

SEPARATA PARA BORA ENERGÍA RENOVABLES 4SPV S.L.U

REFERENTE AL PROYECTO BÁSICO DE:

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA SEGUIDOR A UN EJE Y EVACUACIÓN

(CENTRO DE REPARTO Y LSMT)

"FV LIBIENERGY ESCATRÓN 2" DE 49,99644 MWp

ESCATRÓN (ZARAGORA)

TITULAR: LIBIENERGY DEL SURESTE, SLU

EMPLAZAMIENTO: Término municipal de Escatrón, (Zaragoza)

Ref catastrales: Ver plano 1.2

Coordenadas: UTM HUSO 30: X= 733181.04

UTM HUSO 30: Y= 4566652.20

FECHA: Marzo de 2.021

AUTOR DEL Enrique Benedicto Requena

PROYECTO: Colegiado nº 10.432 del COGITI Valencia

VISADO Nº VA03080/21 FECHA: 15/3/21

10432, ENRIQUE BENEDICTO REQUENA

Este visado se ha realizado tras las siguientes comprobaciones:

- 1.- El colegiado firmante dispone de la titulación manifestada, así como, según declaración responsable, de seguro de responsabilidad civil vigente, se encuentra dado de alta en el IAE y cotiza a la Seguridad Social o Mutualidad alternativa.
- 2.- No consta que el colegiado firmante haya sido inhabilitado profesionalmente ni judicialmente.
- 3.- La corrección e integridad formal del documento, así como la observancia de la normativa de obligado cumplimiento, en relación con el ejercicio de la profesión.
- 4.- En caso de aplicación, el proyecto reúne los requisitos que el RITE exige para realizar el visado.

En caso de daños derivados de este trabajo profesional visado, siempre que resulte responsable el autor de la obra, se garantiza la reparación de los daños que tengan su origen en defectos que hubieran debido ser puestos de manifiesto al visar el trabajo profesional y que guarden relación directa con los elementos que se han visado en este trabajo.

Validación: TREZBDWVDE3SBLTN

<https://cogitivalencia.e-gestion.es/Validacion.aspx?CVT=TREZBDWVDE3SBLTN>



RESUMEN DE FIRMAS DIGITALES DEL DOCUMENTO

COLEGIADO 1

COLEGIADO 2

COLEGIADO 3

COLEGIO

COLEGIO

OTROS

OTROS

Documento visado electrónicamente con número: VA03080/21
Código de validación telemática TRECZBDWVDE3SBLTN. Comprobación: <https://cogitivalencia.e-gestion.es/Validacion.aspx?CVT=TRECZBDWVDE3SBLTN>



RELACIÓN DOCUMENTOS.

I. MEMORIA.

1. DATOS GENERALES.
2. NORMATIVA.
3. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA.
4. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DETALLADA DEL SISTEMA FOTOVOLTAICO.
5. OBRA CIVIL.
6. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL CENTRO DE REPARTO.
7. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LA LSMT.
8. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.
9. PLANIFICACIÓN.
10. CONCLUSIÓN.

II. PLANOS.



I. MEMORIA.

Documento visado electrónicamente con número: VA03080/21
Código de validación telemática: TREZBDWVDE3SBLTN. Comprobación: <https://cogitvalencia.e-gestion.es/Validacion.aspx?CVT=TREZBDWVDE3SBLTN>



I. MEMORIA.....	
1 DATOS GENERALES.....	
1.1 OBJETO DE LA SEPARATA.....	5
1.2 SITUACIÓN.....	5
1.3 BENEFICIARIO.....	6
1.4 REDACTOR DEL PROYECTO.....	6
2 NORMATIVA.....	6
3 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA.....	6
4 DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL SISTEMA FOTOVOLTAICO.....	8
4.1 SEGUIDOR SOLAR MONOFILA.....	8
4.2 CAMPO SOLAR: PANELES FOTOVOLTAICOS.....	9
4.3 ESTACIONES.....	10
4.3.1 INVERSORES.....	10
4.3.2 TRANSFORMADORES DE MEDIA TENSIÓN.....	12
4.3.3 CELDAS DE MEDIA TENSIÓN.....	13
4.4 POWER PLANT CONTROLLER.....	13
4.5 CAJAS DE STRINGS.....	14
4.6 SISTEMA DE MONITORIZACIÓN.....	14
4.7 CASETA DE COMUNICACIONES.....	15
4.8 CASETA DE REPUESTOS.....	15
4.9 EDIFICIO COLÓNIA CERNÍCALO PRIMILLA.....	15
4.10 ESTACIÓN METEOROLÓGICA.....	15
4.11 CONECTORES.....	15
4.12 CABLEADO.....	16
4.12.1 CABLEADO CC/BT.....	16
4.12.2 CABLEADO AC/BT.....	16
4.12.3 CABLEADO AC/MT.....	16
4.12.4 CABLES DE PUESTA A TIERRA Y AUXILIARES.....	17
4.13 PROTECCIONES.....	17
4.13.1 GENERALIDADES.....	17
4.13.2 PUESTA A TIERRA.....	18
4.13.3 FUSIBLES.....	18
4.13.4 PROTECCIONES DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN.....	19
5 OBRA CIVIL.....	20
5.1 CANALIZACIONES.....	20
5.1.1 GENERALIDADES.....	20
5.1.2 TUBOS.....	21
5.1.3 ARQUETAS.....	22
5.1.4 ZANJAS.....	22
5.2 VIALES INTERIORES.....	22
5.3 VALLADO.....	23
5.4 ACCESO.....	23
5.5 SISTEMA DE SEGURIDAD.....	23
5.6 BALANCE DE TIERRAS.....	23
6 DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL CENTRO DE REPARTO.....	24
6.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CR.....	24
7 DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LA LSMT.....	25
7.1 TRAZADO.....	25
7.1.1 INICIO DE LÍNEA.....	25



