

### HOJA DE CONTROL DE FIF ELECTRÓNICAS

	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA	V
	Nº.Colegiado.: 0002207	
IF	VISADONS VD01472-21A	
	E-VISADO	

┰ .	4 •	4	•		
In	CTI	tıı	C14	nn	ΔC
111	sti	ιu	UI	ענט	CO

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:



SUBESTACIÓN 220/30 kV "CONTREBIAS I-II"
Separata Ayuntamiento de Épila







### SEPARATA AYUNTAMIENTO DE ÉPILA PROYECTO SET "CONTREBIAS I-II" ÍNDICE DE DOCUMENTOS

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº. Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO

VISADO Nº.: VD01472-21A
DE FECHA: 7/5/21

E-VISADO

DOCUMENTO 1 MEMORIA

DOCUMENTO 2 PRESUPUESTO

DOCUMENTO 3 PLANOS

**Zaragoza, Mayo de 2021**El Ingeniero Industrial al servicio de SATEL

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



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO

VISADO Nº.: VD01472-21A
DE FECHA: 7/5/21

E-VISADO



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





### COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS NDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº. Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO

VISADO № : VD01472-21A DE FECHA : 7/5/21 **E-V I S A D O** 

### **ÍNDICE**

1.	Objet	o y alcance	3
2.	Ante	redentes	4
3.	Datos	del promotor	6
1.	Regla	mentación de aplicación	7
	4.1.	Electricidad	7
	4.2.	mpacto ambiental y contaminación atmosférica	8
5.	Adec	uación al planeamiento urbanístico vigente	9
ŝ.	Desci	ipción 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.	Aparamenta de 220kV	13
	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.	Transformadores de Servicios Auxiliares	14
	6.3.5.3.	Embarrado de 30 kV	14
	6.3.6.	Red de Tierras	14
	6.3.7.	Servicios Auxiliares	15
	6.3.7.1.	Sistema De Baja Tensión, Corriente Alterna	15
	6.3.8.	Servicios Auxiliares de Corriente Continua	15
	6.4.	Edificio de Interconexión y Control	16
	6.4.1.	Descripción	16
	6.4.2.	Cuadro de Superficies Edificio de Celdas, Control y Operación	17
	6.5.	Equipos de Medida	17
	6.6.	Obra Civil	17
	6.6.1.	Descripción	17
	6.6.2.	Movimiento de Tierras	18
	6.6.3.	Saneamiento	18
	6.6.4.	Accesos y Viales	19
	6.6.5.	Transformador	19
	6.6.6.	Estructuras Metálicas	19
	6.6.7.	Canalizaciones Eléctricas	19
	6.6.8.	Sistema de Tierras	19







IN	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS IDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJ.
	Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO

VISADO № : VD01472-21A DE FECHA : 7/5/21 **E-V I S A D O** 

	6.6.9.	Cierre de la Subestación	19
	6.7.	Instalaciones complementarias	19
	6.7.1.	Alumbrado	19
	6.7.2.	Protección contra Incendios en la Subestación	20
	6.7.3.	Sistema de Climatización y Ventilación Forzada	21
	6.7.4.	Sistema de Detección de Intrusos	21
	6.8.	Limitación de los Campos Magnéticos	22
7.	Plaz	o de ejecución	23
8.	Pres	upuesto	24
9.	. Relación de Parcelas Afectadas		
10	. D	escripción de la afección	26
11	C	anclusión	27





COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº. Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO

VISADO Nº.: VD01472-21A
DE FECHA: 7/5/21

E-VISADO

### 1. Objeto y alcance

El objeto del presente proyecto es la descripción de la Subestación Eléctrica 220/30 kV "Contrebias I-II" ubicada en el término municipal de Épila, provincia de Zaragoza, infraestructura eléctrica necesaria para la evacuación de la energía generada por los Parques eólicos "PE Contrebia I" (49,4 MW) y "PE Contrebia II" (49,4 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 "Contrebias I-II":

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





### PROYECTO SET "CONTREBIAS I-II" MEMORIA DESCRIPTIVA

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº. Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO

VISADO Nº.: VD01472-21A
DE FECHA: 7/5/21

E-VISADO

### 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 CO<sub>2</sub>.

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:





COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207

VISADO Nº. : VD01472-21A DE FECHA : 7/5/21 **E-V I S A D O** 

**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.





COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO

VISADO Nº.: VD01472-21A
DE FECHA: 7/5/21

E-VISADO

### 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





COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO

VISADO Nº : VD01472-21A
DE FECHA : 7/5/21

E-VISADO

### 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 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.
- 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.





COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº. Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO

VISADO Nº.: VD01472-21A
DE FECHA: 7/5/21

E-VISADO

### 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.





### PROYECTO SET "CONTREBIAS I-II" MEMORIA DESCRIPTIVA

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO

VISADO Nº.: VD01472-21A
DE FECHA: 7/5/21

E-VISADO

### 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.





COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO

VISADO Nº : VD01472-21A
DE FECHA : 7/5/21

E-VISADO

### 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 110 MVA de potencia y relación de transformación 220 ± 10x1,1% / 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.

Este proyecto se complementa con otros proyectos de los Parques Eólicos/Fotovoltaicos con los que comparte infraestructura de evacuación de energía hasta la SET Promotores María: "PFV Calzada I", "PFV Calzada II", "PFV Calzada III", "PFV Cal

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.





COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJ Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO

VISADO №: : VD01472-21A DE FECHA : 7/5/21 **E-V I S A D O** 

Coordenadas Vértices Explanación de la Subestación Eléctrica:

VÉRTICE	COORDENADAS UTM (ETRS 89 HUSO 30) EXPLANACIÓN		
	X	Υ	
$V_A$	649.813,90	4.601.252,79	
$V_B$	649.814,81	4.601.215,60	
$V_{E}$	649.749,73	4.601.214,00	
$V_{F}$	649.748,82	4.601.251,19	

Coordenadas Vértices Vallado de la Subestación Eléctrica:

VÉRTICE	COORDENADAS UTM (ETRS 89 HUSO 30) VALLADO		
	X	Υ	
$V_1$	649.812,44	4.601.251,25	
$V_2$	649.813,28	4.601.217,06	
$V_3$	649.751,20	4.601.215,54	
$V_4$	649.750,36	4.601.249,73	

Coordenadas Vértices Explanación de Montaje de la Subestación Eléctrica:

VÉRTICE	COORDENADAS UTM (ETRS 89 HUSO 30) EXPLANACIÓN MONTAJE		
	X	Υ	
$V_B$	649.814,81	4.601.215,60	
$V_{C}$	649.815,01	4.601.207,80	
$V_D$	649.749,92	4.601.206,21	
V <sub>E</sub>	649.749,73	4.601.214,00	

### 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 los parques eólicos ("Contrebia I", "Contrebia II"). El total de esta energía será evacuada al sistema por medio de una línea aérea de alta tensión de 220 kV, que conectará en el CS Campo de Muel. Se dispondrá por lo tanto de una posición de transformador de potencia, con 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.





COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJ/
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO

VISADO Nº. : VD01472-21A DE FECHA : 7/5/21

La topología en el parque de 220 kV actualmente proyectada será de una posición de linea-trafo, el transformador de potencia de 220/30 kV 110 MVA, con salida rígida, formada por:

- Un pórtico de línea formado por un juego de tres (3) cadenas de aisladores de 245 kV
- Un juego de tres (3) pararrayos autoválvula de óxido metálico, con contador de descargas en zona salida línea.
- Un juego de tres (3) transformadores de tensión tipo inductivo para medida y protección.
- Un (1) seccionador tripolar, con puesta a tierra, para salida de línea de 245 kV.
- Un (1) interruptor automático de 245 kV de corte en SF6.
- Un juego de tres (3) transformadores de intensidad para medida y protección.
- Un juego de tres (3) pararrayos autoválvula de óxido metálico, con contador de descargas en zona del transformador.

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 A (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.

### Embarrado B (Circuitos PE Contrebia II):

- 1 Posición de transformador.
- 3 Posiciones de Línea.
- 1 Posición de BBCC.
- 1 Posición de SSAA.
- 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	1.250 A
Intensidad nominal posición de transformador	2.500 A	1.250 A
Intensidad máxima de defecto trifásico	40 kA	25 kA
Duración del defecto trifásico	1 s	1 s





### PROYECTO SET "CONTREBIAS I-II" MEMORIA DESCRIPTIVA

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO

VISADO Nº.: VD01472-21A
DE FECHA: 7/5/21

E-VISADO

#### 6.3.3. Aparamenta de 220kV

En el parque de intemperie se instalará la aparamenta que a continuación se describe.

### 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) 110 MVA

- Relación de transformación (Trafo) 220  $\pm$  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 (SF<sub>6</sub>). 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 A (Circuitos PE Contrebia I):

- 1 Posición de transformador.
- 3 Posiciones de Línea.
- 1 Posición de SSAA.





COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO

VISADO Nº.: VD01472-21A
DE FECHA: 7/5/21

E-VISADO

- 1 Posición de BBCC.
- Medida de Tensión en Barras.

### Embarrado B (Circuitos Contrebia II):

- 1 Posición de transformador.
- 3 Posiciones de Línea.
- 1 Posición de BBCC.
- 1 Posición de SSAA.
- 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: 1.250 A
 Corriente de cortocircuito simétrica admisible: 25 kA

#### 6.3.5.2. Transformadores de Servicios Auxiliares

Se instalarán dos transformadores de SSAA dentro del edificio proyectado y sus características eléctricas principales serán:

Potencia nominal
 Nivel de aislamiento
 36 kV

• Relación de transformación 30±2,5±5+7,5%/0,42 kV

Grupo de conexión
 Dyn11

### 6.3.5.3. Embarrado 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.

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 dos ternas 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.





COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207

VISADO Nº. : VD01472-21A DE FECHA : 7/5/21 **E-V I S A D O** 

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 dos transformadores encapsulados de 160 kVA de relación 30.000/420 V, que serán instalado en una sala del edificio proyectado, desde donde tomará la energía quedando protegido mediante una celda de servicios auxiliares con ruptofusible.

### 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
 Tensión máxima
 Tensión mínima
 125 Vcc
 137,5 Vcc
 Tensión mínima
 106 Vcc

- Un (1) rectificador para carga y mantenimiento de la batería, de las siguientes características:

Alimentación
 Monofásico





COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS NDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJ. Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO

E-VISADO

VISADO №. : VD01472-21A DE FECHA : 7/5/21

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 Electrógeno:





### PROYECTO SET "CONTREBIAS I-II" MEMORIA DESCRIPTIVA

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº. Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO

VISADO Nº.: VD01472-21A
DE FECHA: 7/5/21

E-VISADO

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

#### Edificio de residuos:

Además, se construirá un instalará un edificio de residuos independiente del edificio principal.

### SUPERFICIES ÚTILES

Almacén de Residuos	27,70 m <sup>2</sup>
SUPERFICIE ÚTIL TOTAL	27,70 m <sup>2</sup>
SUPERFICIE CONSTRUIDA TOTAL	28,35 m <sup>2</sup>

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

Sala de Celdas M.T.	50,29 m <sup>2</sup>
Sala de Control y SSAA	38,54 m <sup>2</sup>
Almacén - Taller	70,37 m <sup>2</sup>
Oficina	25,58 m <sup>2</sup>
Aseo-Vestuario Masculino	10,45 m <sup>2</sup>
Aseo-Vestuario Femenino	6,84 m <sup>2</sup>
Sala Grupo Electrógeno	15,29 m <sup>2</sup>
SUPERFICIE ÚTIL TOTAL	217,36 m <sup>2</sup>
SUPERFICIE CONSTRUIDA TOTAL	242,00 m <sup>2</sup>

### 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.





COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJ/ Nº. Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO VISA DO NIO. E VIDRA 773, 24 A

VISADO Nº. : VD01472-21A DE FECHA : 7/5/21 **E-V I S A D O** 

- 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	636.883
Volumen Terraplén	913.858
Diferencia	-276.975
Volumen Tierra Veg.	620.999
Superficie Ocupación	3104.993

Movimiento de tierras - Volúmenes Eje Acceso

Volumen de Desmonte	45.559
Volumen de Terraplén	10.152
Volumen de Vegetal	78.039
Diferencia (Desmonte - Terraplén)	35.407
Superficie Desbroce	389.194
Volumen de Firme	86.120
Espesor de Firme	0.300

Movimiento de tierras – Volúmenes Eje Entrada

Volumen de Desmonte	115.527
Volumen de Terraplén	0.000
Volumen de Vegetal	38.662
Diferencia (Desmonte - Terraplén)	115.527
Superficie Desbroce	192.311
Volumen de Firme	29.592
Espesor de Firme	0.300

### 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.





COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO

VISADO Nº.: VD01472-21A
DE FECHA: 7/5/21

E-VISADO

### 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.





COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº. Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO

VISADO Nº.: VD01472-21A
DE FECHA: 7/5/21

E-VISADO

#### 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. <u>Alumbrado de emergencia</u>

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.





COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJ/ Nº. Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO

VISADO Nº. : VD01472-21A DE FECHA : 7/5/21 **E-VISADO** 

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.





COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº.Colegiado.: 0002207

DAVID GAVIN ASSO

VISADO Nº. : VD01472-21A DE FECHA : 7/5/21 **E-V I S A D O** 

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  $2 \times 0.75 + 6 \times 0.22 \text{ mm}^2$ . 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.







### SEPARATA AYUNTAMIENTO DE ÉPILA PROYECTO SET "CONTREBIAS I-II"

MEMORIA DESCRIPTIVA

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº.Colegiado.: 0002207

VISADO Nº. : VD01472-21A DE FECHA : 7/5/21

E-VISADO

### 7. Plazo de ejecución

El plazo estimado de ejecución del proyecto de la Subestación Eléctrica 220/30 kV "Contrebias I-II" de 8 meses a partir del acta de replanteo.

ACTIVIDAD		ME	S 1		N	1ES	2		MI	ES 3	;	M	ES	4	ı	ME:	S 5		N	1ES	6	MES 7				N	1ES	8
INGENIERIA					Τ	Ι	Τ	Т					Τ	П											$\Box$	$\Box$	T	
Licencias					Ι		Ι																			$\perp$	$\perp$	$\perp$
Contratación					Ι		Ι																			$\perp$	$\perp$	$\perp$
Dirección de obra					Ι	Ι	Ι																					
OBRA CIVIL Y MONTAJE PARQUE INTEMPERIE					Т	Т	Τ		Г				Т									П				$\top$	$\top$	Т
Implantación en obra					Т		Τ	Т					Τ	Т							Т	Г		$\Box$	$\top$	Т	Т	Т
Realización cimentaciones	Г	П		Т	Т	Т	Т	Т	Г		П		Т	Т		П	T	Т	Т		Т	Г	П	П	Т	Т	Т	Т
Realización zanjas	Г	П		Т	Т	Т	Т		Г			T	Т	Т		П	T	T	Т	Т	Т	Г	П	П	Т	Т	Т	Т
Realización Estructuras Metálicas	Г	П		Т	Т	Т	Т	Т	Г				Т	Т			T		Т	Т	Т	Г	П	П	$\top$	Т	Т	Т
Montaje Trafo de Potencia y resto aparamenta					Τ	Т	Ι	Т					Τ												$\Box$	$\perp$	$\perp$	$\perp$
Tendido cable MT				П	Т	Т	Τ	Т					Τ	П							Т			$\Box$	$\Box$	$\perp$	$\perp$	oxdot
Tendido cable Control y Comunicaciones					Ι		Ι																			$\perp$	$\perp$	$\perp$
EDIFICIO DE CONTROL					Т	Т	Τ		Г				Т									П				$\top$	$\top$	Т
Cimentaciones					Т	Т	Τ		Г				Т									Г				$\top$	$\top$	Т
Estructura y cubierta					Т	Т	Τ	Т					Т								Т			$\Box$	$\top$	Т	$\top$	Т
Albañilería y carpintería exterior					Т	Т	Τ	Т					Τ								Т			$\Box$	$\top$	Т	$\top$	Т
Solados, revestimientos y carpintería interior	Г	П		Т	Т	Т	Т	Т	Г		П	Т	Т	Т			Т	Т	Т	Т	Т	Г	П	П	Т	Т	Т	Т
Instalaciones interiores	Г	П		Т	Т	Т	Т	Т	Г		П	$\top$	Т	Т		П	T		Т	Т	Т	Г	П	П		Т	Т	Т
Resto trabajos				T	Τ	Т	Τ	Τ					Τ	Τ			T									$\top$	Т	T
ENSAYOS Y PUESTA EN MARCHA				$\top$	Τ	Τ	Τ					T	Τ				T		T	T								
CONEXIÓN A LA RED Y FIN DE OBRA		П	T	Т	Т	Т	Т	Т	Г		П	Т	Т	Т			T	T	T	Т	Т	Γ	П	П	$\top$	T		





COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº. Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO

VISADO Nº.: VD01472-21A
DE FECHA: 7/5/21

E-VISADO

### 8. Presupuesto

	SUBESTACION 220/30 kV "CONTREBIAS I-II"	I	MPORTES
1.	TRANSFORMADOR DE POTENCIA		600.000,00€
2.	APARAMENTA 220 kV		133.550,00€
3.	APARAMENTA 30 kV		437.925,00€
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		342.060,00 €
11.	MONTAJE ELECTROMECANICO		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 SE		25.000,00 €
15.	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD		4.768,52 €
	TOTAL SET		2.087.663,00 €
	GASTOS GENERALES + BENEFICIO INDUSTRIAL	15%_	313.149,45 €
	SUMA P.E.M +GG+BI		2.400.812,45 €
	IVA	21%_	504.170,61€
	TOTAL PRESUPUESTO		2.904.983,06 €

El importe total del proyecto de la Subestación 220/30 kV "Contrebias I-II" asciende a la cantidad de DOS MILLONES NOVECIENTOS CUATRO MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y TRES euros con SEIS céntimos (2.904.983,06 €).







