y Viales.....	21
6.6.5. Transformador.....	21
6.6.6. Estructuras Metálicas	21
6.6.7. Canalizaciones Eléctricas	21
6.6.8. Sistema de Tierras	22

6.6.9.	Cierre de la Subestación	22
6.7.	Instalaciones complementarias.....	22
6.7.1.	Alumbrado.....	22
6.7.2.	Protección contra Incendios en la Subestación	23
6.7.3.	Sistema de Climatización y Ventilación Forzada	24
6.7.4.	Sistema de Detección de Intrusos	24
6.8.	Limitación de los Campos Magnéticos	25
7.	Plazo de ejecución.....	26
8.	Presupuesto.....	27
9.	Relación de Parcelas Afectadas.....	28
10.	Descripción de la afección.....	29
11.	Conclusión	30

1. Objeto y alcance

El objeto del presente proyecto es la descripción de la Subestación Eléctrica 220/30 kV "Contrebas I-II" ubicada en el término municipal de Épila, provincia de Zaragoza, infraestructura eléctrica necesaria para la evacuación de la energía generada por el parque eólico "PE Contrebia I" (24 MW), el parque eólico Lutecio (30,5 MW), el parque eólico Litio (30,5 MW), el parque eólico Iridio (30,5 MW) y el parque eólico Lantano (30,5 MW), con el fin de informar a los organismos oficiales competentes y obtener de ellos la Autorización Administrativa Previa y la Autorización Administrativa de Construcción, necesarias para la posterior Autorización de Explotación.

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 220/30 kV "Contrebas I-II":

- INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA
 - Sistema 220 kV
 - Sistema 30 kV
 - Control, protecciones y servicios auxiliares
 - Red de tierras
- OBRA CIVIL
 - Edificio de control
 - Almacén de residuos
 - Parque intemperie

2. Antecedentes

ENERGIAS RENOVABLES DE VANIR, S.L. con CIF B-88006994, es una sociedad perteneciente al grupo Forestalia Renovables. Forestalia es un grupo empresarial dedicado a las energías renovables y nacido en Zaragoza en 2011, fruto de una dilatada experiencia empresarial previa de Fernando Samper Rivas, presidente y fundador del grupo. La actual cartera de proyectos de Forestalia es de 5,5 GW de energías renovables. De ellos, casi 2 GW corresponden a las subastas del Ministerio de Industria de 2016 y 2017, en las que Forestalia resultó la mayor adjudicataria. Desde sus raíces aragonesas, Forestalia ha crecido con una clara vocación nacional e internacional.

En Forestalia, tenemos el convencimiento de que el mundo está cambiando. Vivimos un punto de inflexión trascendental en el compromiso por la sostenibilidad asociado a nuevas realidades:

- Creciente exigencia medioambiental ciudadana e institucional
- Agotamiento del modelo de combustibles fósiles, insostenible y perjudicial.
- Inquietantes problemas sin solución de la energía nuclear
- Rápida revolución de las energías renovables, con alta eficiencia tecnológica y reducción de costes.

Y este momento de cambio genera grandes oportunidades de mejora para todos:

- Para las personas: más empleo y desarrollo territorial, especialmente en el medio rural.
- Para el medio ambiente: energías limpias, libres de emisiones y neutras de carbono.
- Para la economía: sector en rápido crecimiento, tecnológicamente eficiente y con modelos financieros solventes.
- Para los países: posibilidad de producción de su propia energía, limpia y sostenible, que reduce el déficit energético que genera la dependencia de otros combustibles

Todos estos objetivos se ven reflejados en el **Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030**. Este Plan define los objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, de penetración de energías renovables y de eficiencia energética. Determina las líneas de actuación y la senda que, según los modelos utilizados, es la más adecuada y eficiente, maximizando las oportunidades y beneficios para la economía, el empleo, la salud y el medio ambiente; minimizando los costes y respetando las necesidades de adecuación a los sectores más intensivos en CO₂.

La elaboración de estos planes es consecuencia de las previsiones del Reglamento (UE) 2018/1999, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, sobre la gobernanza de la Unión de la Energía y de la Acción por el Clima. En este sentido, el Reglamento 2018/1999 establece que cada Estado miembro debe comunicar de forma periódica a la Comisión –antes del 31 de diciembre de 2019, antes del 1 de enero de 2029 y, posteriormente, cada diez años– un plan nacional integrado de energía y clima incluyendo el contenido mínimo del artículo 3.2 de dicho Reglamento.

El PNIEC 2021-2030 forma parte del “Marco Estratégico de Energía y Clima: una propuesta para la modernización española y la creación de empleo” aprobado el 22 de febrero de 2019 en el Consejo de Ministros. El PNIEC 2021-2030 establece las líneas maestras de actuación en materia de energía y medio ambiente para el año horizonte 2030 con el objetivo principal de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (“GEI”) y lograr una economía sostenible y eficiente, compatible con la mejora de la salud y el medio ambiente, todo ello en consonancia con los compromisos adquiridos del Acuerdo de París. En este sentido, las metas planteadas en el “escenario objetivo” se estructuran en cinco líneas principales:

Descarbonización. El objetivo a largo plazo es que España pueda ser un país neutro en carbono para el horizonte temporal de 2050. A medio plazo –con el horizonte temporal de 2030–, el objetivo es lograr una disminución de emisiones de, al menos, el 23% respecto a 1990. Según la previsión realizada por el PNIEC 2021-2030, para ello será necesario que el 42% del uso final de la energía proceda de energías renovables.

Eficiencia Energética. Se plantea una mejora de la eficiencia en la energía primaria del 39,5% para el horizonte temporal de 2030. En aras a lograr este objetivo, se calcula que será necesario actuar en la envolvente térmica de 1.200.000 viviendas, renovar las instalaciones térmicas de calefacción y agua caliente sanitaria de 300.000 viviendas/año y del parque de edificios públicos por a razón de 300.000 m²/año.

Seguridad Energética. Entendida como la seguridad de suministro, busca garantizar el acceso a los recursos necesarios para asegurar la diversificación del mix energético nacional, reducir la dependencia (en especial, la importación de los combustibles fósiles), fomentar el uso de fuentes autóctonas y suministrar energía segura, limpia y eficiente a los distintos sectores consumidores. Se prevé que las actuaciones en materia de renovables y eficiencia disminuirán el grado de dependencia energética del exterior del 74% en 2017 al 61% en 2030.

Mercado Interior y Energía. Esta línea de actuación tiene como propósito lograr un mercado energético más competitivo, transparente, flexible y no discriminatorio, con un alto grado de interconexión que fomente el comercio transfronterizo y contribuya a la seguridad energética.

Investigación, Innovación y Competitividad. Este objetivo se centra en alinear las políticas a nivel nacional con los objetivos establecidos en el ámbito internacional y europeo en materia de I+i+c. Para ello, se plantea la necesidad de coordinar las políticas de I+i+c en energía y clima de las Administraciones Públicas con el resto de las políticas sectoriales y fomentar la colaboración público-privada y la investigación e innovación empresarial.

3. Datos del promotor

SATEL redacta este documento a petición de:

ENERGIAS RENOVABLES DE VANIR, S.L.

CIF: B-88006994

Calle José Ortega y Gasset, 20 - PISO 2,

Madrid, 28006

tramitaciones@forestalia.com

Domicilio a efecto de notificaciones:

Calle Coso 33, 7ª Planta,

50003, Zaragoza

4. Reglamentación de aplicación

4.1. Electricidad

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:

- 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.
- Orden TEC/2019, de 19 de Diciembre, por la que se aprueban las instrucciones técnicas complementarias al 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.
- 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.
- 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 laborales.
- 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.
- Legislación Medio Ambiental (Residuos Industriales, Jardinería, Ruidos, Aceites, Estudio Impacto Ambiental e Integración en el entorno, etc.)
- 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. 1027/2007 de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- 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.
- Directiva UE 548/2014 de ecodiseño para transformadores de potencia.

4.2. Impacto ambiental y contaminación atmosférica

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- 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.
- 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.
- 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.
- Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés.

5. Adecuación al planeamiento urbanístico vigente

Épila tiene normativa urbanística propia, por lo que es de aplicación en el presente proyecto.

El análisis previo del área seleccionada para la construcción de la instalación en el término municipal de Épila (provincia de Zaragoza), indica que está clasificada como Suelo No Urbanizable Neto.

Asimismo, la naturaleza de este proyecto de instalación de utilidad pública le viene reconocida por lo dispuesto en el artículo 54 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico:

1. Se declaran de utilidad pública las instalaciones eléctricas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica, a los efectos de expropiación forzosa de los bienes y derechos necesarios para su establecimiento y de la imposición y ejercicio de la servidumbre de paso.
2. Dicha declaración de utilidad pública se extiende a los efectos de la expropiación forzosa de instalaciones eléctricas y de sus emplazamientos cuando por razones de eficiencia energética, tecnológicas, o medioambientales sea oportuna su sustitución por nuevas instalaciones o la realización de modificaciones sustanciales en las mismas.

Por último, en atención de las normas urbanísticas, que regulan las servidumbres a caminos rurales, y aunque no se trate de edificaciones, se ha situado el cerramiento de la subestación a distancias superiores a las mínimas exigidas.

Con el proyecto se incluye informe de Compatibilidad Urbanística para el ayuntamiento de Épila, que se adjunta en el Anexo 05 del presente proyecto.

6. Descripción de las Instalaciones de la Subestación

6.1. Disposición General

La subestación 220/30 kV será de tipo intemperie y constará de:

- Un edificio de interconexión y control donde se alojarán las celdas del sistema de media tensión (30 kV), equipos auxiliares, de control, medida, protección, corriente continua, etc.
- Un transformador de potencia trifásico, en baño de aceite de 30 MVA de potencia y relación de transformación $220 \pm 10 \times 1,1\% / 30$ kV.
- Dos baterías de condensadores compactas para instalación de exterior con una potencia nominal total de 6 MVar cada una y un nivel de aislamiento de 36 kV.
- Dos transformadores de SSAA de 160 kVA.
- Un grupo electrógeno para el suministro alternativo de los SSAA de la subestación.

Todos los elementos de la Subestación se ubicarán en un recinto vallado de dimensiones 62,10 x 34,20 m en el que se situarán, además del sistema de 220 kV, el edificio de interconexión y control.

En el capítulo de planos, figuran los 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.

6.2. Emplazamiento

La Subestación Eléctrica en proyecto se encuentra situada en la parcela 33 del polígono 20 de la población de Épila en la provincia de Zaragoza.

El acceso a las instalaciones se realiza a través de un camino de 400 metros, que parte desde la carretera autonómica A-1101 en el kilómetro 0,1; en el municipio de Épila, Provincia de Zaragoza. Para más detalles, puede observarse el esquema en el plano 03 Planta sobre Ortofoto y Catastro.

La Subestación se encuentra a unos 425 m.s.n.m. La climatología de la zona es de tipo semiárido frío, con inviernos ligeramente fríos y veranos cálidos.

La situación de la instalación queda reflejada en los planos que forman parte del documento "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 de la Subestación Eléctrica:

VÉRTICE	COORDENADAS UTM (ETRS 89 HUSO 30) EXPLANACIÓN	
	X	Y
V _A	649.820,96	4.601.320,63
V _B	649.823,73	4.601.214,30
V _E	649.742,87	4.601.212,19
V _F	649.740,23	4.601.318,54

Coordenadas Vértices Vallado de la Subestación Eléctrica:

VÉRTICE	COORDENADAS UTM (ETRS 89 HUSO 30) VALLADO	
	X	Y
V ₁	649.819,09	4.601.277,57
V ₂	649.820,65	4.601.217,21
V ₃	649.745,78	4.601.215,27
V ₄	649.744,21	4.601.275,63

6.3. Descripción de las Instalaciones de la Subestación

6.3.1. Disposición General

La subestación se encontrará ubicada en un recinto vallado en el que se instalará el transformador de potencia y la aparamenta en dicho nivel de tensión (interruptor, seccionador con puesta a tierra, transformadores de intensidad, transformadores de tensión y autoválvulas), así como sus correspondientes estructuras metálicas de soporte. También se instalarán elementos del esquema de 30 kV tales como la reactancia de puesta a tierra del sistema, las baterías de condensadores y el aparellaje necesario para su maniobra.

Las barras de 30 kV, asociadas al transformador de potencia del parque interior recibirán la energía generada por el parque eólico Contrebia I. El total de esta energía, junto con 122MW proveniente de otros parques, será evacuada al sistema por medio de una línea aérea de alta tensión de 220 kV, que conectará en la SET CLEO. Se dispondrá por lo tanto de una posición de transformador de potencia y una posición de línea (conexión con otros parques) que se conectarán mediante un embarrado de 220kV que conecta con una salida rígida. En el Documento V, "Planos" se incluyen los esquemas unifilares y la disposición en planta de la aparamenta que se va a describir a continuación.

La topología en el parque de 220 kV actualmente proyectada será de una posición de transformador de potencia (220/30Kv), un embarrado y dos posiciones de línea que conectarán con los otros parques (122MW) y la SET CLEO. La instalación estará constituida por:

- Dos posiciones de línea de 220kV debidamente equipada con los elementos de maniobra, medida y protección
- Una posición de barras simple en nivel de 220kV
- Una posición de transformador de potencia en nivel de 220kV
- Un transformador de potencia de 30MVA y relación de transformación $220 \pm 10 \times 1,1\%/30\text{kV}$, con regulación de carga.

- Un (1) edificio de control y O&M, donde se alojarán las celdas de Media Tensión (22kV), equipos auxiliares, de control, medida, protección, corriente continua, despachos, almacén de material y almacén de residuos.