7.1.2	PUNTO DE CONEXIÓN	25
7.1.3	LONGITUD PARCIAL Y TOTAL.....	25
7.1.4	CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS.....	25
7.2	MATERIALES.....	26
7.2.1	CONDUCTORES.....	26
7.2.2	ZANJAS Y SISTEMAS DE ENTERRAMIENTO.....	27
8	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	27
9	PLANIFICACIÓN.....	30
10	CONCLUSIÓN.....	31

Documento visado electrónicamente con número: VA03080/21
 Código de validación telemática TREZBDWVDE3SBLTN. Comprobación: <https://cogitvalencia.e-gestion.es/Validacion.aspx?CVT=TREZBDWVDE3SBLTN>



1 DATOS GENERALES.

1.1 OBJETO DE LA SEPARATA.

La presente separata tiene por objeto aportar a BORA ENERGÍA RENOVABLES 4SPV S.L.U, la información y documentación relacionada con el proyecto básico de la planta solar fotovoltaica denominada "FV LIBIENERGY ESCATRÓN 2" de 49,99644 MWp y 49,4MVA, así como el Centro de reparto y su línea subterránea de media tensión a 30kV de evacuación, en Escatrón (Zaragoza), a fin de que se realicen las alegaciones oportunas por parte de BORA ENERGÍA RENOVABLES 4SPV S.L.U durante el procedimiento de Autorización Administrativa previa en el organismo competente.

La línea de evacuación debe cruzar la parcela donde BORA ENERGÍA RENOVABLES 4SPV S.L.U construirá una planta solar Fotovoltaica, para poder llegar hasta la nueva SE ROTONDA/LIBIENERGY (SB) 30kV/132kV y poder evacuar la energía producida, por lo que se solicita permiso de paso de la línea de evacuación por la parcela de BORA ENERGÍA RENOVABLES 4SPV S.L.U.

El diseño se adaptará a la nueva normativa impuesta por la implementación del "REGLAMENTO (UE) 2016/631 DE LA COMISIÓN de 14 de abril de 2016 que establece un código de red sobre requisitos de conexión de generadores a la red", en adelante "RfG", requisitos que están en proceso de implementación, fundamentalmente, a través de la actualización de los procedimientos operativos 12.1 y 12.2.

El RfG define los valores de potencia de la siguiente manera:

- La potencia máxima a instalar (Pins o potencia pico), estará limitada por la máxima potencia administrativa avalada y concedida en el punto de conexión (permiso de acceso). La potencia pico se define como el sumatorio de potencia unitarias de módulos instalados en el parque. Por cuestiones de diseño, la potencia pico instalada en este parque será de 49,99644 MWp, siendo este el valor a tramitar para la obtención de la AAP. Dicho valor es menor que el valor avalado (administrativo) de 50,00 MWp.
- La Potencia en inversores (Pinv), se corresponda al sumatorio de potencia de salida de los inversores a factor de potencia 1. La potencia unitaria de cada inversor será de 3,8MVA, siendo el total del conjunto de 49,4 MVA. No obstante, el valor de la potencia activa de salida en los inversores, será regulado mediante un PPC para que, en el punto de conexión, nunca se exceda el valor de la capacidad máxima definida por REE.
- Capacidad máxima (potencia en bornes de la central o potencia nominal de la central): valor de potencia nominal concedido en el IVA de REE (40MW)

IGRES	P.INST/P.NOM [MW]	MUNICIPIO/S	PROVINCIA	TITULAR	CÓDIGO PROCESO
IGRES PREVISTAS CON PERMISO DE ACCESO PREVIO, Y PERMISO DE CONEXIÓN POR LA PRESENTE					
FV Fontanales I (ii)	49,5/40	Hijar	Teruel	ENERGÍAS RENOVABLES DE METONE, S.L.	RCR_853_19
FV Fontanales II (ii)	49,5/40	Hijar	Teruel	ENERGÍAS RENOVABLES DE CELESTO, S.L.	RCR_853_19
FV Tolocho I (ii)	49,5/40	Hijar	Teruel	ENERGÍAS RENOVABLES DE LARISA, S.L.	RCR_853_19
FV San Pedro (ii)	49,5/40	Andorra	Teruel	ENERGÍAS RENOVABLES DE EGEON, S.L.	RCR_853_19
FV Encuentro (ii)	49,5/40	Andorra	Teruel	ENERGÍAS RENOVABLES DE NIMAS, S.L.	RCR_853_19
FV Gargallo I (ii)	49,5/40	Andorra	Teruel	ENERGÍAS RENOVABLES DE PALENE, S.L.	RCR_853_19
FV Ilio III (ii)	45/36,25	Andorra	Teruel	RENOVABLES DE LUCHAN, S.L.	RCR_853_19
FV Sedeis II (ii)	45/36,25	Hijar	Teruel	RENOVABLES DE CARASOLES, S.L.	RCR_853_19
FV Sedeis III (ii)	45/36,25	Alcañiz	Teruel	RENOVABLES DE LUCHAN, S.L.	RCR_853_19
FV Sedeis VI (ii)	45/36,25	Andorra	Teruel	RENOVABLES DE ORES, S.L.	RCR_853_19
FV La Abadía (i)	50/38,5	Azaila, La Puebla	Teruel	PLANTA SOLAR OPDE 10, S.L.	RCR_853_19
FV El Bonete (i)	50/38,5	Azaila, La Puebla	Teruel	PLANTA SOLAR OPDE 10, S.L.	RCR_853_19
FV Elawan Escatrón 1 (ii)	33/25,67	La Puebla de Hijar	Zaragoza	Elawan Energy S.L.	RCR_853_19
FV Elawan Escatrón 2 (ii)	33/25,67	La Puebla de Hijar	Zaragoza	Elawan Energy Developments S.L.	RCR_853_19
FV Elawan Escatrón 3 (ii)	33/25,67	La Puebla de Hijar	Zaragoza	Elawan Energy Castilla la Mancha S.L.	RCR_853_19
FV Libienergy Escatrón 2 (ii)	50/40	Escatrón	Zaragoza	LIBIENERGY DEL SURESTE, SLU	RCR_853_19

La finalidad de la instalación es inyección de energía en sistema eléctrico peninsular a través de la red de transporte (RdT).