### SEPARATA AYUNTAMIENTO DE ÉPILA PROYECTO SET "CONTREBIAS I-II"

MEMORIA DESCRIPTIVA

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº.Colegiado.: 0002207

VISADO Nº. : VD01472-21A DE FECHA : 7/5/21

E-VISADO

### 9. Relación de Parcelas Afectadas

NUMERO DE FINCA DEL PROYECTO	REFERENCIA Catastral	POLIGONO	PARCELA	SUB Parcela	USO DEL SUELO	TÉRMINO MUNICIPAL	SUPERFICIE DE LA SERVIDUMBRE DE VUELO (m2)	LONGITUD DE LOS VIALES (m)	OCUPACION	SUPERFICIE DE OCUPACIÓN TEMPORAL DE LOS VIALES (m2)	PERMANENTE DE LA	SUPERFICIE DE OCUPACIÓN TEMPORAL DE LA SUBESTACION (m2)	DE OCUPACIÓN	SUPERFICIE TOTAL DE LA SUBPARCELA (m2)	SUPERFICIE TOTAL PARCELA (mg)	10 0 0
1	50099A020000330000WS	20	33	0	AGRARIO	ÉPILA	0,00	39,80	364,60	204,20	3.797,41	708,55	5.074,76	23.528,00	23.528,00	$\left[ \cdot \right]$





### PROYECTO SET "CONTREBIAS I-II" MEMORIA DESCRIPTIVA

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº. Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO

VISADO Nº.: VD01472-21A
DE FECHA: 7/5/21

E-VISADO

### 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.





COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº. Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO

VISADO Nº.: VD01472-21A
DE FECHA: 7/5/21

E-VISADO

### 11.Conclusión

Con lo anteriormente expuesto en la presente separata, y el resto de documentos que la integran, se consideran suficientemente descritos los elementos constitutivos y las actuaciones constructivas derivadas del presente proyecto de la Subestación 220/30 kV "Contrebias I-II", sin perjuicio de cualquier ampliación o aclaración que las autoridades competentes consideren oportunas.

**Zaragoza, Mayo de 2021**El Ingeniero Industrial al servicio de SATEL

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



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DUSTRIALES DE ÁRAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO VISADO Nº.: VD01472-21A DE FECHA: 7/5/21

E-VISADO

VISADO electrónico VD01472-21A de 07/05/2021. CSV = FVJKWERUDKURAZEM verificable en https://coiiar.e-gestion.es original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja



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





# SEPARATA AYUNTAMIENTO DE ÉPILA PROYECTO SET "CONTREBIAS I-II" PRESUPUESTO

# COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº. Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO VISADO Nº.: VD01472-21A DE FECHA: 7/5/21 E-VISADO

### **ÍNDICE**

1.	Pres	supuestos Parciales	1
	1.1	Transformador de potencia	
	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.	Resu	umen	3





# SEPARATA AYUNTAMIENTO DE ÉPILA PROYECTO SET "CONTREBIAS I-II" PRESUPUESTO

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS NDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº.Colegiado.: 0002207

DAVID GAVIN ASSO

VISADO №. : VD01472-21A DE FECHA : 7/5/21 **E-V I S A D O** 

### 1. Presupuestos Parciales

### 1.1 Transformador de potencia

	PARTIDA	UNID.	CONCEPTO	CANT.	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
ı	1.		TRANSFORMADOR DE POTENCIA			600.000,00€
	1.1	UD	Transformador trifásico en baño de aceite 220/30 kV refrigeración ONAN/ONAF de 110 MVA con regulación en carga.	1	600.000,00€	600.000,00€

### 1.2 Aparamenta 220 kV

2.		APARAMENTA 220 kV			133.550,00€
2.1	UD	Interruptor tripolar, corte en SF <sub>6</sub> , 240 kV, 2.500 A, poder de corte de 40kA. Motorizado.	1	32.000,00€	32.000,00€
2.2		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.	1	13.650,00€	13.650,00€
2.3	UD	Autoválvula 198 kV de tensión asignada y 10 kA de corriente de descarga, clase 3.	6	3.850,00 €	23.100,00€
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).	3	10.850,00€	32.550,00 €
2.5	UD	Transformador de intensidad 240 kV, cinco secundarios, para medida y protección (incluye caja de formación de intensidades).	3	10.750,00€	32.250,00€

### 1.3 Aparamenta 30 kV

3.		APARAMENTA 30 kV			437.925,00 €
3.1	UD	Celda blindada (aislamiento en SF6) de transformador de 36 kV, en armario metálico prefabricado, normalizado y homologado, con embarrado de 1.250 A, conteniendo básicamente en su interior, interruptor automático de corte en SF6, de 1.250 A, 25 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.	2	30.000,00 €	60.000,00 €
3.2	UD	Celda blindada de línea colectora de parques (aislamiento en SF6) 36 kV, en armario metálico prefabricado, nomalizado y homologado, con embarrado de 1.250 A, conteniendo básicamente en su interior, interruptor automático de corte en SF6, de 630 A, 25 kA, seccionador (con puesta a tierra), transformadores de intensidad (devanados de protección, medida) relés de protección, etc.	6	27.500,00 €	165.000,00€
3.3	UD	Celda blindada para protección batería condensadores (aislamiento en SF6) 36 kV, en armario metálico prefabricado, normalizado y homologado, con embarrado de 1.250 A, conteniendo básicamente en su interior, interruptor automático de corte en SF6, de 630 A, 25 kA, seccionador (con puesta a tierra), transformadores de intensidad (devanados de protección, medida), relés de protección, etc.	2	27.500,00 €	55.000,00 €
3.4	UD	Celda blindada para protección de transformador de SS.AA. 36 kV, en armario metálico prefabricado normalizado y homologado, con embarrado de 1.250 A, conteniendo basicamente en su interior, interruptor-seccionador SF6 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.	2	20.000,00€	40.000,00€
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.	2	15.000,00€	30.000,00€
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 25 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€





### SEPARATA AYUNTAMIENTO DE ÉPILA PROYECTO SET "CONTREBIAS I-II" PRESUPUESTO

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS IDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº. Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO

VISADO Nº. : VD01472-21A DE FECHA : 7/5/21 **E-V I S A D O** 

### 1.6 Red de tierras

	6.		RED DE TIERRAS			25.000,00€
Ī	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 Electrógeno 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			342.060,00€
10.1	UD	Obra Civil Parque Intemperie y acceso SET.	P.A.	90.000,00€	90.000,00€
10.2	M2	Al macén de Resi duos	27,70	800,00€	22.160,00€
10.3	M2	Edificio de Control	242,00	950,00€	229.900,00€

### 1.11 Montaje electromecánico

I	11.		MONTAJE ELECTROMECANICO			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 v 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	1,00	1.079,48 €	1.079.48 €
13.1	P.A	entrega y recogida, tanto de los residuos peligrosos como los no peligrosos, por gestor autorizado.			1.079,48 €

### 1.14 Desmantelamiento de la Subestación

14			DESMANTELAMIENTO DE LA SUBESTACIÓN			25.000,00€
14.3	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 €
I	15.1	P.A	Presupuesto de Estudio de Seguridad y Salud de la Subestación	1,00	4.768,52 €	4.768,52 €





### SEPARATA AYUNTAMIENTO DE ÉPILA PROYECTO SET "CONTREBIAS I-II" PRESUPUESTO

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº. Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO

VISADO Nº.: VD01472-21A
DE FECHA: 7/5/21

E-VISADO

### 2. Resumen

	SUBESTACION 220/30 kV "CONTREBIAS I-II"	IMI	PORTES
1.	TRANSFORMADOR DE POTENCIA		600.000,00€
2.	APARAMENTA 220 kV		133.550,00 €
3.	APARAMENTA 30 kV		437.925,00 €
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		342.060,00 €
11.	MONTAJE ELECTROMECANICO		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 SE		25.000,00 €
15.	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD		4.768,52 €
	TOTAL SET		2.087.663,00 €
	GASTOS GENERALES + BENEFICIO INDUSTRIAL	15%	313.149,45 €
	SUMA P.E.M +GG+BI		2.400.812,45 €
		21%	,
	TOTAL PRESUPUESTO	21%	504.170,61 <b>2.904.983,06</b>

El importe total del proyecto de la Subestación 220/30 kV "Contrebias I-II" asciende a la cantidad de DOS MILLONES NOVECIENTOS CUATRO MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y TRES euros con SEIS céntimos (2.904.983,06 €).