En cuanto a las características de las celdas de 30kV, están diferenciadas en dos embarrados independientes con una configuración de simple barra. A continuación, se describe con mayor detalle:

Embarrado (Circuitos PE Contrebia I):

- 1 Posición de transformador.
- 3 Posiciones de Línea.
- 1 Posición de SSAA.
- 1 Posición de BBCC (compensación de reactiva)
- Medida de Tensión en Barras.

6.3.2. Características Eléctricas

Las características eléctricas de la aparamenta serán:

Nivel de tensión del parque	220 kV	30 kV
Tensión nominal	220 kVef	30 kVef
Tensión más elevada para el material	245 kVef	36 kVef
Frecuencia nominal	50 Hz	50 Hz
Tensión soportada a frecuencia industrial	460 kVef	70 kVef
Tensión soportada bajo impulso tipo rayo	1.050 kVcr	170 kVcr
Conexión del neutro	Rígido a tierra	A tierra con reactancia
Intensidad nominal posición de línea	2.500 A	2.000 A
Intensidad nominal posición de transformador	2.500 A	2.000 A
Intensidad máxima de defecto trifásico	40 kA	31,5 kA
Duración del defecto trifásico	1 s	1 s

6.3.3. Aparamenta de 220kV

La parte de la subestación con nivel de tensión de 220kV se encontrará ubicada en un recinto vallado donde se encuentran los transformadores de potencia y la aparamenta de dicho nivel de tensión (interruptores, seccionadores con puesta a tierra, transformadores de intensidad, transformadores de tensión y autoválvulas), así como sus correspondientes estructuras metálicas de soporte. También se encuentran los elementos del esquema de MT referentes al aparellaje necesario para su maniobra.

El nivel de 220 kV tendrá una configuración de simple barra, formada por una posición de barras, dos posiciones de línea totalmente equipadas y una posición de transformador

- Las posiciones de línea de 220 kV, dispondrán de:
 - Un pórtico de línea formado por un juego de tres cadenas de aisladores de 220 kV.
 - Un juego de tres pararrayos autoválvula.
 - Un juego de tres transformadores de tensión tipo inductivo para medida y protección.
 - Un (1) seccionador tripolar de línea con puesta a tierra de 220 kV.
 - Un (1) seccionador tripolar para conexión a barras de 220 kV.
 - Un juego de tres (3) transformadores de intensidad para medida y protección.
 - Un (1) interruptor tripolar automático de corte en SF₆.

- La posición de transformador de potencia de 220kV, dispondrá de:
 - Un juego de tres pararrayos autoválvula con contador de descargas.
 - Un (1) seccionador tripolar para conexión a barras de 220 kV.
 - Un juego de tres (3) transformadores de intensidad para medida y protección.
 - Un (1) interruptor tripolar automático de corte en SF₆.
- La posición de barras de 220kV, dispondrá de:
 - Un juego de tres transformadores de tensión tipo inductivo para medida y protección.

6.3.3.1. Soportes y Estructuras 220 kV

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 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.

6.3.4. Transformador de Potencia

El parque intemperie dispondrá de un transformador de potencia de las siguientes características:

- | | |
|--------------------------------------|--------------------------|
| - Potencia nominal (Trafo) | 30 MVA |
| - Relación de transformación (Trafo) | 220 ± 10 x 1,1 % / 30 kV |
| - Grupo de conexión | YNd11 |
| - Frecuencia nominal | 50 Hz |

El transformador dispondrá de regulación en carga con tomas y de los siguientes accesorios:

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

6.3.5. Sistema de 30 kV

El embarrado de 30kV del transformador estará constituido por tubo de aluminio de diámetro int./ext. 100/90 mm, de 1495 mm² de sección, que admite un paso de corriente permanente de 2.320 A, montado sobre aisladores cerámicos.

6.3.5.1. Celdas 30 kV

Generalidades

Las celdas son del tipo blindado y encapsulado trifásico con aislamiento de gas hexafluoruro de azufre (SF₆). La configuración eléctrica es de simple barra.

El conjunto de celdas para maniobra está formado por tres embarrados simple barra distinguidos con las siguientes celdas:

Embarrado (Circuitos PE Contrebia I):

- 1 Posición de transformador.
- 3 Posiciones de Línea.
- 1 Posición de SSAA.
- 1 Posición de BBCC.
- Medida de Tensión en Barras.

Características generales de las celdas:

- | | |
|---|---------|
| - Tensión nominal de aislamiento: | 36 kV |
| - Tensión de servicio: | 30 kV |
| - Intensidad nominal del embarrado: | 2.000A |
| - Corriente de cortocircuito simétrica admisible: | 31,5 kA |

Posiciones de Línea

- Tres detectores de presencia de tensión capacitivos
- Tres transformadores de intensidad:

• Nivel de aislamiento	0,72 kV
• Relación de transformación	300 - 600 / 5-5 A
• Potencia y clase de precisión devanado 1	15 VA, cl. 0,5
• Potencia y clase de precisión devanado 2	30 VA, cl. 5P20
- Un interruptor automático:

• Nivel de aislamiento	36 kV
• Intensidad nominal	630 A
• Poder de corte en cortocircuito	31,5 kA
• Capacidad de cierre en cortocircuito	63 kA
• Ciclo de maniobra	O-0,3 s-CO-15 s-CO
- Un seccionador de barras con puesta a tierra:

• Nivel de aislamiento	36 kV
• Intensidad nominal	630 A
• Intensidad de corta duración	31,5 kA
• Mando de las cuchillas	Manual
- En el exterior de una de las celdas de línea, se instalarán tres (3) transformadores de tensión:

• Relación de transformación:	33.000/√3 / 110/√3 V
Potencias y clases de precisión:	
• Arrollamiento de medida:	10 VA cl.0,2

Posiciones de Transformador

- Tres detectores de presencia de tensión
- Tres transformadores de intensidad:

• Nivel de aislamiento	0,72 kV
• Relación de transformación	1.000 – 2.000/5-5-5A
• Potencia y clase de precisión devanado 1	10 VA, cl. 0,5

- Potencia y clase de precisión devanado 2 30 VA, 5P20
- Potencia y clase de precisión devanado 3 30 VA, 5P20

- Un interruptor automático:
 - Nivel de aislamiento 36 kV
 - Intensidad nominal 2.000 A
 - Poder de corte en cortocircuito 31,5 kA
 - Capacidad de cierre en cortocircuito 80 kA
 - Ciclo de maniobra 0-0,3 s-CO-3 min-CO

- Un seccionador de barras con puesta a tierra
 - Nivel de aislamiento 36 kV
 - Intensidad nominal 2.000 A
 - Intensidad de corta duración 31,5 kA
 - Mando de las cuchillas Manual

- Tres transformadores de tensión inductivos (en el embarrado):
 - Nivel de aislamiento 36 kV
 - Tensión de nominal 30 kV
 - Frecuencia 50 Hz
 - Tensión eficaz de ensayo 1 minuto 50 Hz 70 kV
 - Tensión de cresta de ensayo con onda 1,2/50 µs 170 kV

- Relación de transformación:
 - 1er devanado $33.000/\sqrt{3} / 110/\sqrt{3} \text{ V}$
 - 2º devanado $33.000/\sqrt{3} / 110/3 \text{ V}$

- Potencia y clase de precisión:
 - 1er devanado 25 VA, cl. 0,5-3P
 - 2º devanado 50 VA, 3P

En el exterior de la celda de transformador, se instalarán dos (2) transformadores de intensidad:

- Relación de transformación: 1.000-2.000/5-5 A
- Potencias y clases de precisión:
- Arrollamiento de medida: 10 VA cl.0,2s
- Arrollamiento de medida: 10 VA cl.0,2

A través de estos elementos se podrá realizar la medida principal y redundante asociada a cada celda de transformador de 30kV.

Posiciones de Compensación de Reactiva

- Tres detectores de presencia de tensión capacitivos
- Tres transformadores de intensidad
 - Nivel de aislamiento 0,72 kV
 - Relación de transformación 150 - 300/5-5 A
 - Potencia y clase de precisión devanado 1 7,5 VA, cl. 0,5 5P20
 - Potencia y clase de precisión devanado 2 7,5 VA, cl. 0.5 5P20

- Un interruptor automático
 - Nivel de aislamiento 36 kV
 - Intensidad nominal 630 A
 - Poder de corte en cortocircuito 31,5 kA
 - Capacidad de cierre en cortocircuito 80 kA
 - Ciclo de maniobra O-0,3 s-CO-3 min-CO
- Un seccionador de barras con puesta a tierra
 - Nivel de aislamiento 36 kV
 - Intensidad nominal 630 A
 - Intensidad de corta duración 31,5 kA
 - Mando de las cuchillas Manual

Posiciones de Transformadores De Servicios Auxiliares

- Tres detectores de presencia de tensión capacitivos
- Tres sensores de intensidad tipo toroidal
 - Relación de transformación 10/0,005A
 - Clase de precisión 10P30
- Un sensor de intensidad tipo toroidal homopolar
 - Relación de transformación 2000/1A
- Un interruptor automático
 - Nivel de aislamiento 36 kV
 - Intensidad nominal 630 A
 - Poder de corte en cortocircuito 31,5 kA
 - Capacidad de cierre en cortocircuito 80 kA
 - Ciclo de maniobra O-0,3 s-CO-3 min-CO
- Un seccionador de barras con puesta a tierra
 - Nivel de aislamiento 36 kV
 - Intensidad nominal 630 A
 - Intensidad de corta duración 31,5 kA
 - Mando de las cuchillas Manual

Se conectará una **celda de medida** (solo en los embarrados A y C) para realizar la medida principal asociada a la celda de servicios auxiliares.

Esta celda de medida consistirá en:

- Tres transformadores de intensidad
 - Nivel de aislamiento 0,72 kV
 - Relación de transformación 2,5/5 A
 - Corriente de cortocircuito 16 kA
 - Potencia y clase de precisión devanado 10 VA, cl. 0,2s Fs≤5

6.3.5.2. Compensación de reactiva

Se proyecta instalar cinco reactancias, una para cada parque, para compensar la potencia reactiva

Los seccionadores de la celda de compensación quedarán enclavados mediante cerradura cuya llave solo será accesible una vez abierto el interruptor situado en la reactancia.

6.3.5.3. Embarrado de 30 kV

El embarrado de 30kV del transformador estará constituido por tubo de aluminio de diámetro int./ext. 40/35 mm, de 295 mm² de sección, que admite un paso de corriente permanente de 785 A, montado sobre aisladores cerámicos.

La conexión entre el embarrado de salida del transformador de potencia y las celdas de transformador de potencia de 30 kV se hace a través de una terna de cable de potencia, una terna por celda de transformador. El cable empleado será de 630 mm² de aluminio, tipo RH5Z1 18/30 kV y terminales flexibles.

6.3.6. 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 mm² 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.

En el capítulo de planos se puede ver la disposición de esta malla, cuyos cálculos se justifican en el Anexo de "Cálculos Justificativos".

RED DE TIERRA AÉREA

Se instalarán 3 pararrayos de 40 m de radio de acción. Dotados de mástil autoportante, conectados a la malla de tierras general de la subestación con cable de cobre desnudo.

6.3.7. Servicios Auxiliares

Para el suministro de energía en baja tensión a los distintos sistemas de maniobra y control se dispondrá de energía procedente de los transformadores encapsulados de 160 kVA de relación 30.000/420 V, que serán instalados en una sala del edificio de celdas y control proyectado, desde donde tomará la energía quedando protegido mediante una celda de servicios auxiliares con un conjunto de seccionador con puesta a tierra, interruptor automático y un conjunto de transformadores de intensidad.

6.3.7.1. Sistema De Baja Tensión, Corriente Alterna

Los cuadros de servicios auxiliares, de corriente alterna a 400 V tomarán la energía de los citados transformadores.

Estos cuadros suministrarán energía a todos aquellos receptores que precisen 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 todo el edificio.

Se instalará un grupo electrógeno de 100 kVA para poder hacer frente a posibles interrupciones en el suministro eléctrico.

6.3.8. Servicios Auxiliares de Corriente Continua

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

- Una (1) batería de acumuladores alcalina de 15 Ah de capacidad y de las siguientes condiciones de servicio:

• Tensión nominal	125 Vcc
• Tensión máxima	137,5 Vcc
• Tensión mínima	106 Vcc
- Un (1) rectificador para carga y mantenimiento de la batería, de las siguientes características:

• Alimentación	Monofásico
• Tensión de alimentación (entrada)	230 V, 50 Hz.
• Variación de la tensión de alimentación (salida)	+10 % -20 %
• Tensión de salida normal	±1
• Intensidad nominal	5 A

La batería estará formada por elementos semiestancos de tipo medio de descarga. Estará prevista 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.

Ambos equipos, batería–rectificador estarán instalados en un armario metálico situado, en el edificio de la subestación. Se alimentarán del cuadro de servicios auxiliares y atenderán a los consumos de la instalación.

6.4. Edificio de Interconexión y Control

6.4.1. Descripción

Se plantea la construcción de un único edificio 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 celdas de M.T.:

En esta amplia sala se ubicarán las celdas de línea y protección de cada uno de los circuitos subterráneos de 30 kV de los parques eólicos asociados al transformador de potencia.

Sala de control y SSAA:

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.

En esta sala se instalará el cuadro de 400/230 V correspondiente para garantizar el consumo local de energía de la subestación y el suministro de energía eléctrica en forma de corriente continua y alterna a los dispositivos de control, mando, protección y comunicaciones, incluso cuando no hay producción de energía en los parques. A este efecto se instalarán el equipo de medida de importación correspondiente.

También, se alojarán 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.