Destacar que, la subestación y su correspondiente línea de evacuación, no forman parte del alcance de este proyecto.

La finalidad de la construcción de esta planta solar es la inyección de energía a las compañías distribuidoras de la zona.

1.2 SITUACIÓN.

La planta solar fotovoltaica se ubica en:

* Coordenadas: UTM HUSO 30: X= 733181.04

UTM HUSO 30: Y= 4566652.20

La ubicación exacta de las parcelas y la disposición de cada uno de los elementos que componen el presente proyecto se puede contemplar en el documento III. Planos.

La superficie de la planta es de 117,47Ha.



1.3 BENEFICIARIO.

El titular de la planta solar fotovoltaica será la entidad "LIBIENERGY DEL SURESTE S.L.U." con CIF B-02.613.719 y domicilio fiscal en Plaza Benjamín Palencia 2, Entreplanta. CP:02002 Albacete.

1.4 REDACTOR DEL PROYECTO.

El Presente proyecto es redactado por el Ingeniero Técnico Industrial Enrique Benedicto Requena, con número de colegiado 10.432 en el Ilustre Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales y de Grado de Valencia.

2 NORMATIVA.

La presente separata cumple con todas las normativas estatales y municipales, así como con los reglamentos vigentes de Baja Tensión, Líneas de Alta Tensión, Centrales eléctricas y normativas específicas de la compañía distribuidora de la zona (Iberdrola).

Dichas normativas quedan especificadas en el Proyecto Básico

3 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA.

El funcionamiento general de los sistemas de energía solar fotovoltaica de conexión a red consiste en transformar la energía recibida del sol (fotones) en energía eléctrica mediante el fenómeno denominado "efecto fotoeléctrico", que se produce en las células que forman los módulos fotovoltaicos.

Esta energía eléctrica, producida en corriente continua se transforma en corriente alterna, con unas características determinadas que hacen posible su inyección a la red de transporte y distribución pública, por medio de inversores de conexión a red.

Para el acondicionamiento de la tensión se utilizan transformadores encargados de elevar la tensión de la corriente producida desde baja tensión a media tensión para su distribución a la red eléctrica.

Además de estos componentes principales, el sistema cuenta con otros como son el sistema de conexión a la red eléctrica general, las protecciones del campo solar, las protecciones de los circuitos de alterna, la estructura soporte de los módulos, etc.

Los módulos se ubicarán sobre seguidor solar monofila, orientados perfectamente al Sur y e inclinados con un ángulo de rotación $\pm 55^\circ$ respecto a la horizontal.



La siguiente tabla resume la configuración del parque:

PARQUE	MÓDULOS	INVERSORES	POTENCIA PICO	POTENCIA NOMINAL
FV LIBIENERGY ESCATRÓN 2	13u x 274 stri x 27 mod x 520 Wp + 1u x 273 stri x 27 mod x 520 Wp	13u x 3,8 MVA	49,99644 MWp	49,4 MVA

Los inversores de 3,8MVA se conectarán con transformadores de 4000kVA 30kV/690V y con las celdas 2LP de alto voltaje 36kV, de acuerdo con el diagrama unifilar del documento III Planos. Al conjunto inversor, transformador y celdas de protección se le llamará de ahora en adelante "estación" denominándose, en el caso de este proyecto "Estación 1" a "Estación 13".

Las 13 estaciones pertenecientes a la planta solar estarán conectadas entre sí y con el CR a través de 4 líneas subterráneas de media tensión de 30kV simple circuito cuyas características se describen en apartados posteriores. Las líneas recogen las siguientes estaciones:

Línea 1

- ✓ Tramo 1: Estación 12 - Estación 10
- ✓ Tramo 2: Estación 10 - Estación 11
- ✓ Tramo 3: Estación 11 - Estación 9
- ✓ Tramo 4: Estación 9 - CR

Línea 2

- ✓ Tramo 1: Estación 13 - Estación 6
- ✓ Tramo 2: Estación 6 - Estación 7
- ✓ Tramo 3: Estación 7 - Estación 8
- ✓ Tramo 4: Estación 8 - CR

Línea 3

- ✓ Tramo 1: Estación 4 - Estación 5
- ✓ Tramo 2: Estación 5 - Estación 3
- ✓ Tramo 3: Estación 3 - CR

Línea 4

- ✓ Tramo 1: Estación 2 - Estación 1
- ✓ Tramo 2: Estación 1 - CR

Desde el Centro de Reparto parte la línea de evacuación de 30kV hasta la subestación "SE ROTONDA/LIBIENERGY (SB) 30kV/132kV" ubicada en Escatrón (Zaragoza). La descripción detallada de la Subestación, será objeto de un proyecto independiente.

Como medidas de seguridad que eviten el acceso a personal no autorizado, además del vallado perimetral, se vigilará la parcela en la que se ubican los seguidores fotovoltaicos por medio de sistema de seguridad.