Zaragoza, Mayo de 2021

El Ingeniero Industrial al servicio de SATEL

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



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DUSTRIALES DE ÁRAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO

VISADO Nº. : VD01472-21A DE FECHA : 7/5/21 **E-V I S A D O** 



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





#### SEPARATA AYUNTAMIENTO DE ÉPILA PROYECTO SET "CONTREBIAS I-II" PLANOS

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº.Colegiado.: 0002207

DAVID GAVIN ASSO

VISADO Nº.: VD01472-21A

DE FECHA: 7/5/21

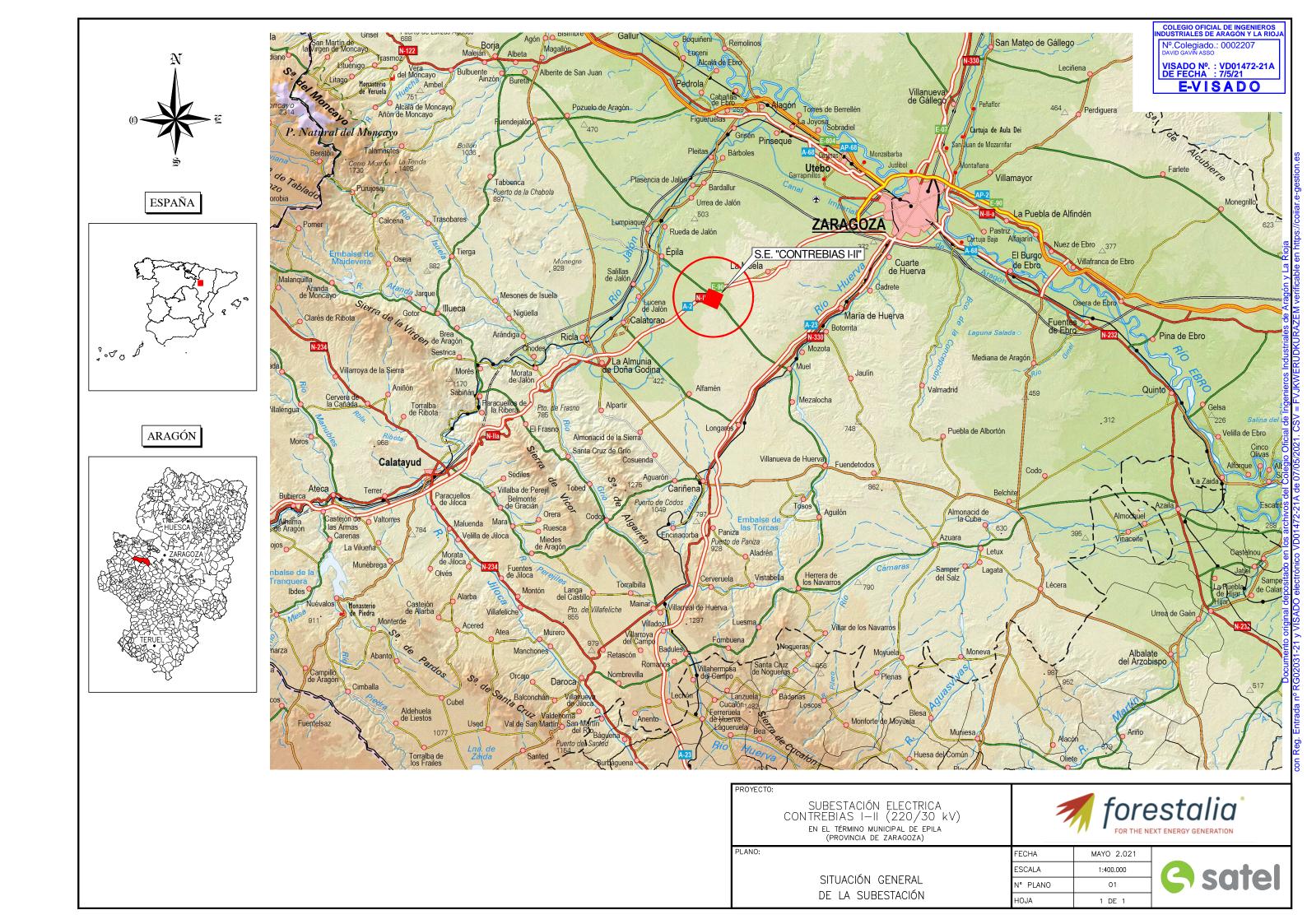
E-V | S A D O

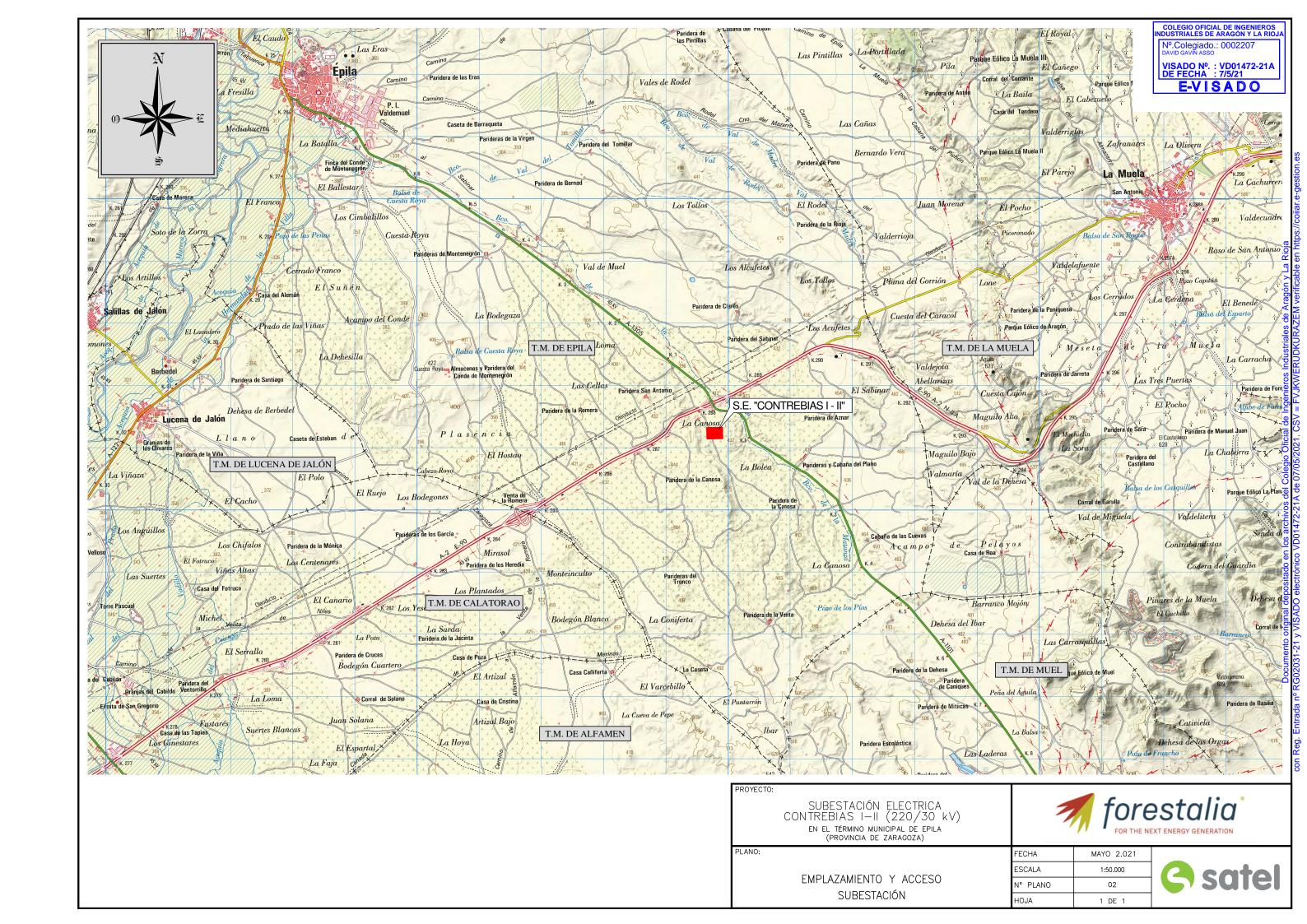
PLANO 01	SITUACIÓN GENERAL DE LA SUBESTACIÓN
PLANO 02	EMPLAZAMIENTO Y ACCESO SUBESTACIÓN
PLANO 03	PLANTA SOBRE ORTOFOTO Y CATASTRO
PLANO 04	MOVIMIENTO DE TIERRAS
PLANO 06	DISPOSICIÓN FÍSICA SUBESTACIÓN. PLANTA
PLANO 07	PLANTA OBRA CIVIL
PLANO 09	SECCIÓN LONGITUDINAL SUBESTACIÓN
PLANO 10	PLANTA EDIFICIO DE CELDAS CONTROL Y OPERACIÓN
PLANO 11	EDIFICIO DE CELDAS CONTROL Y OPERACIÓN. ALZADO
PLANO 12	EDIFICIO DE RESIDUOS. PLANTA Y ALZADOS
PLANO 14	PLANTA RBDA