Zona de servicios:

Dotada de un pequeño almacén y una sala de oficina.

Dependencias complementarias:

Como dependencias complementarias, para atender las necesidades higiénicas y de atención primaria en caso de accidentes del personal empleado, se construirán unos vestuarios-aseos, que cumplirán con las especificaciones habituales en este tipo de instalaciones, dotados de agua fría y caliente, así como un equipo sanitario de urgencia y primera necesidad.

Sala de Grupo Electrónico:

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

6.4.2. Cuadro de Superficies Edificio de Celdas, Control y Operación

Almacén de residuos	31,28 m ²
Sala de Celdas M.T.	88,32 m ²
Sala de Control y SSAA	68,22 m ²
Pasillo	32,12 m ²
Vestuarios	11,99 m ²
Aseo Masculino	8,58 m ²
Aseo Femenino	8,58 m ²
Despacho Operación	7,39 m ²
Despacho Promotor	7,39 m ²
Cocina	9,74 m ²
Almacén-Taller	78,93 m ²
SUPERFICIE ÚTIL TOTAL	352,54 m²
SUPERFICIE CONSTRUIDA TOTAL	384,16 m²

6.5. Equipos de Medida

En cuanto los equipos contadores-registradores, 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 0,2 para medida Principal, Redundante y comprobante.

Se instalará, según el vigente Reglamento Unificado de puntos de medida del sistema eléctrico consistente en lo siguiente:

Medida Principal, Redundante y Comprobante:

- Contador de energías activa y reactiva, a cuatro hilos con clases de precisión mejores o iguales a 0,2s y 0,2 para activa y reactiva respectivamente.
- Registrador.
- Módem de comunicaciones.

6.6. Obra Civil

6.6.1. 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 los transformadores de potencia con el correspondiente foso de recogida de aceite.
- Realización del vallado perimetral con malla de simple torsión y alambre de espinos con murete inferior.
- Extendido de capa de gravilla de remate.
- Red de drenajes.
- Cimentaciones y losas asociadas a los equipos y sistemas de la subestación.

6.6.2. 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.

Movimiento de tierras – Volúmenes Plataforma

Volumen Desmonte	30 m ³
Volumen Terraplén	19.781 m ³
Diferencia	-19.691 m ³
Volumen Tierra Vegetal	2.079 m ³
Superficie Ocupación	10.201 m ³

Movimiento de tierras – Volúmenes Eje Giro

Volumen Desmonte	35,9 m ³
Volumen Terraplén	37 m ³
Diferencia	-1,1 m ³
Volumen Tierra Vegetal	97,9 m ³
Volumen de Firme	87,1 m ³
Espesor de Firme	0,22 m ³

Movimiento de tierras – Volúmenes Eje Entrada

Volumen Desmonte	13,4 m ³
Volumen Terraplén	4,3 m ³
Diferencia	9,1 m ³
Volumen Tierra Vegetal	39,4 m ³
Volumen de Firme	36,7 m ³
Espesor de Firme	0,22 m ³

6.6.3. 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.

El abastecimiento de agua de los aseos, dentro del edificio de control, se realiza mediante un depósito de agua enterrado, el cual está situado cerca de los aseos.

Por otro lado, para el saneamiento de los aseos se ha planteado un pozo ciego enterrado situado en las inmediaciones de los aseos.

6.6.4. Accesos y Viales

Se llegará a la instalación, a través del camino de acceso de nueva implantación. Los viales en el interior de la subestación tendrán 5 m de calzada como mínimo.

6.6.5. Transformador

Para la instalación del transformador de potencia de relación 220/30 kV se proyecta la construcción de la bancada correspondiente. Se ha proyectado de manera independiente un depósito de hormigón enterrado con capacidad para alojar hasta un 25% más del aceite del transformador.

6.6.6. Estructuras Metálicas

La obra a realizar consiste en construir los cimientos soporte de la estructura metálica del sistema de 220 kV y el de 30 kV.

6.6.7. 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.

6.6.8. Sistema de Tierras

La malla de tierras irá enterrada a una profundidad de 0,80 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.

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.

6.6.9. 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.

6.7. Instalaciones complementarias

6.7.1. Alumbrado

Alumbrado interior

Los receptores de alumbrado instalados en la sala de celdas y en la de control del edificio de celdas 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 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 leds.

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 Lumen/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 Lumen/m².

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

6.7.2. 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, el edificio de celdas y la caseta de residuos, 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 (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 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 SET 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 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.

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

EDIFICIO

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.

En el Anexo de "Prevención de Incendios de la subestación" se hace un análisis en detalle de la prevención de incendios.

6.7.3. 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, o equipos sensibles en su funcionamiento a temperaturas extremas. En el almacén, habrá ventilación natural.

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.

6.7.4. 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.

6.8. Limitación de los Campos Magnéticos

El Real Decreto 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, 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, no se tiene anexo ningún otro edificio habitable, con lo que no serán de aplicación los valores máximos establecidos en el Real Decreto 1066/2001, 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.

7. Plazo de ejecución

El plazo estimado de ejecución del proyecto de la Subestación Eléctrica 220/30 kV "Contrebas I-II" 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. Presupuesto

SUBESTACION 220/30 kV "CONTREBIAS I-II"		IMPORTES
1.	TRANSFORMADOR DE POTENCIA	900.000,00 €
2.	APARAMENTA 220 kV	333.450,00 €
3.	APARAMENTA 30 kV	262.925,00 €
4.	EMBARRADOS Y CABLEADOS	130.430,00 €
5.	SOPORTES Y ESTRUCTURAS	63.000,00 €
6.	RED DE TIERRAS	25.000,00 €
7.	SERVICIOS AUXILIARES	79.850,00 €
8.	CONTROL, PROTECCIÓN Y MEDIDA	109.500,00 €
9.	VARIOS	35.500,00 €
10.	OBRA CIVIL	424.875,00 €
11.	MONTAJE ELECTROMECHANICO	40.000,00 €
12.	PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO	60.000,00 €
13.	PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS	1.079,48 €
14.	DESMANTELAMIENTO DE LA SUBESTACIÓN	25.000,00 €
15.	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	4.768,52 €
TOTAL SET		2.495.378,00 €
GASTOS GENERALES + BENEFICIO INDUSTRIAL		15% 374.306,70 €
SUMA P.E.M +GG+BI		2.869.684,70 €
IVA		21% 602.633,79 €
TOTAL PRESUPUESTO		3.472.318,49 €

El importe total del proyecto de la Subestación 220/30 kV "Contrebias I-II" asciende a la cantidad de TRES MILLONES CUATROCIENTOS SETENTA Y DOS MIL TRESCIENTOS DIECIOCHO euros con CUARENTA Y NUEVE céntimos (3.472.318,49 €).

9. Relación de Parcelas Afectadas

CÓDIGO DE PROYECTO	TIPO	REFERENCIA CATASTRAL	POLÍGONO	PARCELA	SUB PARCELA	USO DEL SUELO	NOMBRE DEL MUNICIPIO	SUPERFICIES EVENTUALES DURANTE FASE CONSTRUCCIÓN	LONGITUD DE LOS VIALES (m)	SUPERFICIE TOTAL DE LOS VIALES	SUPERFICIE DE VIALES DEFINITIVOS	SUPERFICIE DE LA SUBESTACIÓN	SUPERFICIE DE OCUPACIÓN DEFINITIVA	SUPERFICIE DE OCUPACIÓN TEMPORAL	SUPERFICIE TOTAL DE LA SUBPARCELA (m²)	SUPERFICIE TOTAL DE LA PARCELA (m²)	CÓDIGO MUNICIPAL	ORDEN
SETCT1	SET	50099A02000033	20	33	0	LABOR O LABRADIO SECANO	ÉPILA	2.145,83	71,62	715,08	715,08	10.201,10	10.916,18	2.145,83	23.528,00	23.528,00	50.099,00	1

10.Descripción de la afección

De acuerdo a lo indicado en los puntos anteriores, el Término Municipal de Épila (Provincia de Zaragoza) se ve afectado por la construcción de la infraestructura de la Subestación Eléctrica a desarrollar.

La subestación está ubicada ocupando parcialmente la parcela catastral 33 del polígono 20, del término Municipal de Épila, en la provincia de Zaragoza.

El acceso a la misma se realizará desde un vial de nueva construcción que parte desde un camino cercano.

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

11. Conclusión

Con lo anteriormente expuesto en la presente memoria, anexos, presupuesto, los planos y demás documentos adjuntos, se considera suficientemente descritos los elementos constitutivos y las actuaciones constructivas derivadas de la instalación y funcionamiento de la Subestación Eléctrica 220/30 kV "Contrebas I-II"

Zaragoza, Agosto de 2024
El Ingeniero Industrial al servicio de SATEL



David Gavín Asso
Colegiado Nº 2.207 del C.O.I.I.A.R.



SEPARATA AYUNTAMIENTO DE ÉPILA
SUBESTACIÓN 220/30 kV "CONTREBIAS I-II"
Presupuesto

ÍNDICE

1.	Presupuestos Parciales	1
1.1	Transformador de potencia.....	1
1.2	Aparamenta 220 kV	1
1.3	Aparamenta 30 kV	1
1.4	Embarrados	1
1.5	Soportes y estructuras.....	1
1.6	Red de tierras	2
1.7	Servicios auxiliares	2
1.8	Control, protección y medida.....	2
1.9	Varios.....	2
1.10	Obra Civil	2
1.11	Montaje electromecánico	2
1.12	Pruebas y puesta en servicio	2
1.13	Producción y gestión de residuos.....	2
1.14	Desmantelamiento de la Subestación.....	2
1.15	Estudio de Seguridad y Salud	2
2.	Resumen.....	3

1. Presupuestos Parciales

1.1 Transformador de potencia

PARTIDA	UNID.	CONCEPTO	CANT.	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
1.		TRANSFORMADOR DE POTENCIA			900.000,00 €
1.1	UD	Transformador trifásico en baño de aceite 220/30 kV refrigeración ONAN/ONAF de 30 MVA con regulación en carga.	1	900.000,00 €	900.000,00 €

1.2 Aparamenta 220 kV

2.		APARAMENTA 220 kV			333.450,00 €
2.1	UD	Interruptor tripolar, corte en SF ₆ , 240 kV, 2.500 A, poder de corte de 40kA. Motorizado.	3	32.000,00 €	96.000,00 €
2.2	UD	Seccionador giratorio de tres columnas, 240 kV de 2.000 A de intensidad nominal, poder de corte 40kA, con cuchillas de p.a.t. Motorizado.	3	13.650,00 €	40.950,00 €
2.3	UD	Autoválvula 198 kV de tensión asignada y 10 kA de corriente de descarga, clase 3.	9	3.850,00 €	34.650,00 €
2.4	UD	Transformador de tensión 240 kV tipo exterior inductivo 220.000:1,732/110:1,732-110:1,732-110/3V, triple secundario para medida y protección (incluye caja de formación de tensiones).	6	10.850,00 €	65.100,00 €
2.5	UD	Transformador de intensidad 240 kV, cinco secundarios, para medida y protección (incluye caja de formación de intensidades).	9	10.750,00 €	96.750,00 €

1.3 Aparamenta 30 kV

3.		APARAMENTA 30 kV			262.925,00 €
3.1	UD	Celda blindada (aislamiento en SF ₆) de transformador de 36 kV, en armario metálico prefabricado, normalizado y homologado, con embarrado de 2.000 A, conteniendo básicamente en su interior, interruptor automático de corte en SF ₆ , de 2.000 A, 31,5 kA, seccionador (con puesta a tierra), transformadores de tensión y de intensidad (2 devanados de protección, y 1 de medida), transformadores de tensión en embarrado (devanados de protección, medida), relés de protección, etc.	1	30.000,00 €	30.000,00 €
3.2	UD	Celda blindada de línea colectora de parques (aislamiento en SF ₆) 36 kV, en armario metálico prefabricado, normalizado y homologado, con embarrado de 2.000 A, conteniendo básicamente en su interior, interruptor automático de corte en SF ₆ , de 630 A, 31,5 kA, seccionador (con puesta a tierra), transformadores de intensidad (devanados de protección, medida) relés de protección, etc.	3	27.500,00 €	82.500,00 €
3.3	UD	Celda blindada para protección batería condensadores (aislamiento en SF ₆) 36 kV, en armario metálico prefabricado, normalizado y homologado, con embarrado de 2.000 A, conteniendo básicamente en su interior, interruptor automático de corte en SF ₆ , de 630 A, 31,5 kA, seccionador (con puesta a tierra), transformadores de intensidad (devanados de protección, medida), relés de protección, etc.	1	27.500,00 €	27.500,00 €
3.4	UD	Celda blindada para protección de transformador de SS.AA. 36 kV, en armario metálico prefabricado normalizado y homologado, con embarrado de 2.000 A, conteniendo básicamente en su interior, interruptor-seccionador SF ₆ con fusibles asociados, etc...	2	27.500,00 €	55.000,00 €
3.5	UD	Suministro de baterías de condensadores de 30 kV de 6 MVAR, en cabina metálica blindada, tipo exterior, conectados en doble estrella, con protección para sobretensiones y sobreintensidades.	1	20.000,00 €	20.000,00 €
3.6	UD	Suministro de transformador de S.S.A.A. de relación 30/0,420 kV. de 160 kVA de potencia, con grupo de conexión Dyn11, de aislamiento seco, para montaje en interior. Incluye envolvente de alojamiento de TSA.	1	15.000,00 €	15.000,00 €
3.7	UD	Reactancia de puesta a tierra 30kV - 500 A y demás material adicional para su conexión como seccionadores, transformadores de intensidad, relés de protección, etc...	1	22.500,00 €	22.500,00 €
3.8	UD	Pararrayos autoválvulas unipolar de Uc=24kV, Ur=30kV, Intensidad de descarga 10 kA, cl.2. Se incluye contador de descargas.	3	975,00 €	2.925,00 €
3.9	UD	Aisladores de apoyo barras salida trafo, 36 kV	6	400,00 €	2.400,00 €
3.10	UD	Transformador de intensidad toroidal, instalado en p.a.t. reactancia, 0,6/1 kV, 500/5 A, 15 VA, clase 5P20.	3	250,00 €	750,00 €
3.11	UD	Seccionador unipolar desconexión reactancia, 36 kV, 630 A, intensidad límite térmica 31,5 kA, accionamiento manual.	3	450,00 €	1.350,00 €
3.12	UD	Transformador de tensión 36 kV tipo exterior inductivo 33.000:1,732/110:1,732, un secundario para medida y protección (incluye caja de formación de tensiones).	6	250,00 €	1.500,00 €
3.13	UD	Transformador de intensidad 36 kV, un secundario, para medida y protección (incluye caja de formación de intensidades).	6	250,00 €	1.500,00 €