A continuación, se resumen las características principales del parque solar:

PARQUE SOLAR " FV LIBIENERGY ESCATRÓN 2"	
Potencia:	- Potencia Pico: 49,99644 MWp - Potencia nominal o instalada en inversores: 49,4 MVA - Potencia referencia o capacidad máxima: 40MW
Estructura soporte:	- 973 seguidores monofila de 81 módulos - 321 seguidores monofila de 54 módulos. - Seguimiento a un eje - Inclinación $\pm 55^\circ$ - Orientación Sur
Módulos fotovoltaicos:	- 96.147 uds de 520Wp - Silicio monocristalino
Inversores solares:	- 13 ud de 3,8 MVA - Trifásicos
Centros de transformación:	- 13 ud de 4000kVA y 30kV/690V
Caseta comunicaciones	- 1 ud de 14,4m ²
Caseta repuestos	- 1 ud de 14,4m ²

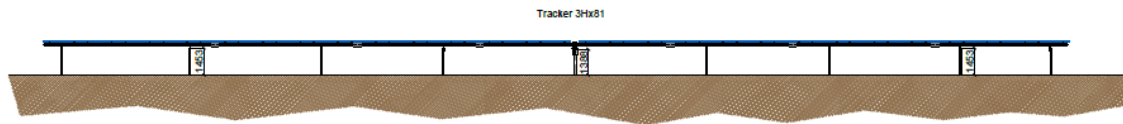
Todas las instalaciones mencionadas serán particulares, estando todas ellas ubicadas dentro del recinto de la instalación fotovoltaica.

4 DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL SISTEMA FOTOVOLTAICO.

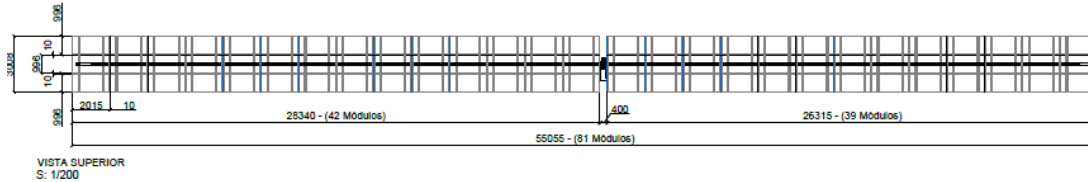
4.1 SEGUIDOR SOLAR MONOFILA.

Los módulos se ubicarán sobre seguidor solar monofila, orientados perfectamente al Sur y e inclinados con un ángulo de giro de hasta $\pm 55^\circ$ respecto a la horizontal.

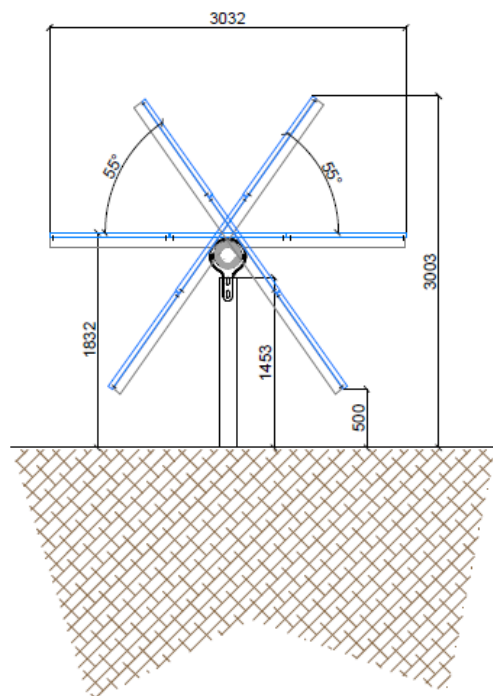
La empresa suministradora podrá ser PV Hardware o similar, contando con la certificación ISO 9001 para sus productos, fabricados con aluminio y acero inoxidable de alta calidad. Las estructuras de soporte PV Hardware tienen una garantía de un periodo de hasta 25 años.



VISTA FRONTAL



VISTA SUPERIOR
S: 1/200



4.2 CAMPO SOLAR: PANELES FOTOVOLTAICOS.

Los paneles fotovoltaicos a utilizar en la instalación objeto de este proyecto **Jinko TR JKM520M-7TL4-V 1500 V de 520 Wp**. Los módulos JINKO JKM ofrecen un elevado nivel de potencia de salida, así como una atractiva relación rendimiento-precio.

Están constituidos por 72 células fotovoltaicas partidas, lo que hacen un total de 144 células de silicio monocristalino de alta eficiencia, con una tolerancia de $\pm 3\%$ capaces de producir energía con tan sólo un 5% de radiación solar. Este hecho asegura una producción que se extiende desde el amanecer hasta el atardecer, aprovechando toda la potencia útil posible que nos es suministrada por el sol. Estos módulos están caracterizados por un alto rendimiento y vida útil.

Su producción está certificada de acuerdo a:

- ISO9001:2015, ISO14001:2015, OHSAS18001
- IEC61215, IEC61730, UL1703

La tabla inferior recoge los ratios eléctricos bajo condiciones estándar de prueba:

MÓDULO JKM520M-7TL4-V		
PARÁMETRO	UNIDADES	VALORES BAJO STC (1000W/M ² , 25°C, AM1.5)
Potencia Pico	Wp	520
Tolerancia de potencia	%	±3%
Tensión máx. potencia (Vmpp)	V	39,94
Corriente máx. potencia (Impp)	A	13,02
Tensión circuito abierto (Voc)	V	48,87
Corriente de cortocircuito (Isc)	A	13,92
Tensión máxima del sistema	V IEC	1.500
Coefficiente de temperatura para la tensión Voc	%/°C	-0,28
Coefficiente de temperatura para la intensidad Isc	%/°C	0,048
Dimensiones	mm	2209 x 1130 x 35
Peso	kg	27,9

La combinación de paneles en serie y en paralelo se escoge de forma que las condiciones de trabajo que generan sean compatibles con las características del inversor.