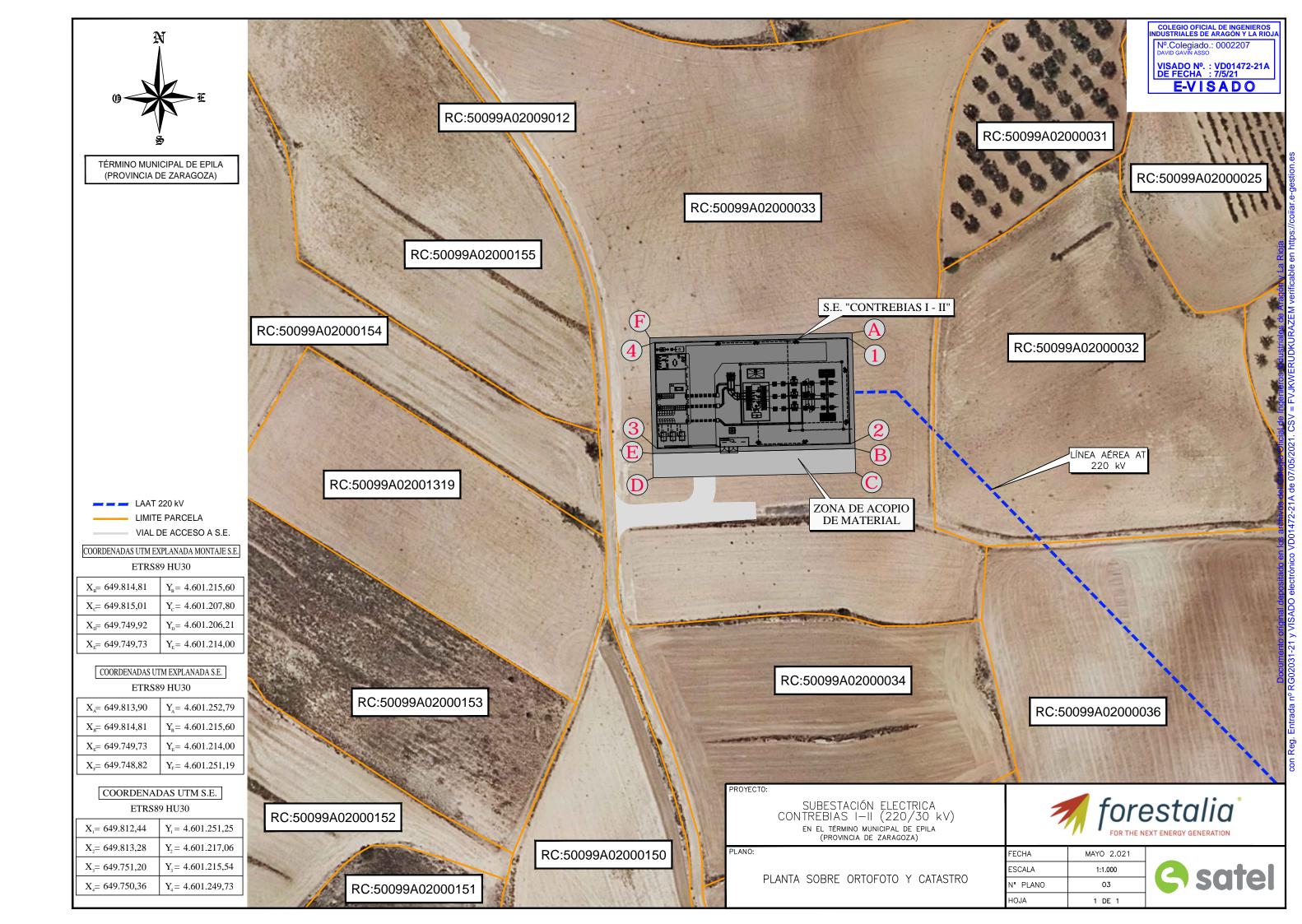
Zaragoza, Mayo de 2021 El Ingeniero Industrial al servicio de SATEL

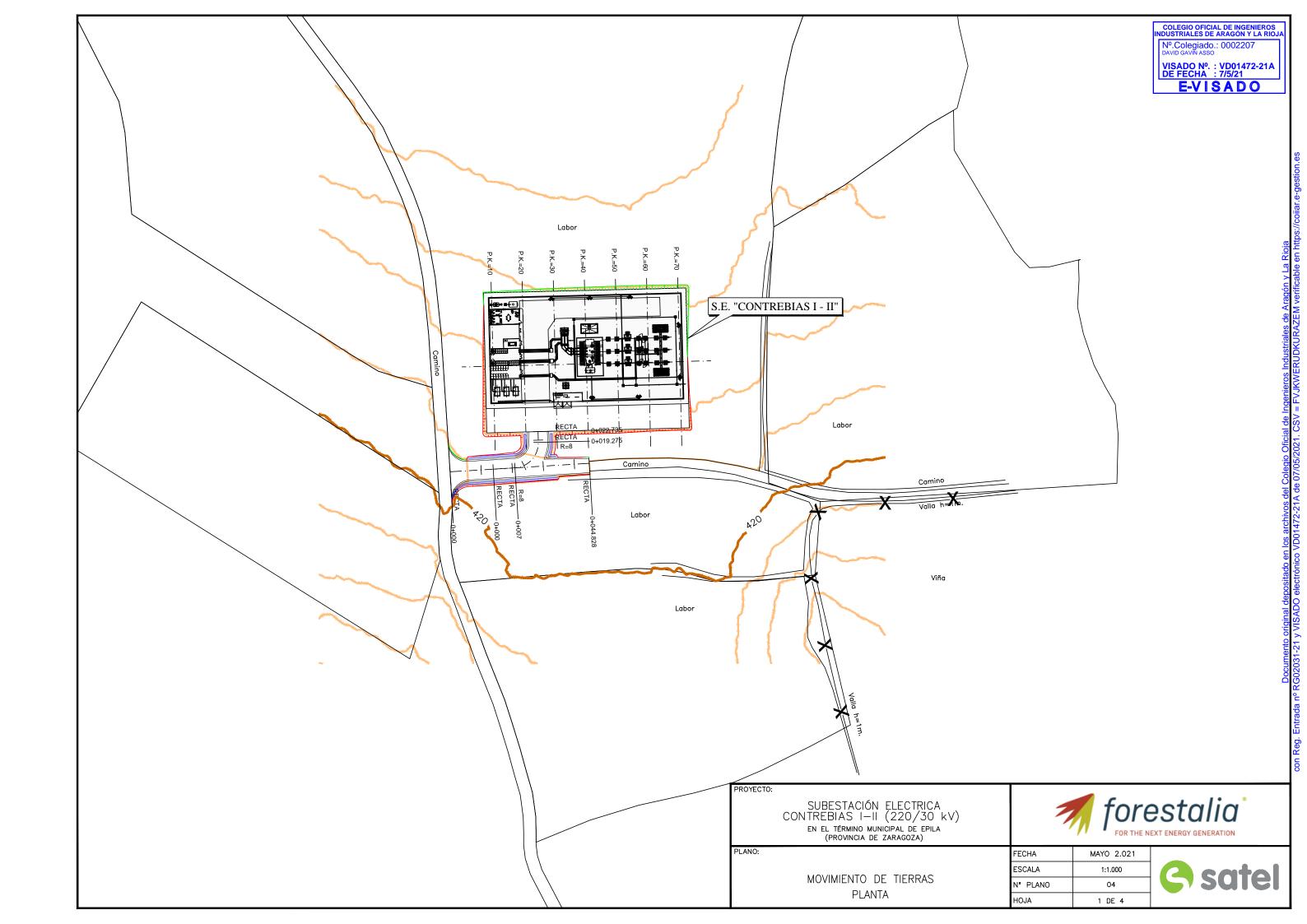
David Gavín Asso Colegiado Nº 2.207 del C.O.I.I.A.R.