1.4 Embarrados

4.		EMBARRADOS Y CABLEADOS			130.430,00 €
4.1	ml	ml. cable LA-380.	105,00	40,00 €	4.200,00 €
4.2	UD	Tubo de aluminio Ø 100/90 para 30 kV.	36	80,00 €	2.880,00 €
4.3	UD	Cable RH5Z1 18/30 630 mm2 Aluminio	760	125,00 €	95.000,00 €
4.4	UD	Cable RH5Z1 18/30 240 mm2 Aluminio	210	85,00 €	17.850,00 €
4.5	UD	Piezas de conexión y pequeño material.	P.A.	7.500,00 €	7.500,00 €
4.6	UD	Conjunto cadenas de aisladores para pórtico.	1	3.000,00 €	3.000,00 €

1.5 Soportes y estructuras

5.		SOPORTES Y ESTRUCTURAS			63.000,00 €
5.1	kg	Estructura metálica para soporte de embarrados, aparamenta, y pórtico de salida.	22.500,00	2,80 €	63.000,00 €

1.6 Red de tierras

6.		RED DE TIERRAS			25.000,00 €
6.1	P.A.	Cable de cobre desnudo, piezas de conexión a los soportes, soldaduras aluminotérmicas.	P.A.	25.000,00	25.000,00 €

1.7 Servicios auxiliares

7.		SERVICIOS AUXILIARES			79.850,00 €
7.1	UD	Armario de servicios auxiliares C.A.	1	28.750,00 €	28.750,00 €
7.2	UD	Armario de servicios auxiliares C.C.	1	13.100,00 €	13.100,00 €
7.3	UD	Equipo rectificador-cargador de baterías de 125 V c.c.	2	11.250,00 €	22.500,00 €
7.4	UD	Equipo rectificador-cargador de baterías de 48 V c.c.	1	6.500,00 €	6.500,00 €
7.5	UD	Grupo Electrónico 100kVAs	1	9.000,00 €	9.000,00 €

1.8 Control, protección y medida

8.		CONTROL, PROTECCIÓN Y MEDIDA			109.500,00 €
8.1	UD	Armario de control y protección, con cableado	2	25.750,00 €	51.500,00 €
8.2	UD	Medida de exportación comprobante para instalaciones tipo 1, activa 0,2s, reactiva 0,5	1	9.000,00 €	9.000,00 €
8.3	UD	Medida de exportación principal y redundante para instalaciones tipo 1, activa 0,2s, reactiva 0,2	2	12.000,00 €	24.000,00 €
8.4	UD	Remota de Telecontrol	1	25.000,00 €	25.000,00 €

1.9 Varios

9.		VARIOS			35.500,00 €
9.1	UD	Punta Franklin para perturbaciones atmosféricas, radio de acción de 40 m con mástil autoportante de 20 m.	1	6.500,00 €	6.500,00 €
9.2	UD	Punta Franklin para perturbaciones atmosféricas, de radio de acción de 40 m	2	1.500,00 €	3.000,00 €
9.3	UD	Alumbrado del parque, vallado, acabado en general	P.A.	14.000,00 €	14.000,00 €
9.4	UD	Sistema de teledisparo	1	12.000,00 €	12.000,00 €

1.10 Obra Civil

10.		OBRA CIVIL			424.875,00 €
10.1	UD	Obra Civil Parque Intemperie y acceso SET.	P.A.	90.000,00 €	90.000,00 €
10.2	m²	Almacén de Residuos	0,00	800,00 €	- €
10.3	m²	Edificio de Control	352,50	950,00 €	334.875,00 €

1.11 Montaje electromecánico

11.		MONTAJE ELECTROMECHANICO			40.000,00 €
11.1	PA	Montaje electromecánico	1,00	40.000,00 €	40.000,00 €

1.12 Pruebas y puesta en servicio

12.		PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO			60.000,00 €
12.1	P.A.	Pruebas y puesta en servicio	1,00	60.000,00	60.000,00 €

1.13 Producción y gestión de residuos

13.		PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS			1.079,48 €
13.1	P.A.	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	1.079,48 €	1.079,48 €

1.14 Desmantelamiento de la Subestación

14.		DESMANTEAMIENTO DE LA SUBESTACIÓN			25.000,00 €
14.1	P.A.	Presupuesto de desmantelamiento de la SE al acabar su vida útil	1,00	25.000,00 €	25.000,00 €

1.15 Estudio de Seguridad y Salud

15.		ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD			4.768,52 €
15.1	P.A.	Presupuesto de Estudio de Seguridad y Salud de la Subestación	1,00	4.768,52 €	4.768,52 €

2. Resumen

SUBESTACION 220/30 kV "CONTREBIAS I-II"		IMPORTES
1.	TRANSFORMADOR DE POTENCIA	900.000,00 €
2.	APARAMENTA 220 kV	333.450,00 €
3.	APARAMENTA 30 kV	262.925,00 €
4.	EMBARRADOS Y CABLEADOS	130.430,00 €
5.	SOPORTES Y ESTRUCTURAS	63.000,00 €
6.	RED DE TIERRAS	25.000,00 €
7.	SERVICIOS AUXILIARES	79.850,00 €
8.	CONTROL, PROTECCIÓN Y MEDIDA	109.500,00 €
9.	VARIOS	35.500,00 €
10.	OBRA CIVIL	424.875,00 €
11.	MONTAJE ELECTROMECHANICO	40.000,00 €
12.	PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO	60.000,00 €
13.	PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS	1.079,48 €
14.	DESMANTELAMIENTO DE LA SUBESTACIÓN	25.000,00 €
15.	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	4.768,52 €
TOTAL SET		2.495.378,00 €
GASTOS GENERALES + BENEFICIO INDUSTRIAL		15% 374.306,70 €
SUMA P.E.M +GG+BI		2.869.684,70 €
IVA		21% 602.633,79 €
TOTAL PRESUPUESTO		3.472.318,49 €

El importe total del proyecto de la Subestación 220/30 kV "CONTREBIAS I-II" asciende a la cantidad de TRES MILLONES CUATROCIENTOS SETENTA Y DOS MIL TRESCIENTOS DIECIOCHO euros con CUARENTA Y NUEVE céntimos (3.472.318,49 €).

Zaragoza, Agosto de 2024
El Ingeniero Industrial al servicio de SATEL



David Gavín Asso
Colegiado Nº 2.207 del C.O.I.I.A.R.



SEPARATA AYUNTAMIENTO DE ÉPILA
SUBESTACIÓN 220/30 kV "CONTREBIAS I-II"
Planos

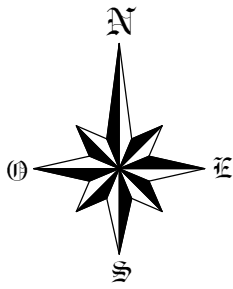
PLANO 01	SITUACIÓN GENERAL DE LA SUBESTACIÓN
PLANO 02	EMPLAZAMIENTO Y ACCESO SUBESTACIÓN
PLANO 03	PLANTA SOBRE ORTOFOTO Y CATASTRO
PLANO 04	MOVIMIENTO DE TIERRAS
PLANO 06	DISPOSICIÓN FÍSICA SUBESTACIÓN. PLANTA
PLANO 07	PLANTA OBRA CIVIL
PLANO 09	SECCIÓN LONGITUDINAL SUBESTACIÓN
PLANO 10	PLANTA EDIFICIO DE CELDAS CONTROL Y OPERACIÓN
PLANO 11	EDIFICIO DE CELDAS CONTROL Y OPERACIÓN. ALZADO
PLANO 13	PLANTA RBDA

Zaragoza, Agosto de 2024

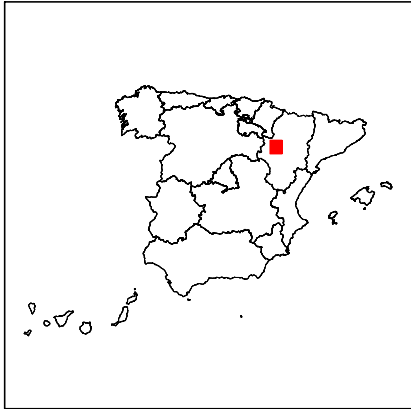
El Ingeniero Industrial al servicio de SATEL



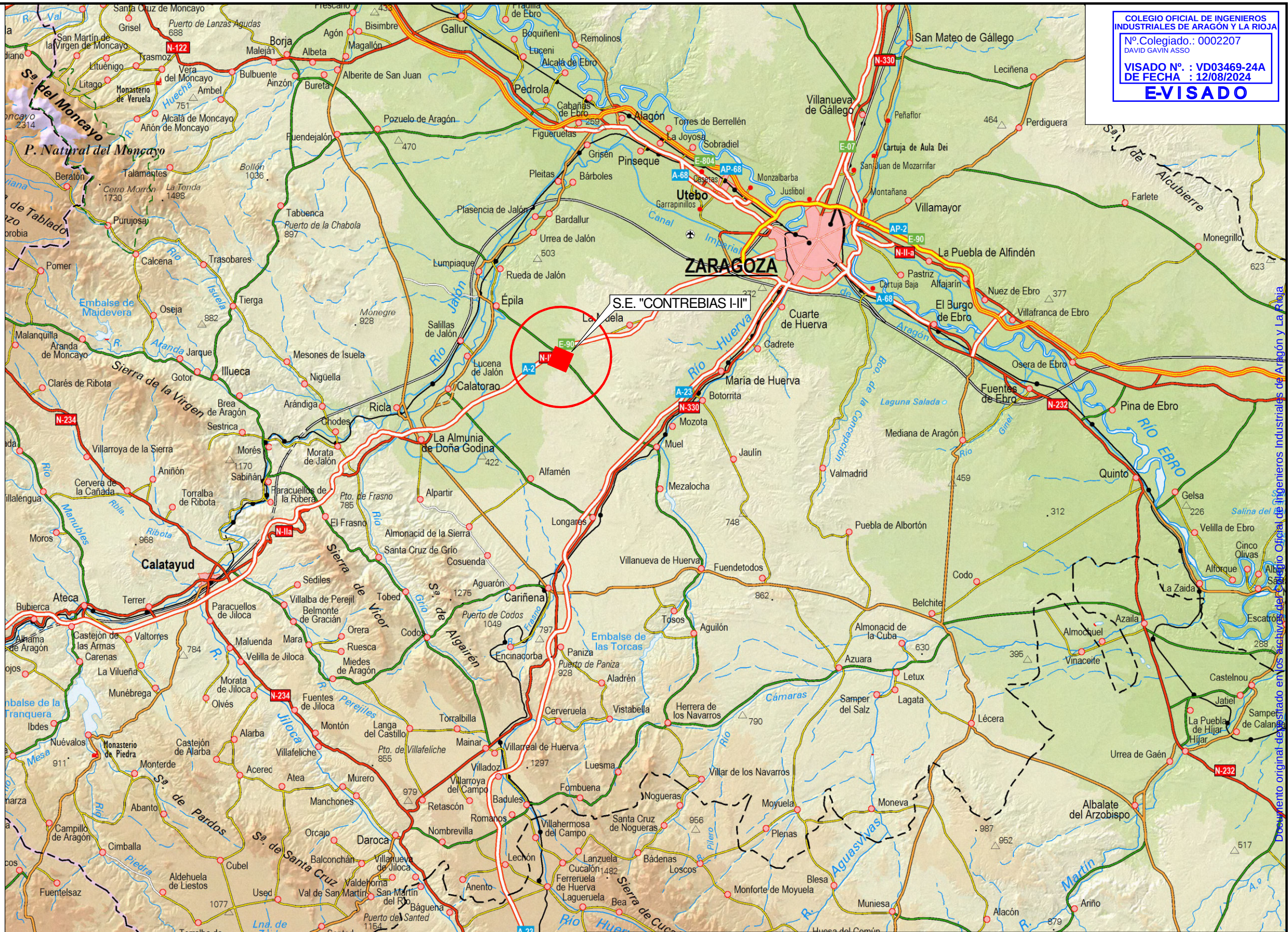
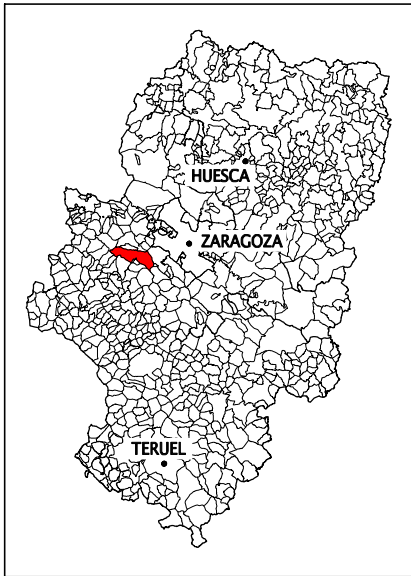
David Gavín Asso
Colegiado Nº 2.207 del C.O.I.I.A.R.