4.3 ESTACIONES.

4.3.1 INVERSORES

Los inversores de conexión a red tienen la capacidad de inyectar en la red eléctrica comercial de AC, la energía producida por un generador fotovoltaico de CC, convirtiendo la señal en perfecta sincronía con la red.

Power Electronics es un fabricante fiable, con un negocio diversificado, orientado al cliente y con unas condiciones de venta favorables.

Los inversores que se va a utilizar en esta planta solar fotovoltaica son 13 inversores de exterior POWER ELECTRONICS FS3670K de 6 módulos, 690Vac de salida 1500 V y 3,8 MVA a 40°C.



Las características técnicas más importantes de los inversores están recogidas en las siguientes tablas:

UNIDADES		UTILITY XCALE
Input (CC)	Unidades	FS3670K
Rango de tensión MPPT	V	976-1.310
Tensión CC máxima y de arranque	V	1.500
Max CC Intensidad	A	6.000
Output (CA)		
CA Potencia de salida @ 40°C	kVA	3.800
Tensión de operación en red	V	690
Frecuencia de la red	Hz	50
Eficiencia		
Eficiencia máxima PAC	%	98,9
Eficiencia Europea	%	98,5
Especificaciones generales		
Potencia máxima de consumo	W	10.000W
Grado de protección IP	-	NEMA3R - IP54
Dimensiones (WxDxH)	m	3,7 x 2,2 x 2,2

4.3.2 TRANSFORMADORES DE MEDIA TENSIÓN

Para cada inversor, se usará un transformador de tipo intemperie (de 4.000kVA de potencia y relación de transformación 30.000V/690V). Irán ubicados en una bancada y sus principales características se detallan a continuación:

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	VALORES TRAF0 4000kVA
Tipo	4000/36/30 0,69 O-PE
Potencia nominal	4.000kVA
Normas de fabricación	Reglamento (UE) Nº548/2014
Número de fases	3
Tensión arrollamiento primario (vacío)	30kV
Tensión arrollamiento secundario (vacío)	690V
Conmutación en primario (regulador en vacío)	Vacío
Pasos en 30kV +/- 2,5% +/- 5%	5 escalones
Grupo de conexión	Dyn11
Método de refrigeración	ONAN
Líquido dieléctrico	Aceite mineral libre de PCB
Frecuencia	50Hz
Máxima temperatura ambiente	40°C
Pérdidas en vacío	2.950W
Pérdidas debidas a la carga a 75°C	38.800W
Tensión de cortocircuito a 75°C	7%
Nivel de aislamiento arrollamiento primario	36kV
Ensayo de tensión aplicada, 50Hz 60s	70kV (eff)
Ensayo de impulso F.O. 1,2/50 pico s.	170 kV (pic)
Nivel de aislamiento arrollamiento secundario	1,1kV
Clase de aislamiento tipo	A
Altitud máxima de trabajo	1000m
Dimensiones totales aproximadas	
Largo	2.600mm
Ancho	1.650mm
Alto	2.460mm
Peso total aproximado	8.200kg
Volumen aproximado de aceite	1.800litros
Accesorios	
Caja cubrebornas en AT y BT	Si
Pantalla electrostática	Si
Embarrado en BT	Si

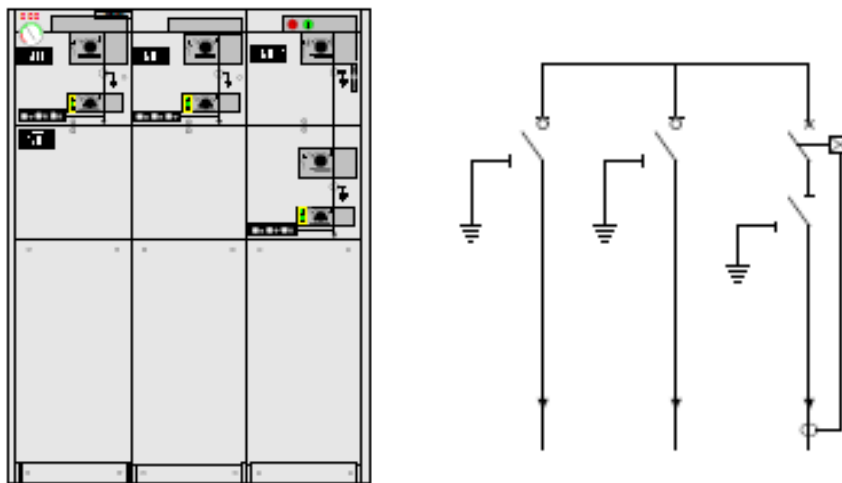
Placa de características	Si
Relé DGPT 2	Si
Bornas enchufables	Si
Color de pintura	RAL 7035 C4

4.3.3 CELDAS DE MEDIA TENSIÓN.

Las celdas irán ubicadas en un edificio prefabricado de dimensiones 2,15m largo, 1,34m fondo y 2,08m de alto. A su alrededor se construirá una acera perimetral de 1metro.

Dentro del edificio se instalará un equipo compacto marca SIEMENS modelo 8DJH36-RRL o similar, 36 kV 630 A 16 kA, corte y aislamiento SF6, con dos funciones de línea + una función de protección automática con relé de protección autoalimentado con funciones 50/51 y 50N/51N, incluye bobina para disparo externo 220Vca, equipo compacto conjunto de 3 celdas, 2 de línea, para realizar la entrada y salida de la línea de 30kV de interconexión y una de protección del transformador.