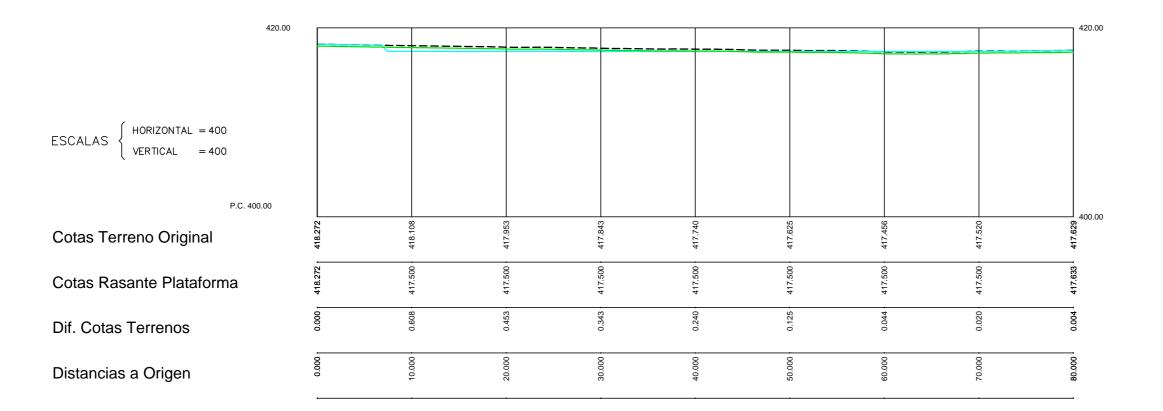


### Seccion Tipo ESCALA 1:400

St=12.393 Sd=10.559 Sv=9.436







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

	Volúmenes
Volumen Desmonte	636.883
Volumen Terraplén	913.858
Diferencia	-276.975
Volumen Tierra Veg.	620.999
Superficie Ocupación	3104.993

PROYECTO:

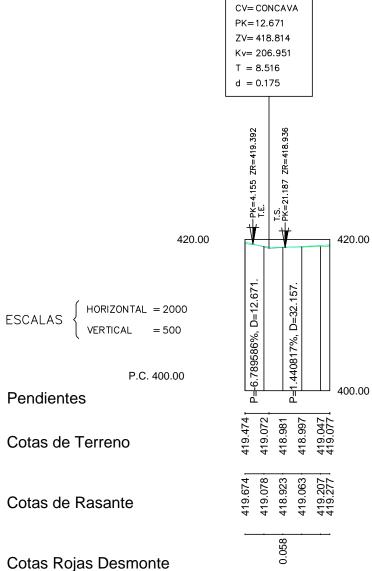
SUBESTACIÓN ELECTRICA CONTREBIAS I—II (220/30 kV) en el término municipal de epila (provincia de zaragoza) forestalia of the Next energy generation

PLANO:

MOVIMIENTO DE TIERRAS PERFILES PLATAFORMA

FECHA		MAYO 2.021
	ESCALA	1:400
	N° PLANO	04
	HOJA	2 DE 4





0.066

VERTICAL

Pendientes

Cotas de Terreno

Cotas de Rasante

Cotas Rojas Terraplen

Distancias a Origen

Distancias Parciales

Diagrama de Curvatura

AdecAcceso

## Seccion Tipo ESCALA 1:400 P.K.=0 Zt=419.474 --Zr=419.674 St=2.785 Sd=1.445 Sv=3.789 Sf= 4.935 P.K.=5

P.K.=10

Zr=419.336

St=0.235

Sd=0.999

Sv=1.724

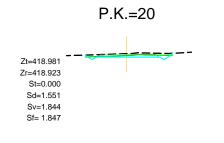
Sf= 1.977

7t=419 072

Zr=419.078

St=0.019 Sd=1.499

Sv=1.938 Sf= 1.935



P.K.=15

Zt=418.973

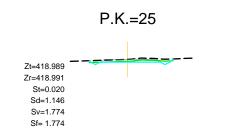
Zr=418.940

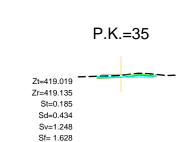
St=0.019

Sd=1.558

Sv=1.919

Sf= 1.920





Zt=418.997

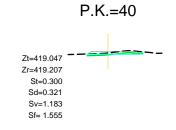
Zr=419.063

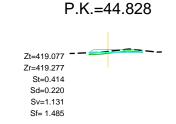
St=0.073

Sd=0.834

Sv=1.694

Sf= 1.701





TOTALES	
Volumen de Desmonte	45.559
Volumen de Terraplén	10.152
Volumen de Vegetal 78.0	
Diferencia (Desmonte - Terraplén)	35.407
Superficie Desbroce	389.194
Volumen de Firme	86.120
Espesor de Firme	0.300

PROYECTO:

SUBESTACIÓN ELECTRICA CONTREBIAS I-II (220/30 kV)

EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE EPILA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

PLANO:

MOVIMIENTO DE TIERRAS PERFILES EJE ACCESO

|--|

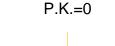
FECHA	MAYO 2.021
ESCALA	INDICADAS
N° PLANO	04
HOJA	3 DE 4



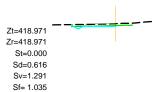
# E-VISADO

### Seccion Tipo

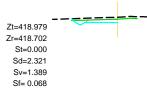
ESCALA 1:400



Zt=418.870 Zr=418.165 St=0.000 Sd=5.431 Sv=1.571



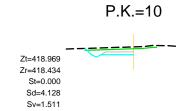


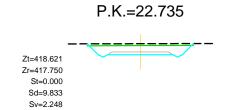




P.K.=20

P.K.=15





420.00	420.00
$ ESCALAS \begin{cases} HORIZONTAL = 2000 \\ VERTICAL = 500 \end{cases} $	
P.C. 400.00	
Pendientes	400.00 P=-5.370574%, D=22.735.
Cotas de Terreno	418.971 418.712 418.621
Cotas de Rasante	418.971 418.434 417.897 417.750
Cotas Rojas Desmonte	0.535
Cotas Rojas Terraplen	<del></del>
Distancias a Origen	0.000   10.000   22.735
Distancias Parciales	0.000 10.000 10.000 2.735
	<del></del>
	0.000

Diagrama de Curvatura

EjeEntrada

TOTALES	
Volumen de Desmonte	115.527
Volumen de Terraplén	0.000
Volumen de Vegetal	38.662
Diferencia (Desmonte - Terraplén)	115.527
Superficie Desbroce	192.311
Volumen de Firme	29.592
Espesor de Firme	0.300

PROYECTO:

SUBESTACIÓN ELECTRICA CONTREBIAS I—II (220/30 kV) EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE EPILA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

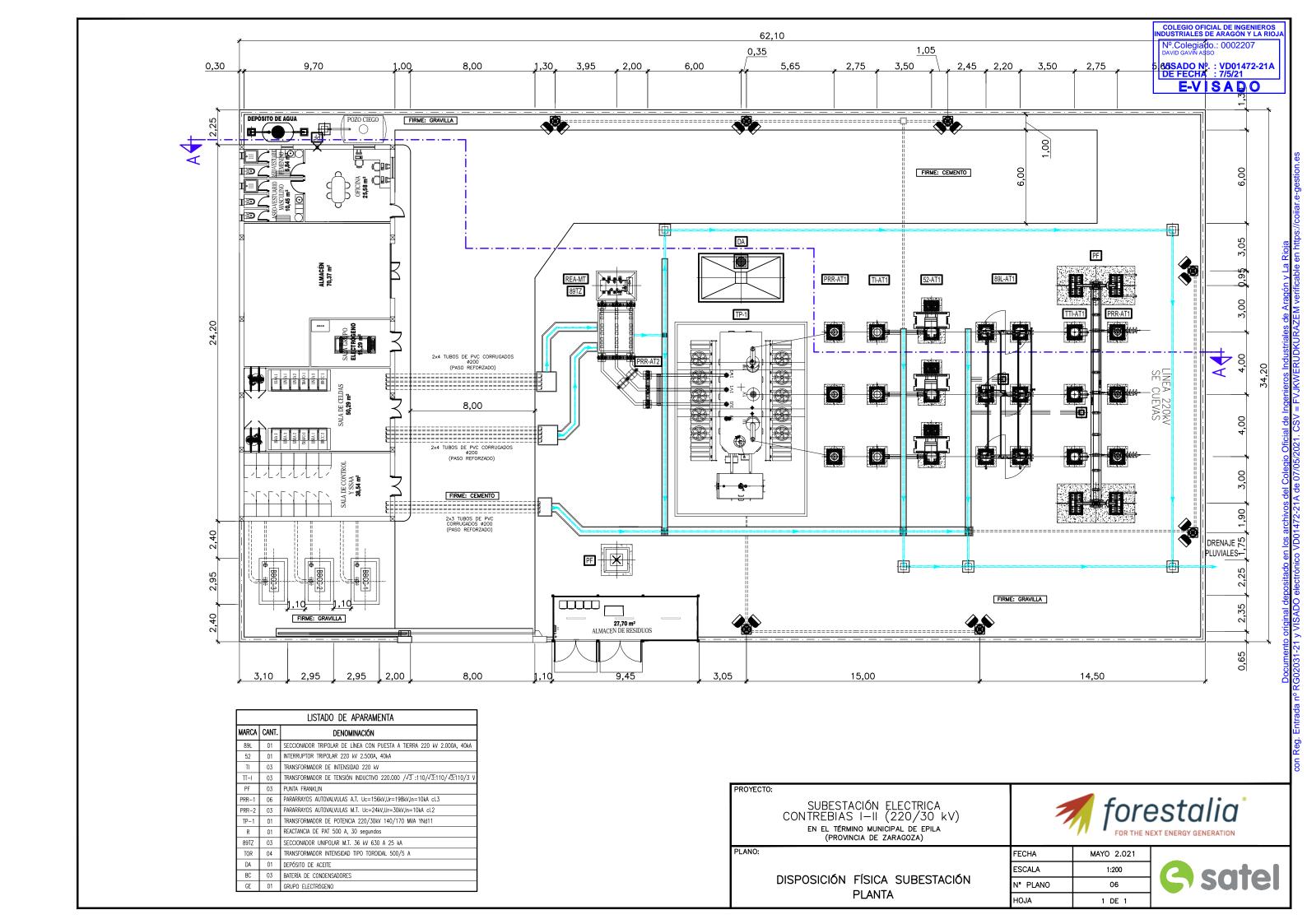
PLANO:

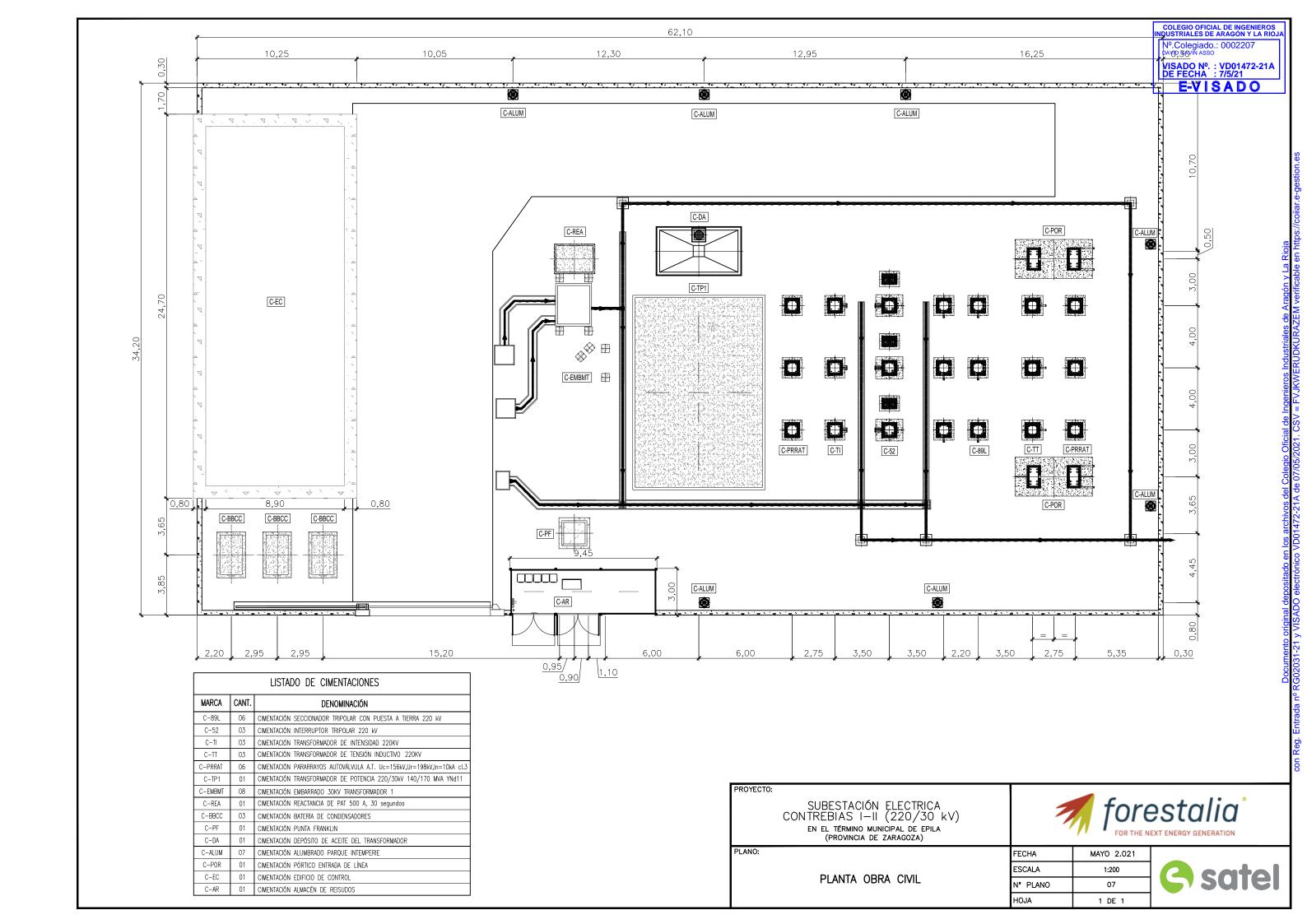
MOVIMIENTO DE TIERRAS PERFILES EJE ENTRADA

forestalia for the Next ENERGY GENERATION
---

FECHA	MAYO 2.021
ESCALA	INDICADAS
N° PLANO	04
HOJA	4 DE 4

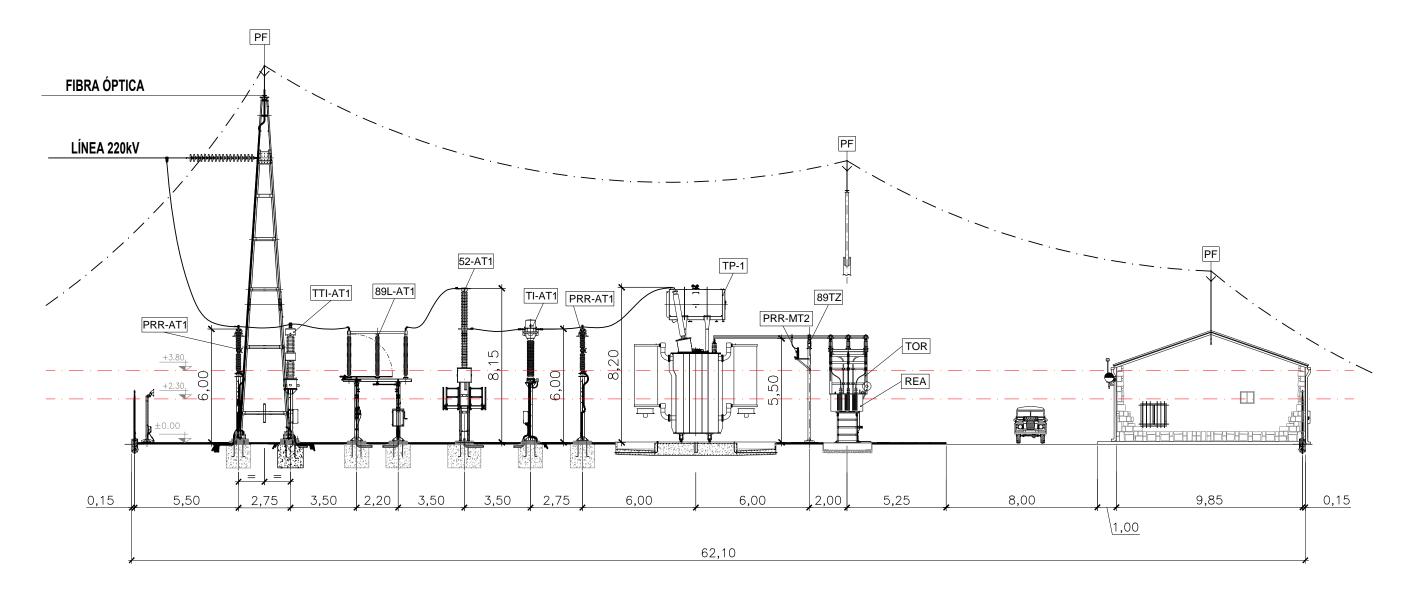






VISADO №. : VD01472-21A DE FECHA : 7/5/21 **E-VISADO** 

## SECCIÓN A-A'



LISTADO DE APARAMENTA		
MARCA	CANT.	DENOMINACIÓN
89L	01	SECCIONADOR TRIPOLAR DE LÍNEA CON PUESTA A TIERRA 220 kV 2.000A, 40kA
52	01	INTERRUPTOR TRIPOLAR 220 kV 2.500A, 40kA
TI	03	TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD 220 kV
П−І	03	TRANSFORMADOR DE TENSIÓN INDUCTIVO 220.000 $/\sqrt{3}$ :110
PF	03	PUNTA FRANKLIN
PRR-1	06	PARARRAYOS AUTOVALVULAS A.T. Uc=156kV,Ur=198kV,In=10kA cl.3
PRR-2	03	PARARRAYOS AUTOVALVULAS M.T. Uc=24kV,Ur=30kV,In=10kA cl.2
TP-1	01	TRANSFORMADOR DE POTENCIA 220/30kV 140/170 MVA YNd11
R	01	REACTANCIA DE PAT 500 A, 30 segundos
89TZ	03	SECCIONADOR UNIPOLAR M.T. 36 kV 630 A 25 kA
TOR	04	TRANSFORMADOR INTENSIDAD TIPO TOROIDAL 500/5 A
DA	01	DEPÓSITO DE ACEITE
BC	03	BATERÍA DE CONDENSADORES
GE	01	GRUPO ELECTRÓGENO