ESPAÑA



ARAGÓN



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD03469-24A
DE FECHA : 12/08/2024
E-VISADO



PROYECTO: SUBESTACIÓN ELÉCTRICA
CONTREBIAS I-II (220/30kV)
EN EL T.M. DE EPILA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

PLANO: SITUACIÓN GENERAL

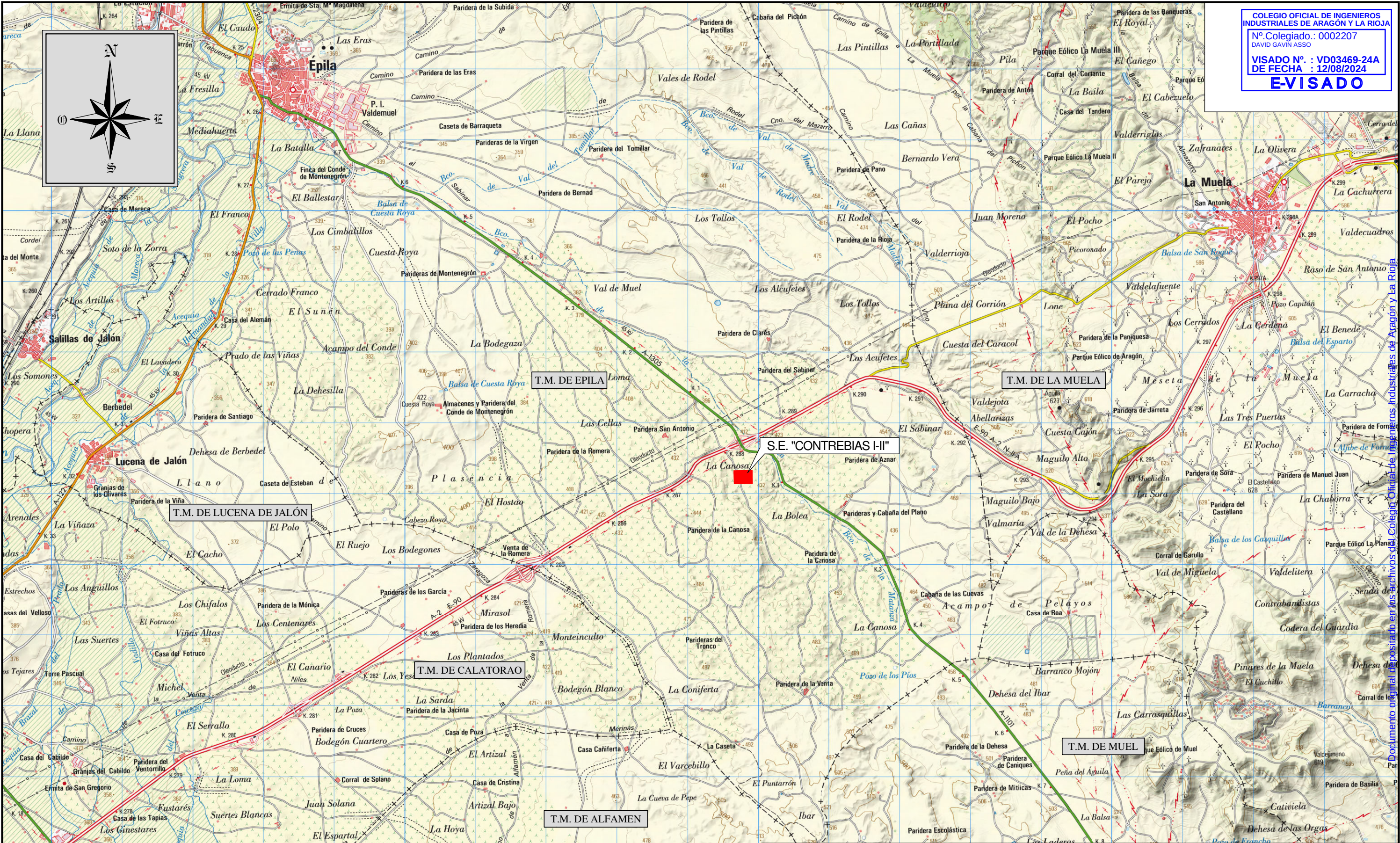
FECHA: AGOSTO-2024

ESCALA: 1:400.000

PLANO Nº: 01

HOJA: 1 DE 1

Documento original del Estado en los archivos de los Colegios Oficiales de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04202-24 y VISADO electrónico VD03469-24A de 12/08/2024. CSV = FVYEHUJLNGWLVK verificable en https://coi.ar e-gestion.es



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD03469-24A
DE FECHA : 12/08/2024
E-VISADO



PROYECTO: SUBESTACIÓN ELÉCTRICA
CONTREBIAS I-II (220/30kV)
EN EL T.M. DE EPILA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

PLANO: EMPLAZAMIENTO Y ACCESO

FECHA: AGOSTO-2024

ESCALA: 1:50.000

PLANO Nº: 02

HOJA: 1 DE 1



TÉRMINO MUNICIPAL DE EPILA
(PROVINCIA DE ZARAGOZA)

RC:50099A02000033

RC:50099A02000031

RC:50099A02000025

RC:50099A02000155

RC:50099A02000154

RC:50099A02000032

RC:50099A02001319

VIAL DE ACCESO
SUBESTACIÓN

LÍNEA AÉREA AT
220 kV

- LAAT 220 kV
- LIMITE PARCELA
- VIAL DE ACCESO A S.E.

COORDENADAS UTM EXPLANADA S.E.
ETRS89 HU30

$X_A = 649.820,96$	$Y_A = 4.601.320,63$
$X_B = 649.823,73$	$Y_B = 4.601.214,30$
$X_C = 649.742,87$	$Y_C = 4.601.212,19$
$X_D = 649.740,23$	$Y_D = 4.601.318,54$

COORDENADAS UTM S.E.
ETRS89 HU30

$X_1 = 649.819,09$	$Y_1 = 4.601.277,57$
$X_2 = 649.820,65$	$Y_2 = 4.601.217,21$
$X_3 = 649.745,78$	$Y_3 = 4.601.215,27$
$X_4 = 649.744,21$	$Y_4 = 4.601.275,63$

RC:50099A02000153

RC:50099A02000034

RC:50099A02000036

RC:50099A02000152

RC:50099A02000150

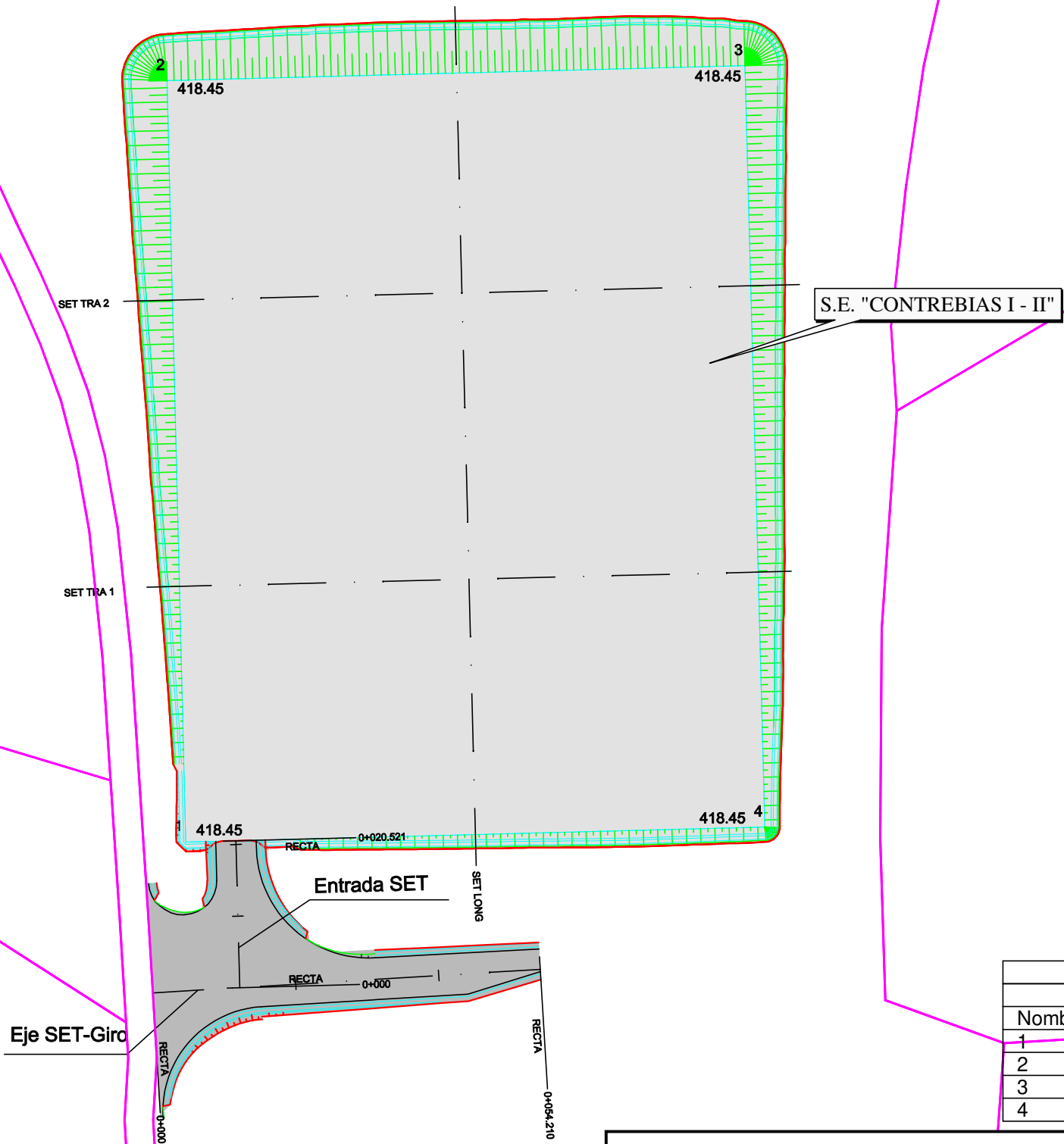
RC:50099A02000151



PROYECTO: SUBESTACIÓN ELÉCTRICA
CONTREBIAS I-II (220/30kV)
EN EL T.M. DE EPILA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

PLANO: PLANTA SOBRE ORTOFOTO Y CATASTRO

FECHA: AGOSTO-2024
ESCALA: 1:1.000
PLANO Nº: 03
HOJA: 1 DE 1



LISTADO DE PUNTOS			
Listado de vertices de explanada SET			
Nombre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z
1	649742.853	4601212.193	418.450
2	649740.233	4601318.539	418.450
3	649820.964	4601320.634	418.450
4	649823.740	4601214.297	418.450

PROYECTO:

SUBESTACIÓN ELÉCTRICA
CONTREBIAS I-II (220/30kV)
EN EL T.M. DE EPILA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

FECHA:

AGOSTO-2024

PLANO:

MOVIMIENTO DE TIERRAS
PLANTA

ESCALA:

1:750

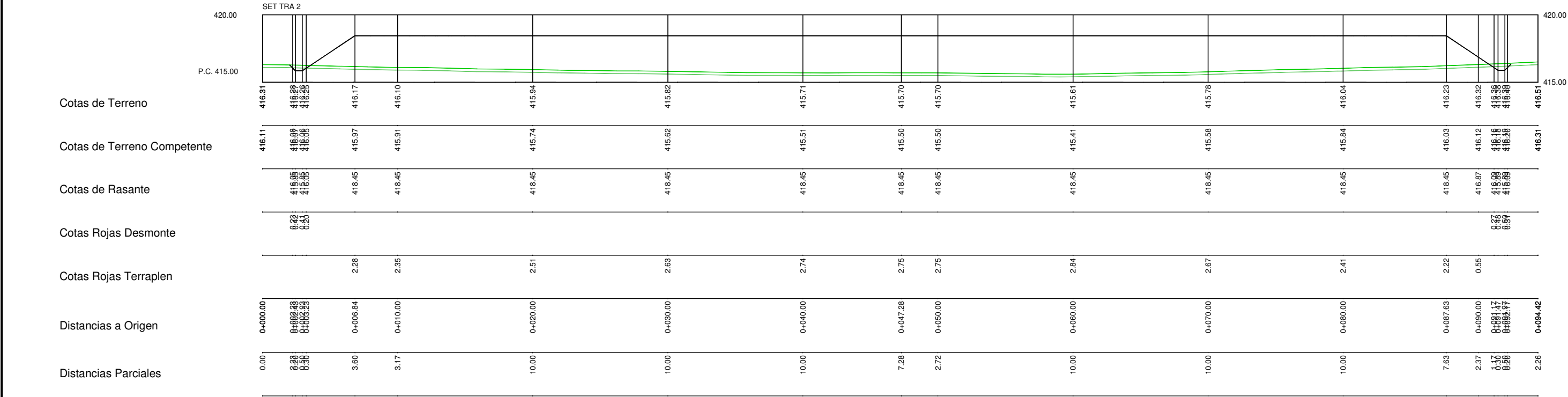
PLANO Nº:

04

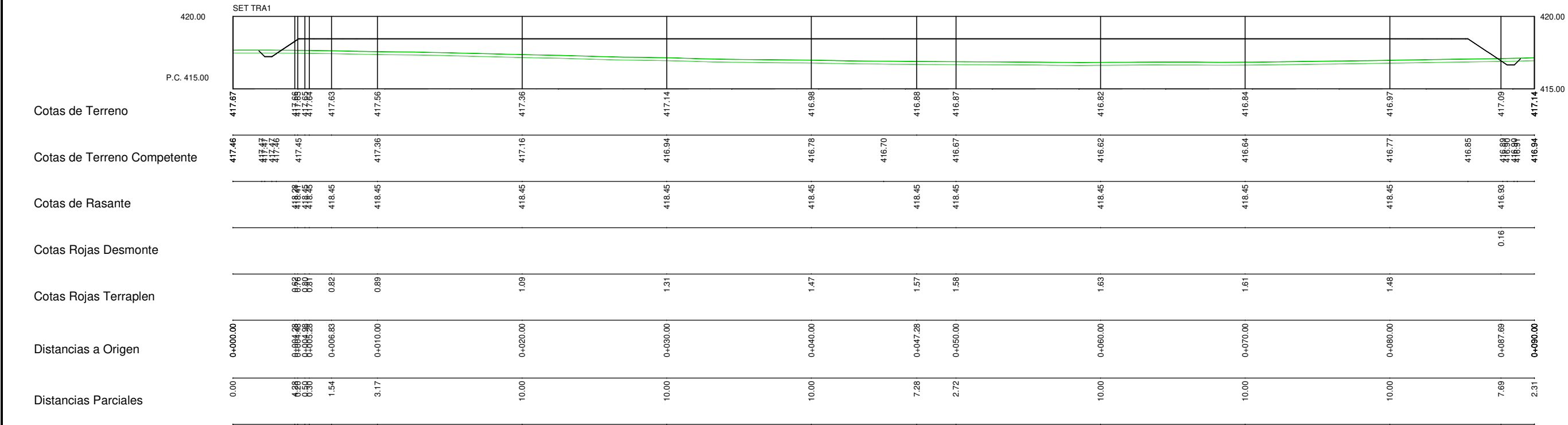
HOJA:

1 DE 5

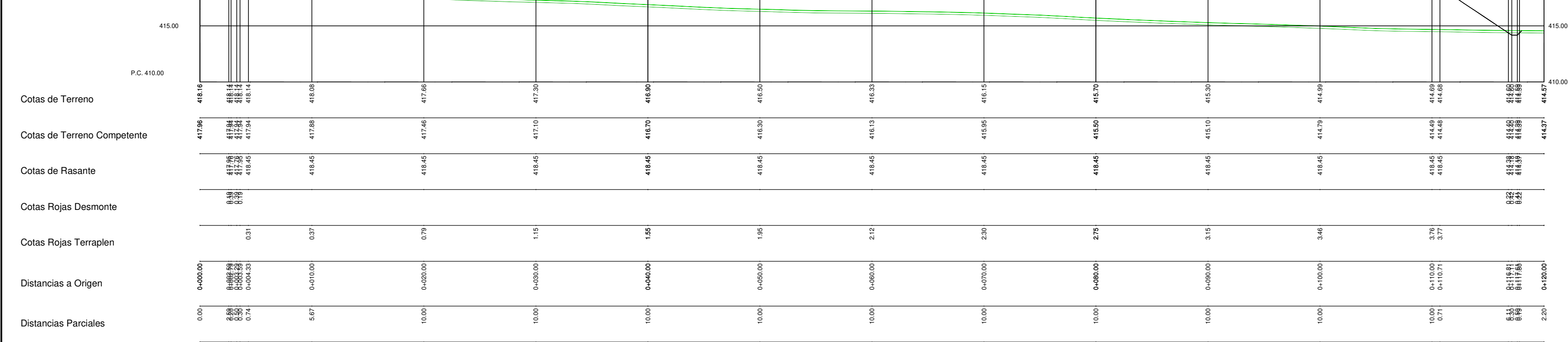
ESCALAS { HORIZONTAL = 200
VERTICAL = 200



ESCALAS { HORIZONTAL = 200
VERTICAL = 200



ESCALAS { HORIZONTAL = 200
VERTICAL = 200



Volumen por diferencia de mallas	
Z: 417,50 m	
Espesor Tierra Veg.	Parámetros
	0.200

Volúmenes	
Volumen Desmonte	30 m³
Volumen Terraplén	19.781 m³
Diferencia	-19.691 m³
Volumen Tierra Veg.	2.079 m³
Superficie Ocupación	10.201 m²

LISTADO DE PUNTOS			
Listado de vértices de explanada SET			
Nombre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z
1	649742.853	4601212.193	418.450
2	649740.233	4601318.539	418.450
3	649820.964	4601320.634	418.450
4	649823.740	4601214.297	418.450



PROYECTO:	SUBESTACIÓN ELÉCTRICA CONTREBIAS (220/30 kV) EN EL T.M. DE ÉPILA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)	FECHA:	AGOSTO-2024
		ESCALA:	1:300
PLANO:	MOVIMIENTO DE TIERRAS PERFILES PLATAFORMA	PLANO Nº:	04
		HOJA:	2 DE 5

E: 1/400

PK=	0+004.884	PK=	0+017.393
CV=	419.094	CV=	418.450
KV=	150.000	KV=	150.000
W =	-0.031	W =	0.051
Lv=	4.588	Lv=	7.722
D =	0.018	D =	-0.050

Eje SET-Giro

-2.090% -5.148%

P.C. 400.00

0+000 0+020.521

0.000 20.000
20.521

0.000 20.000
0.521

419.196 418.455
418.452

419.144 418.569
418.556

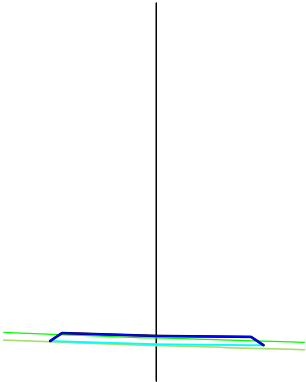
0.114 0.104

0.052

RECTA
L=20.521 m

Z.Terreno=419.14

Pk=0+000

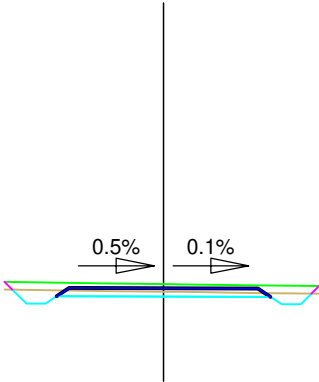


Ras 418.455

Z.Terreno=418.57

S. ZA = 1.17 m2.

Pk=0+020



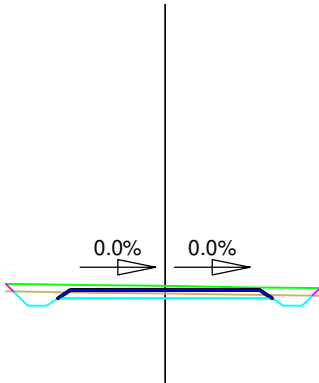
S. ZA = 1.17 m2.

S. FIRME = 1.17 m2.

S. VEGETAL = 1.62 m2.

S. D_TIERRA = 1.31 m2.

Pk=0+020.521



Ras 418.452

Z.Terreno=418.56

S. ZA = 1.17 m2.

S. FIRME = 1.17 m2.

S. VEGETAL = 1.62 m2.

S. D_TIERRA = 1.25 m2.

TOTALES	
Volumen de Desmonte	13.4m³
Volumen de Terraplén	4.3m³
Volumen de Vegetal	39.4m³
Diferencia (Desmonte - Terraplén)	9.1m³
Volumen de Firme	36.7m³
Espesor de Firme	0.22m³



PROYECTO: SUBESTACIÓN ELÉCTRICA
CONTREBIAS I-II (220/30kV)
EN EL T.M. DE EPILA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

FECHA: AGOSTO-2024

ESCALA: INDICADAS

PLANO: MOVIMIENTO DE TIERRAS
PLANTA

PLANO Nº: 04

HOJA: 3 DE 5

EH:1/1000

EV:1/500

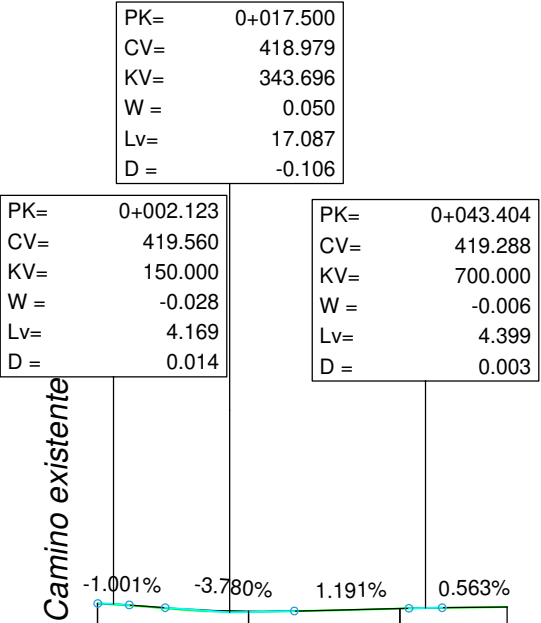
Entrada SET

P.K.	
DISTANCIAS	AL ORIGEN
	PARCIALES
ORDENADAS	RASANTE
	TERRENO
COTAS ROJAS	DESMONTE
	TERRAPLEN
CURVATURA	

EH:1/1000
EV:1/500

Eje SET-Giro

P.K.		0+000				0+054.210			
DISTANCIAS	AL ORIGEN		0.000	20.000	40.000	54.210	0.000	20.000	40.000
	PARCIALES		0.000	20.000	20.000	14.210	0.000	20.000	20.000
ORDENADAS	RASANTE		419.582	419.062	419.247	419.349	419.580	419.031	419.237
	TERRENO		419.580	419.031	419.237	419.349	419.580	419.031	419.237
COTAS ROJAS	DESMONTE								
	TERRAPLEN		0.002	0.031	0.011	0.000	0.002	0.031	0.011
CURVATURA		RECTA L=54.210 m							



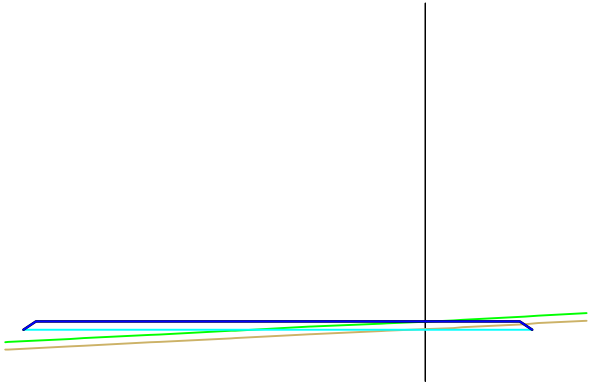
Z.Terreno=419.58

S. ZA = 2.89 m2.

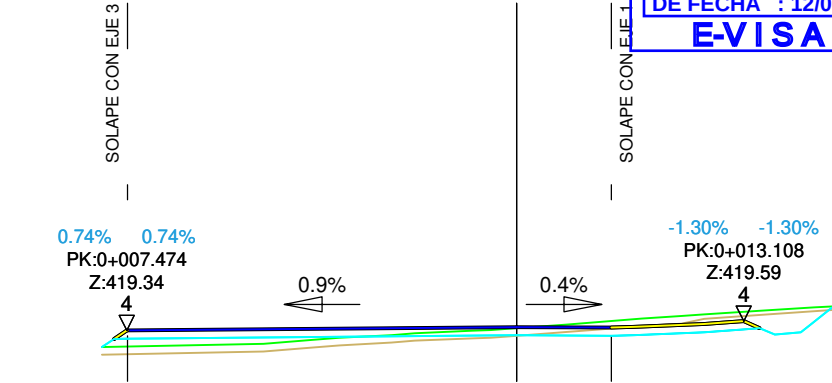
Ras 419.264
Z.Terreno=419.22

E: 1/400

Pk=0+000

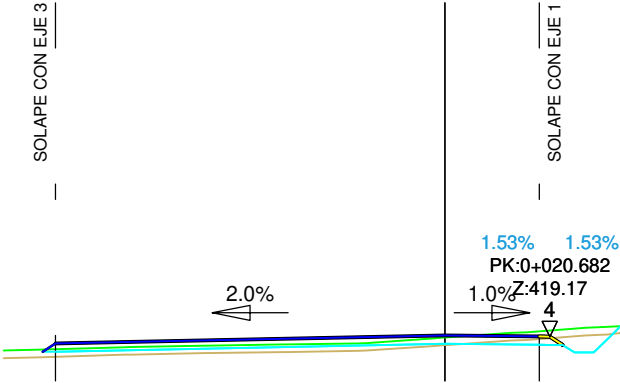


Pk=0+005.390



S. ZA = 2.89 m2.
S. FIRME = 2.82 m2.
S. VEGETAL = 2.56 m2.
S. TERRAPLEN = 2.53 m2.
S. D_TIERRA = 0.22 m2.

Pk=0+012.150



S. ZA = 2.89 m2.
S. FIRME = 2.82 m2.
S. VEGETAL = 2.56 m2.
S. TERRAPLEN = 1.23 m2.
S. D_TIERRA = 0.17 m2.

TOTALES	
Volumen de Desmonte	35.9 m³
Volumen de Terraplén	37 m³
Volumen de Vegetal	97.9 m³
Diferencia (Desmonte - Terraplén)	-1.15 m³
Volumen de Firme	87.1 m³
Espesor de Firme	0.22 m³