Dicho equipo compacto es un conjunto CCV, 2 módulos de interruptor de línea y un módulo de interruptor de vacío con protecciones:



4.4 POWER PLANT CONTROLLER.

La instalación inyectará la energía producida, a través de la Power Plant Controller (PPC). Al tratarse de un módulo de parte eléctrico (MPE) tipo D, según la definición del "RfG" la instalación debe poder aportar una determinada cantidad de reactiva en el punto de conexión, que a priori corresponde con 0,3 p.u. de la potencia de referencia "Pref", por lo tanto para el cumplimiento de dichos parámetros, los inversores deben poder suministrar una potencia aparente sensiblemente superior a la potencia activa máxima simultanea "Pref", lo que provoca que el sumatorio de potencias individuales de los inversores sea superior a la

potencia simultanea máxima. Para poder controlar la de inyección de potencia activa se instalará un PPC de Power Electronics, capaz de limitar la potencia activa a inyectar por parte de la planta, así como de controlar el aporte de reactiva en función de las consignas recibidas por parte del OrT y de un relé direccional de flujo de potencia si así fuera indicado por el OrD.



4.5 CAJAS DE STRINGS.

Las cajas de conexión elegidas para la instalación de planta fotovoltaica serán de la marca BINOVOO. Sus principales características constructivas y de diseño son:

- Monitorización de corriente cada dos strings (monitorización doble).
- Instalación de armarios a salvo de la acción directa del sol y de la lluvia.
- Entrada de cables de forma rectilínea por la parte inferior a través de prensaestopas.
- Visible en la tapa frontal señal de peligro eléctrico y numeración del armario.
- Accionamiento de seccionador interior.
- Puerta frontal con ventana.
- En el interior, los elementos conductores desnudos están aislados contra contactos directos.

Cada caja de strings tiene capacidad para máximo 20 cadenas (o strings) por lo que serán necesarias 14 cajas, tanto para las 12 estaciones de 274 strings, como para la estación de 273 strings. En total tendremos 182 cajas.

4.6 SISTEMA DE MONITORIZACIÓN.

Todas las cajas de strings de la planta cuentan con un sistema de supervisión Transclinic de Weidmüller. Este sistema está equipado de un control remoto de tensión y corriente, incorporando además, algunas señales de campo adicionales. Los valores medidos están accesibles vía Modbus RTU con una conexión RS-485. Cada par de strings está conectado a un canal Transclinic.

El sistema de control que se planea es un sistema Webdom. Este sistema ha sido desarrollado por Webdom Labs y consiste en un data logger que permite interactuar con la mayoría de los inversores fotovoltaicos (incluyendo los inversores de Power Electronics). Además, es capaz de sacar mediciones de las estaciones meteorológicas y video-cámaras. El sistema de monitorización también contiene un software, Visual Webdom, que permite tener información de la operación del parque y funciona sin conexión a internet. Todos los dispositivos Webdom del parque, estarán conectados a internet, mediante cable de fibra óptica.

4.7 CASETA DE COMUNICACIONES.

Será un edificio de 14,4 m² para albergar los equipos necesarios para el sistema de comunicaciones de la planta solar fotovoltaica.

4.8 CASETA DE REPUESTOS.

Será un edificio de 14,4 m² para albergar las piezas de repuestos de los diferentes equipos de la instalación fotovoltaica.

4.9 EDIFICIO COLÓNIA CERNÍCALO PRIMILLA.

Será un edificio de placas de hormigón prefabricadas macizas de 25m² y 5m de altura, para albergar una futura colonia de cernícalos primilla. Dicho edificio se instala según requerimiento del EIA.

4.10 ESTACIÓN METEOROLÓGICA.

La estación meteorológica que se ubicará en la planta solar, para monitorización de las variables meteorológicas, estará compuesta por los siguientes equipos:

- Piranómetros de inclinación de panel.
- Sensor de temperatura ambiente.
- Sensor de temperatura de célula.

4.11 CONECTORES.

La conexión de los paneles fotovoltaicos se realizará mediante conectores macho y hembra, los cuales permiten una conexión/desconexión de los paneles rápida, segura y duradera. Este tipo de conectores serán MULTI-CONTACT MC4 o similar.

4.12 CABLEADO.

4.12.1 CABLEADO CC/BT.

La conexión entre módulos fotovoltaicos de una misma rama se hará mediante conector rápido tipo MC4 de 4mm² y 6mm². La conexión entre el inicio y el final de cada rama hasta las cajas de strings se realizará con cable RV-K 0,6/1kV, de cobre flexible clase 5, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de policloruro de vinilo (PVC).

Los conductores que unen las cajas de string con los inversores a emplear serán de aluminio, tensión asignada de 0.6/1kV, doble aislamiento de polietileno reticulado "XLPE", de secciones variables tal y como se describen en la tabla inferior.