PROYECTO:

SUBESTACIÓN ELECTRICA CONTREBIAS I-II (220/30 kV)

EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE EPILA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

PLANO:

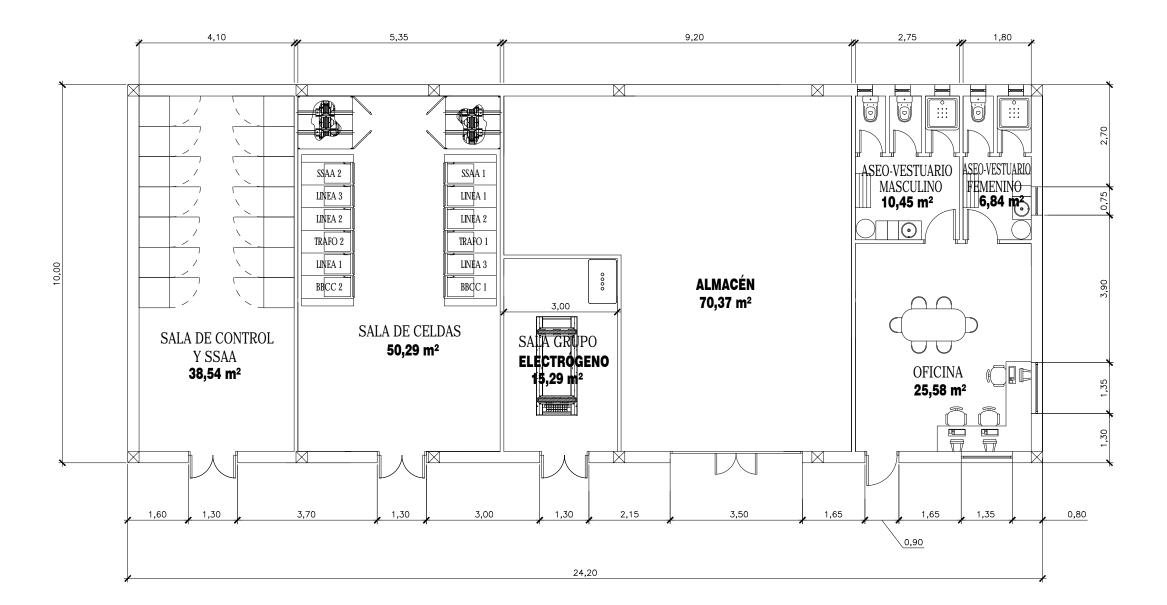
SECCIÓN LONGITUDINAL SUBESTACIÓN



FECHA	MAYO 2.021
ESCALA	1:200
N° PLANO	09
HOJA	1 DE 1



VISADO Nº. : VD01472-21A DE FECHA : 7/5/21 **E-V I S A D O** 



PROYECTO:

SUBESTACIÓN ELECTRICA CONTREBIAS I—II (220/30 kV)

EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE EPILA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

PLANO:

PLANTA EDIFICIO DE CELDAS, CONTROL Y OPERACIÓN DISPOSICIÓN DE EQUIPOS



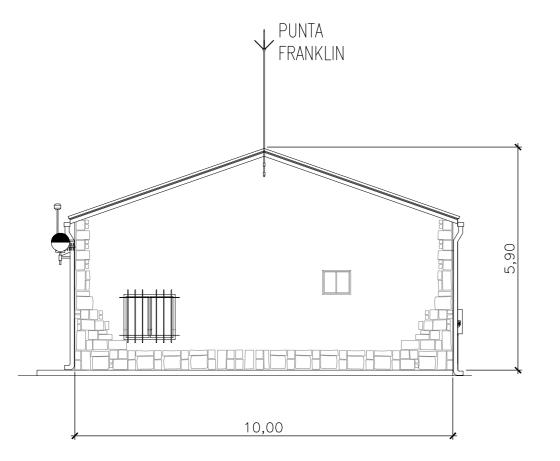
 FECHA
 MAYO 2.021

 ESCALA
 1:100

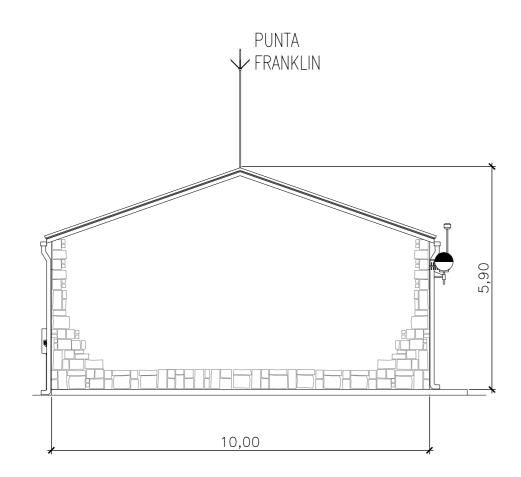
 N° PLANO
 10

 HOJA
 1 DE 1

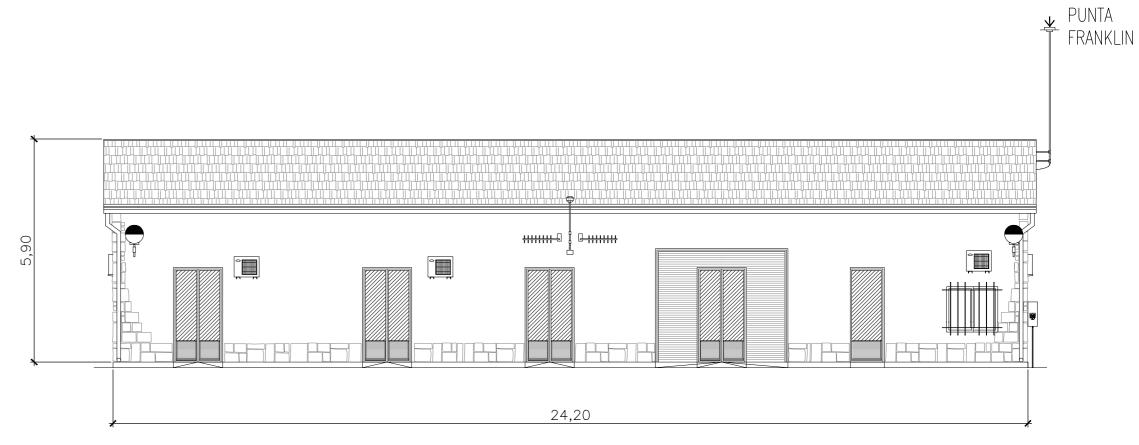




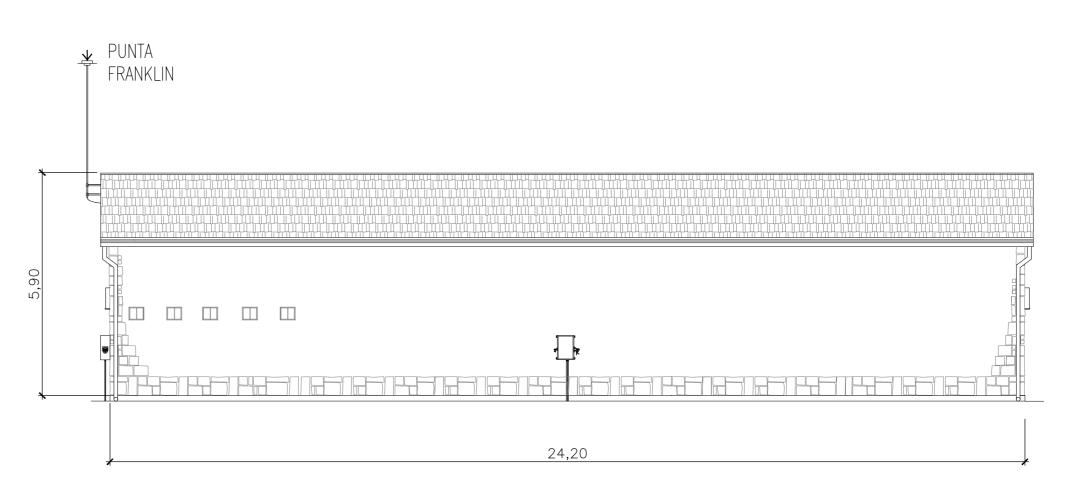
## FACHADA LATERAL DERECHA



FACHADA LATERAL IZQUIERDA



FACHADA PRINCIPAL



FACHADA POSTERIOR



1 DE 1

SCALA EDIFICIO DE CELDAS, CONTROL Y OPERACIÓN N° PLANO ALZADO