PROYECTO: SUBESTACIÓN ELÉCTRICA
CONTREBIAS I-II (220/30kV)
EN EL T.M. DE EPILA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

FECHA: AGOSTO-2024

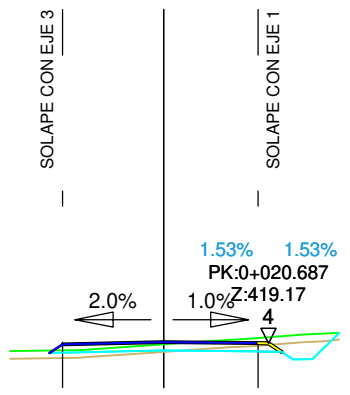
ESCALA: INDICADAS

PLANO: MOVIMIENTO DE TIERRAS
PLANTA

PLANO N°: 04

HOJA: 4 DE 5

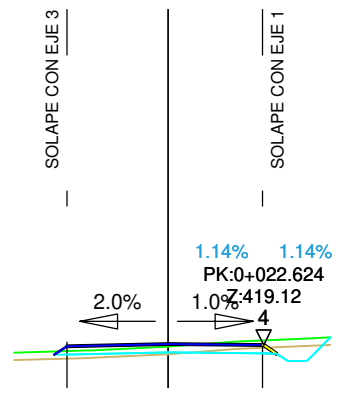
Pk=0+012.155



Ras 419.196
Z.Terreno=419.14

S. ZA = 1.21 m2.
S. FIRME = 1.14 m2.
S. VEGETAL = 1.04 m2.
S. TERRAPLEN = 0.27 m2.
S. D_TIERRA = 0.17 m2.

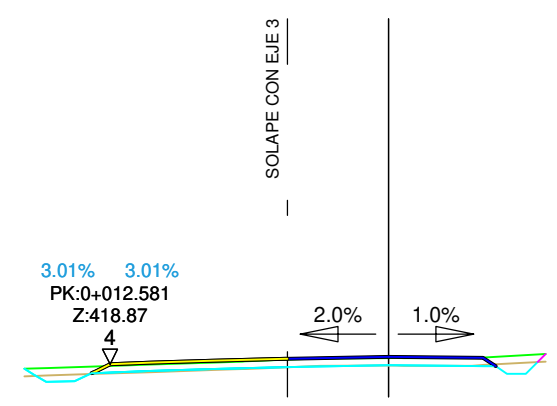
Pk=0+014.074



Ras 419.147
Z.Terreno=419.08

S. ZA = 1.21 m2.
S. FIRME = 1.14 m2.
S. VEGETAL = 1.03 m2.
S. TERRAPLEN = 0.23 m2.
S. D_TIERRA = 0.16 m2.

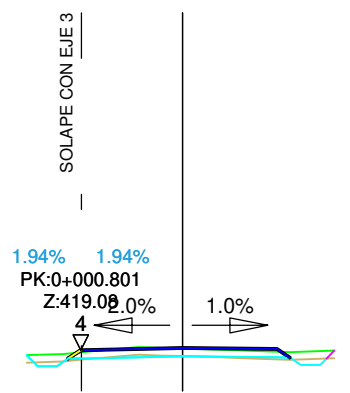
Pk=0+020



Ras 419.062
Z.Terreno=419.03

S. ZA = 1.21 m2.
S. FIRME = 1.18 m2.
S. VEGETAL = 1.35 m2.
S. TERRAPLEN = 0.02 m2.
S. D_TIERRA = 0.27 m2.

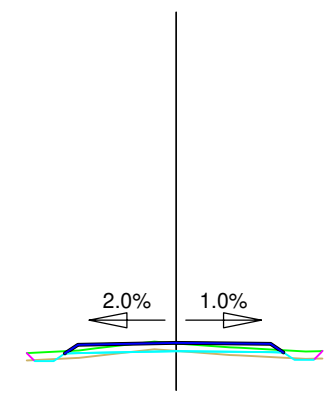
Pk=0+030.519



Ras 419.134
Z.Terreno=419.12

S. ZA = 1.21 m2.
S. FIRME = 1.18 m2.
S. VEGETAL = 1.32 m2.
S. TERRAPLEN = 0.08 m2.
S. D_TIERRA = 0.19 m2.

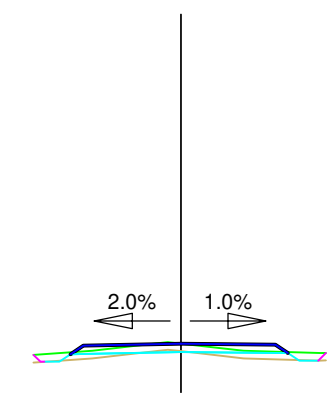
Pk=0+040



Ras 419.247
Z.Terreno=419.24

S. ZA = 1.20 m2.
S. FIRME = 1.20 m2.
S. VEGETAL = 1.53 m2.
S. TERRAPLEN = 0.38 m2.
S. D_TIERRA = 0.08 m2.

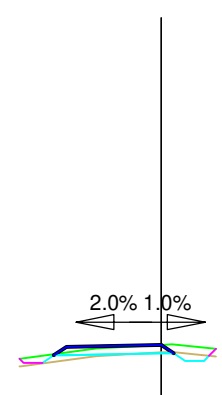
Pk=0+043.912



Ras 419.289
Z.Terreno=419.29

S. ZA = 1.19 m2.
S. FIRME = 1.19 m2.
S. VEGETAL = 1.51 m2.
S. TERRAPLEN = 0.50 m2.
S. D_TIERRA = 0.05 m2.

Pk=0+054.210



Ras 419.349
Z.Terreno=419.35

S. ZA = 0.62 m2.
S. FIRME = 0.62 m2.
S. VEGETAL = 0.98 m2.
S. TERRAPLEN = 0.17 m2.
S. D_TIERRA = 0.15 m2.

TOTALES	
Volumen de Desmante	35.9 m³
Volumen de Terraplén	37 m³
Volumen de Vegetal	97.9 m³
Diferencia (Desmante - Terraplén)	-1.15 m³
Volumen de Firme	87.1 m³
Espesor de Firme	0.22 m³



PROYECTO:		FECHA:	
SUBESTACIÓN ELÉCTRICA		AGOSTO-2024	
CONTREBIAS I-II (220/30kV)		ESCALA:	
EN EL T.M. DE EPILA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)		INDICADAS	
PLANO:		PLANO N°:	
MOVIMIENTO DE TIERRAS		04	
PLANTA		HOJA:	
		5 DE 5	

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº Colegiado.: 0002207

DAVID GAVIN ASSO

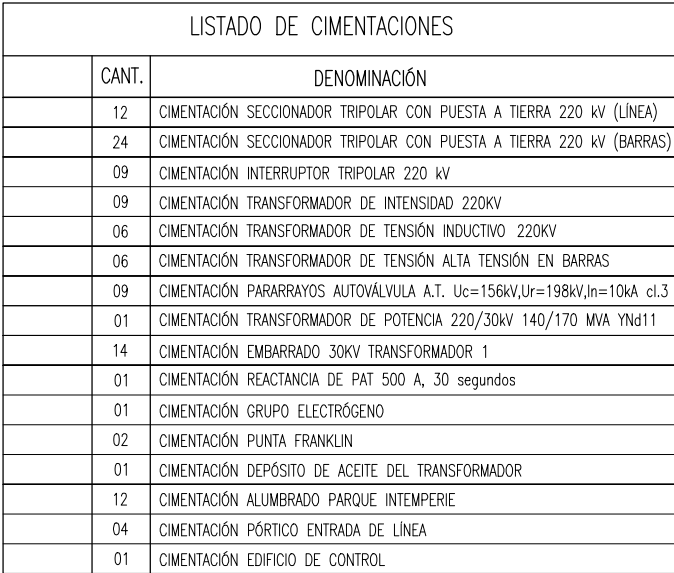
VISADO Nº. : VD03469-24A

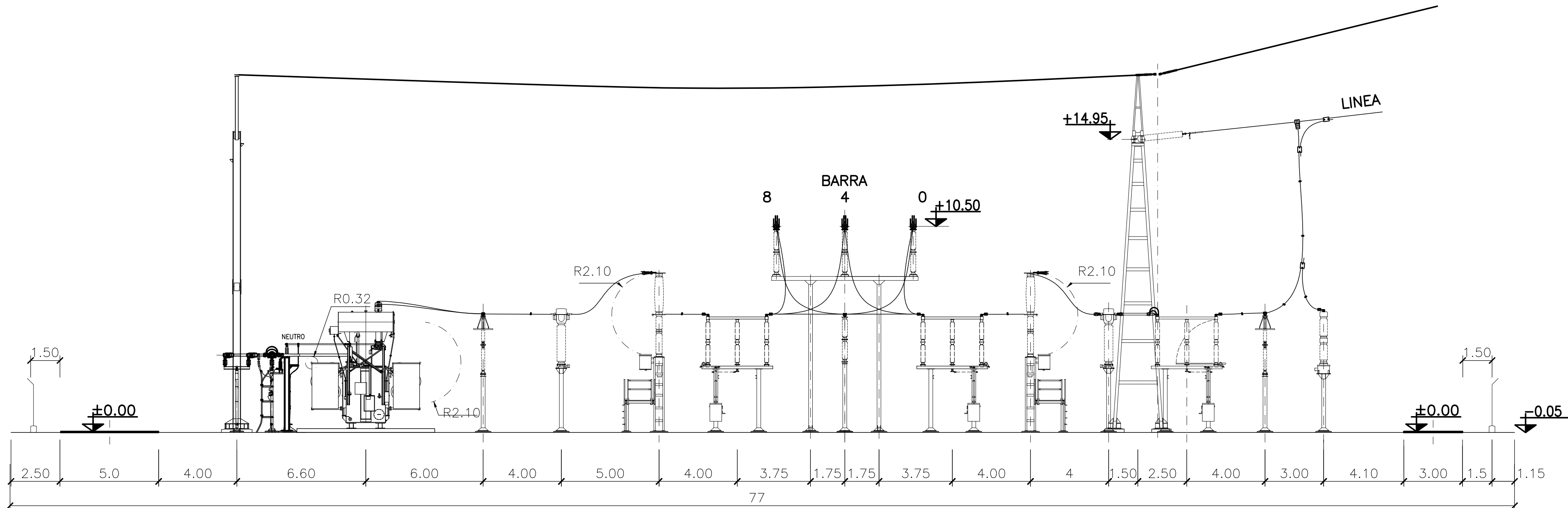
DE FECHA : 12/08/2024

E-VISADO

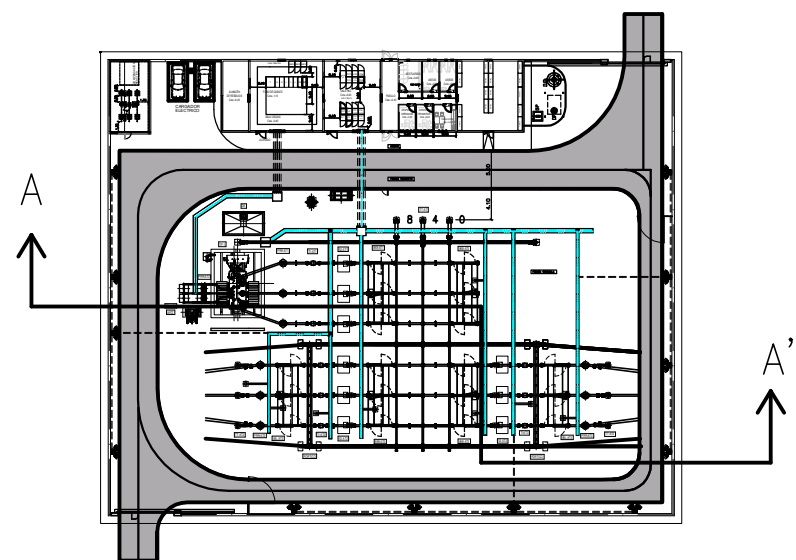
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04202-24 y VISADO electrónico VD03469-24A de 12/08/2024. CSV = FVYEHUJLNGWVLVK verificable en https://coliar.e-gestion.es