CONCEPTO	SECCIÓN	MATERIAL	MODELO
Cable de DC desde el panel a Caja de strings	2x4mm ² y 2x6 mm ²	Cu	RV-K 0,6/1kV o similar
Cable DC desde Caja de strings a Inversor	2x185 mm ² 2x240 mm ² 2x2x185 mm ² 2x2x240 mm ²	Al	XZ1-Al (S) Allground 0,6/1kV

4.12.2 CABLEADO AC/BT.

La tabla inferior recopila el tipo de cable usado para la parte de corriente alterna en baja tensión:

CONCEPTO	SECCIÓN	MATERIAL	MODELO
Cable de baja tensión AC desde Inversores a Transformadores	3x(6x240) mm ² 3x(5x240) mm ²	CU	RV-K 0,6/1kV

4.12.3 CABLEADO AC/MT.

La tabla inferior recopila el tipo de cable usado para la parte de corriente alterna en baja tensión:

CONCEPTO	SECCIÓN	MATERIAL	MODELO
Cable de media tensión AC para las líneas internas de AT (hasta CR)	3x(1x240mm ²) 3x(1x300mm ²) 3x(1x400mm ²)	Al	RH5Z1 18/30KV
Cable de alta tensión AC desde transformador a celdas MT	3x(1x150mm ²)	Al	RH5Z1 18/30KV



En la media tensión los conductores a emplear serán de aluminio, unipolares con aislamiento de XLPE, tensión asignada 18/30kV y secciones comprendidas entre 150mm² y 400 mm², dependiendo de la longitud del tramo y de la carga a transportar.

4.12.4 CABLES DE PUESTA A TIERRA Y AUXILIARES.

En la siguiente tabla se recogen las secciones y tipologías de cable empleados tanto para la puesta a tierra como para la alimentación y comunicación de diferentes equipos de la instalación:

CONCEPTO	SECCION	MATERIAL	MODELO
Puesta a tierra	1x50 mm ²	Cu desnudo	VICENTE TORNS DISTRIBUTION
	1x16mm ²	Cu aislado	ACEFLEX RV-K 0,6/1kV
Cableado para la comunicación de cajas de strings	-	FTP - Cat 6 o inalámbrico	DRAKA UC410 S230 U/FTP Cat.6 PE o inalámbrico
Cableado para la comunicación de inversores	Fibra óptica	Fibra óptica	OPTRAL TENAX (DP) o similar

4.13 PROTECCIONES.

4.13.1 GENERALIDADES.

La instalación proyectada contará con los siguientes elementos de protección:

1. Celdas de media tensión con interruptor automático con intensidad de cortocircuito superior a la indicada en el estudio de protecciones.
2. Interruptor manual de corte en carga como protección en la parte de alterna de la instalación. Lo lleva integrado el propio inversor.
3. Interruptor automático de interconexión controlado por software, controlador permanente de aislamiento, aislamiento galvánico y protección frente a funcionamiento en isla (incluido en el inversor).
4. Puesta a tierra de la estructura mediante cable de cobre desnudo, siguiendo la normativa vigente en este tipo de instalaciones; es decir, sin alterar las condiciones de puesta a tierra de la red de la empresa distribuidora.
5. Puesta a tierra de la carcasa del inversor.



6. Aislamiento clase II en todos los componentes: módulos, cableado, cajas de conexión, etc.
7. Fusible en el generador fotovoltaico, con función seccionadora. Las cajas de string supervisor llevan incorporados fusibles de 20 A en ambos polos. Asimismo, se dispondrán una caja de fusibles y contactores a la entrada de cada inversor para proteger ambos polos, siendo en este caso de intensidad de 350 A.

En la instalación se tendrán en cuenta los siguientes puntos adicionales con objeto de optimizar la eficiencia energética y garantizar la absoluta seguridad del personal:

- a) Todos los conductores serán de cobre o aluminio, y su sección será la suficiente para asegurar que las pérdidas de tensión en cables y cajas de conexión sean inferiores al 1,5 % en el tramo DC y al 1,5 % en el tramo AC. Todos los cables serán adecuados para uso en intemperie, al aire o enterrado (UNE 21123).
- b) Se realizará una única toma de tierra tanto de la estructura soporte del generador fotovoltaico, como de la borna de puesta a tierra del inversor, con el fin de no crear diferencias de tensión peligrosas para las personas con la realización de diversas tomas de tierra. Todas las masas de la instalación fotovoltaica, tanto de la parte de continua como de la parte de alterna se conectarán a la misma tierra, siendo ésta independiente de la del neutro de la empresa distribuidora.
- c) Se utilizarán cables de la sección adecuada en función de las intensidades admisibles y las caídas de tensión mencionadas anteriormente.
- d) Se utilizarán canalizaciones siguiendo la ITC-BT-21, tabla 2 y de tal forma que la superficie del tubo sea 2,5 veces superior a la de la suma de los cables que contiene, para tramos fijos en superficie. Estas canalizaciones deberán cumplir con la norma UNE-EN 50.086, en cuanto a características mínimas.

4.13.2 PUESTA A TIERRA.

Tanto la estructura de los paneles del generador fotovoltaico como la del inversor estarán conectadas a tierra (cable 50 mm²), independiente del neutro de la empresa distribuidora.

Del mismo modo, se dará tierra a todas las cámaras de seguridad que conforman el sistema de seguridad del parque, mediante una pica y sus respectivos rabillos de cable de cobre desnudo de 50mm² a cada una de las cámaras.

4.13.3 FUSIBLES.

Las cajas de string supervisor llevan incorporados fusibles de 20 A en la rama negativa y positiva.



La caja de fusibles ubicada a la entrada de cada inversor, denominada "DU", protegerá los polos positivos y negativos de las ramas que provienen de los cuadros strings. La intensidad será de 350 A. Habrá 1 DU por estación.

4.13.4 PROTECCIONES DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN.

4.13.4.1 Protección contra sobreintensidades.

Los cables estarán debidamente protegidos contra los efectos térmicos y dinámicos que puedan originarse debido a las sobreintensidades que puedan producirse en la instalación.

Para la protección contra sobreintensidades se utilizarán interruptores automáticos colocados en el inicio de las instalaciones que alimenten cables subterráneos. Las características de funcionamiento de dichos elementos de protección corresponderán a las exigencias que presente el conjunto de la instalación de la que forme parte el cable subterráneo, teniendo en cuenta las limitaciones propias de éste.