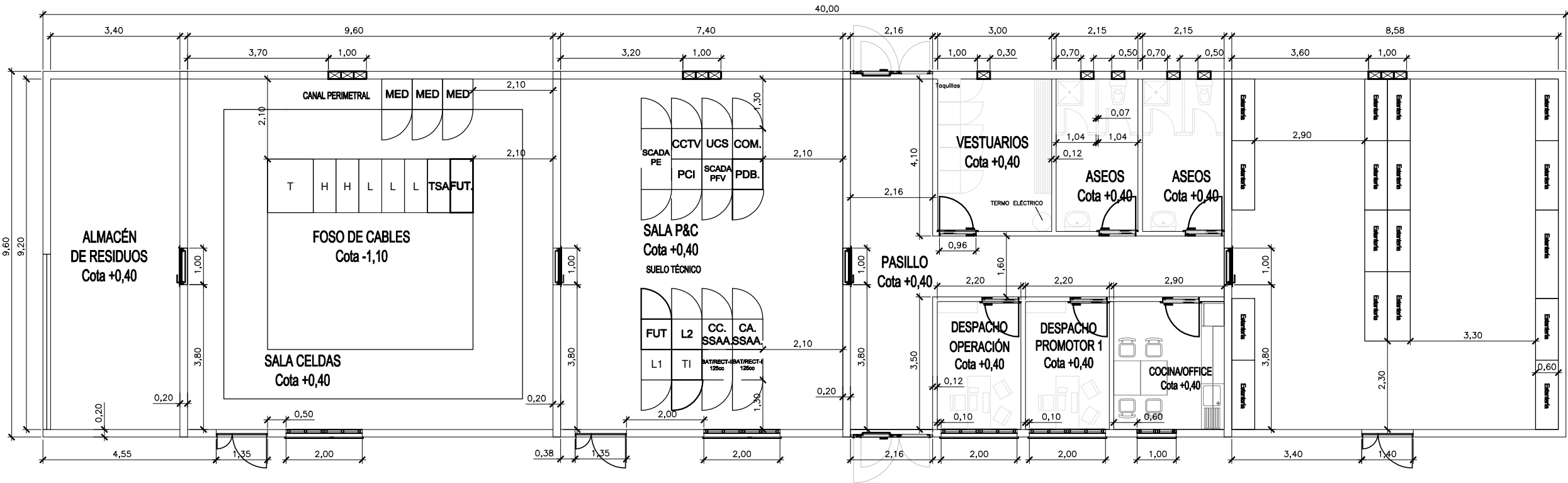
SECCION A-A'
220kV



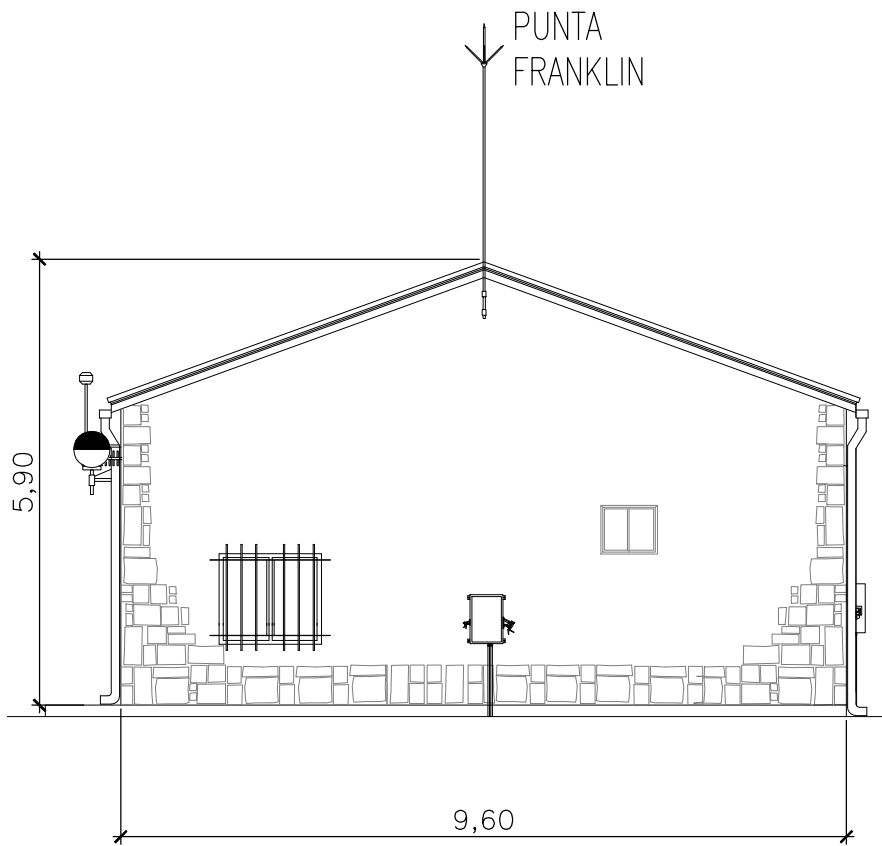
PLANTA



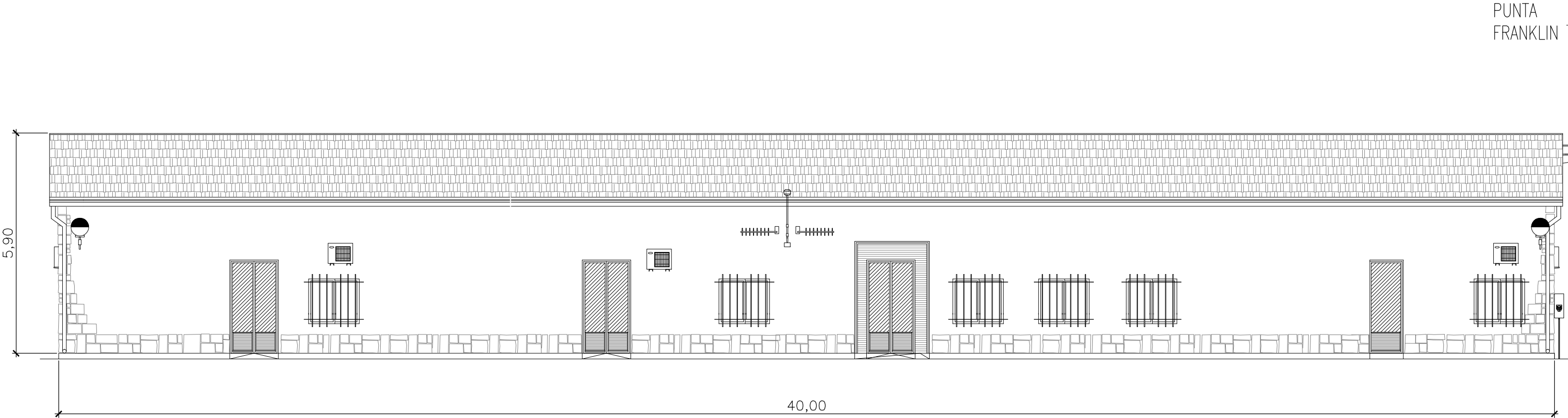
PROYECTO: SUBESTACIÓN ELÉCTRICA CONTREBIAS I-II (220/30 kV) EN EL T.M. DE ÉPILA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)		FECHA: AGOSTO-2024
PLANO: SECCIÓN LONGITUDINAL SUBESTACIÓN		ESCALA: 1:150
		PLANO Nº: 09
		HOJA: 1 DE 1



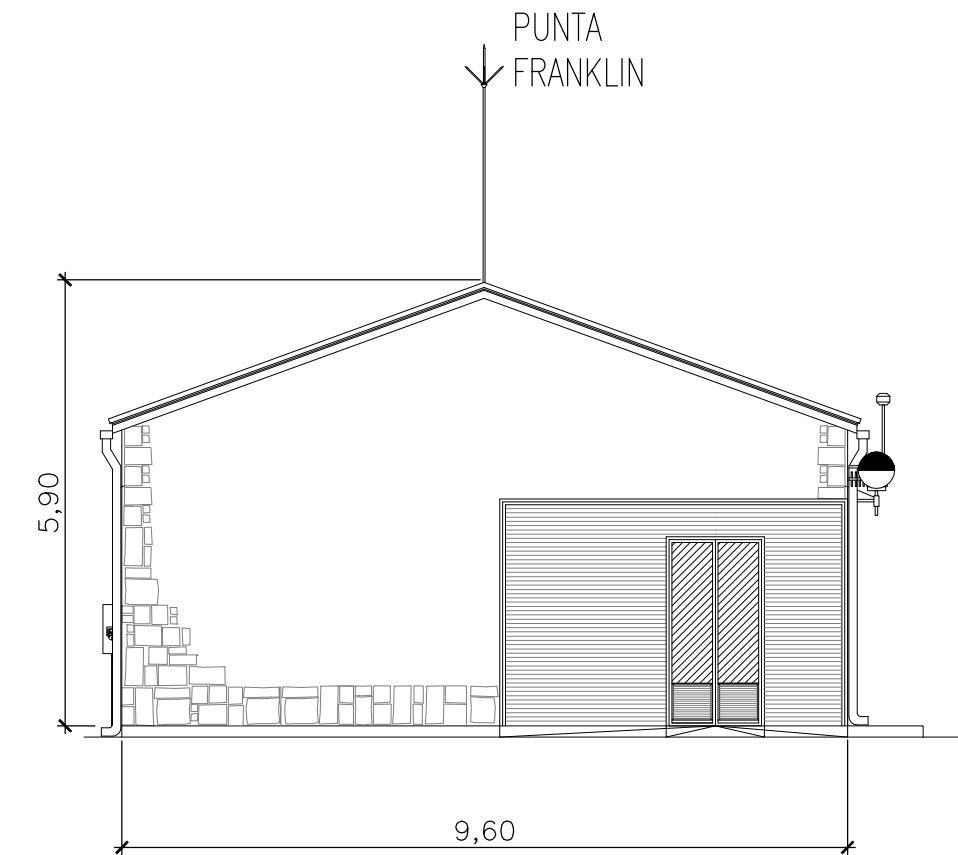
forestalia satel	
PROYECTO:	SUBESTACIÓN ELÉCTRICA CONTREBIAS I-II (220/30kV) EN EL T.M. DE EPILA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)
	FECHA: AGOSTO-2024
PLANO:	PLANTA EDIFICIO DE CELDAS, CONTROL Y OPERACIÓN DISPOSICIÓN DE EQUIPOS
	ESCALA: 1:125
PLANO Nº: 10	
HOJA: 1 DE 1	



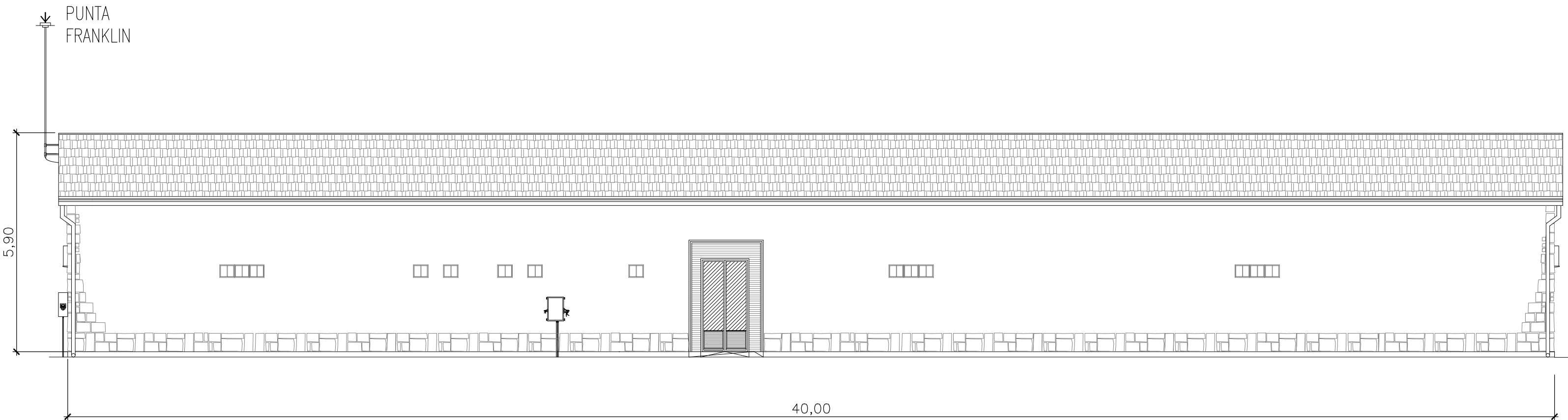
FACHADA LATERAL DERECHA



FACHADA PRINCIPAL



FACHADA LATERAL IZQUIERDA



FACHADA POSTERIOR

			
PROYECTO:		SUBESTACIÓN ELÉCTRICA CONTREBIAS I-II (220/30 kV)	
		EN EL T.M. DE ÉPILA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)	
PLANO:		EDIFICIO DE CELDAS, CONTROL Y OPERACIÓN ALZADO	
		FECHA:	AGOSTO-2024
		ESCALA:	1:100
		PLANO Nº:	11
		HOJA:	1 DE 1

RC:50099A02000033

RC:50099A02000031

RC:50099A02000025

RC:50099A02000155

RC:50099A02000032

RC:50099A02000154

RC:50099A02001319

RC:50099A02000153

RC:50099A02000036

AFECCIONES A PARCELAS

VIAL DE ACCESO

S.E. "CONTREBIAS I-II"

CÓDIGO DE PROYECTO	TIPO	REFERENCIA CATASTRAL	POLÍGONO	PARCELA	SUB PARCELA	USO DEL SUELO	NOMBRE DEL MUNICIPIO	SUPERFICIES EVENTUALES DURANTE FASE CONSTRUCCIÓN	LONGITUD DE LOS VIALES (m)	SUPERFICIE TOTAL DE LOS VIALES	SUPERFICIE DE VIALES DEFINITIVOS	SUPERFICIE DE LA SUBESTACIÓN	SUPERFICIE DE OCUPACIÓN DEFINITIVA	SUPERFICIE DE OCUPACIÓN TEMPORAL	SUPERFICIE TOTAL DE LA SUBPARCELA (m²)	SUPERFICIE TOTAL DE LA PARCELA (m²)	CÓDIGO MUNICIPAL	ORDEN
SETCT1	SET	50099A02000033	20	33	0	LABOR O LABRADÍO SECANO	ÉPILA	2.145,83	71,62	715,08	715,08	10.201,10	10.916,18	2.145,83	23.528,00	23.528,00	50.099,00	1

LEYENDA:

- LÍMITE DE PARCELA
- L.A.A.T 220 kV S.E.T CONTREBIAS - SET CLEO
- VIAL DE ACCESO A S.E.T
- SUPERFICIE DE OCUPACIÓN TEMPORAL

RC:50099A02000152

RC:50099A02000034

RC:50099A02000150





PROYECTO:

SUBESTACIÓN ELÉCTRICA
CONTREBIAS I-II (220/30kV)
EN EL T.M. DE EPILA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

PLANO:

PLANTA RBDA

FECHA:

AGOSTO-2024

ESCALA:

1:1.000

PLANO Nº:

13

HOJA:

1 DE 1