4.13.4.2 Protección contra sobreintensidades de cortocircuito.

La protección contra cortocircuitos por medio de interruptores automáticos se establecerá de forma que la falta sea despejada en un tiempo tal, que la temperatura alcanzada por el conductor durante el cortocircuito no dañe el cable.

Las intensidades máximas de cortocircuito admisibles para los conductores y las pantallas correspondientes a tiempos de desconexión comprendidos entre 0,1 y 3 segundos, serán las indicadas en la Norma UNE 20-435. Podrán admitirse intensidades de cortocircuito mayores a las indicadas en aquellos casos en que el fabricante del cable aporte la documentación justificativa correspondiente.

4.13.4.3 Protección contra sobretensiones.

Los cables aislados deberán estar protegidos contra sobretensiones por medio de dispositivos adecuados, cuando la probabilidad e importancia de las mismas así lo aconsejen.

Para ello, se utilizará, como regla general, pararrayos de óxido metálico, cuyas características estarán en función de las probables intensidades de corriente a tierra que puedan preverse en caso de sobretensión. Deberán cumplir también en lo referente a coordinación de aislamiento y puesta a tierra de autoválvulas, lo que establece en las instrucciones MIE-RAT 12 y MIE-RAT 13, respectivamente, del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.

En lo referente a protecciones contra sobretensiones será de consideración igualmente las especificaciones establecidas por las normas de obligado cumplimiento UNE-EN 60071-1, UNE-EN 60071-2 y UNE-EN 60099-5.



5 OBRA CIVIL.

5.1 CANALIZACIONES.

5.1.1 GENERALIDADES.

Para el paso de las líneas subterráneas se dispondrá de zanjas con los conductores entubados o directamente enterrados dependiendo del tipo y del tramo. Tanto los conductores de DC tipo String (4-6mm²) como los conductores de media tensión se dispondrán entubados, mientras que los conductores de agrupación que unen los cuadros de DC con los inversores se dispondrán directamente enterrados.

5.1.1.1 Canalización entubada.

Estará constituida por tubos plásticos, dispuestos sobre sobre tierras procedentes de la excavación o sobre lecho de arena y debidamente enterrados en zanja.

Se evitará, en lo posible, los cambios de dirección de las canalizaciones entubadas respetando los cambios de curvatura indicados por el fabricante de la tubular. En los puntos donde se produzcan, para facilitar la manipulación de los cables se dispondrán arquetas con tapas registrables o no. Con objeto de no sobrepasar las tensiones de tiro indicadas en las normas aplicables a cada tipo de cable en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias, registrables, ciegas o simplemente calas de tiro en aquellos casos que lo requieran. En la entrada de las arquetas las canalizaciones entubadas deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.

Los laterales de la zanja han de ser compactos y no deben desprender piedras o tierra. La zanja se protegerá con estribas u otros medios para asegurar su estabilidad y además debe permitir las operaciones de tendido de los tubos y cumplir con las condiciones de paralelismo, cuando lo haya.

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de unos 0,05 m aproximadamente de espesor de arena o tierras procedentes de la excavación previamente limpiada de piedras con aristas vivas, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos. A continuación, se colocará otra capa de arena o de tierras procedentes de la excavación con un espesor de al menos 0.10 m sobre el tubo o tubos más cercanos a la superficie y envolviéndolos completamente. Sobre esta capa de arena y a 0,10 m del firme se instalará una cinta de señalización a todo lo largo del trazado del cable las características de las cintas de aviso de cables eléctricos Para el relleno de la zanja, dejando libre el firme y el espesor del pavimento, se utilizará todo-uno, zahorra o arena. Después se colocará una capa de tierra vegetal de unos 0,12 m de espesor.

Los tubos podrán ir colocados en uno, dos o tres planos. Al objeto de impedir la entrada del agua, suciedad y material orgánico, los extremos de los tubos deberán estar sellados.



Antes del tendido se eliminará del interior de todos los tubos, la suciedad o tierra garantizándose el paso de los cables mediante mandrilado acorde a la sección interior del tubo o sistema equivalente. Durante el tendido se deberán embocar los tubos en la arquería correctamente para evitar la entrada de tierra o de hormigón.

5.1.1.2 Instalación directamente enterrada.

El tipo de cable que se utilizará para este tipo de instalación es del tipo Allground, el cual está especialmente diseñado para ser utilizado para este tipo de instalaciones cumpliendo una resistencia de impacto de hasta 35 joules.

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de unos 0,05 m aproximadamente de espesor de tierras procedentes de la excavación previamente limpiada de piedras con aristas vivas, sobre la que se depositarán los cables dispuestos por planos. A continuación, se colocará otra capa de arena o de tierras procedentes de la excavación con un espesor de al menos 0.10 m sobre el cable o cables más cercanos a la superficie y envolviéndolos completamente. Sobre esta capa de arena y a 0,10 m del firme se instalará una cinta de señalización a todo lo largo del trazado del cable las características de las cintas de aviso de cables eléctricos Para el relleno de la zanja, dejando libre el firme y el espesor del pavimento, se utilizará todo-uno, zahorra o arena. Después se colocará una capa de tierra vegetal de unos 0,12 m de espesor. Los cables podrán ir colocados en uno o dos planos.

Los laterales de la zanja han de ser compactos y no deben desprender piedras o tierra. La zanja se protegerá con estribas u otros medios para asegurar su estabilidad y además debe permitir las operaciones de tendido de los cables y cumplir con las condiciones de paralelismo, cuando lo haya.

5.1.2 TUBOS.

La canalización se realizará mediante tubo corrugado de doble capa, con diámetro calculado de tal forma que permitan un fácil alojamiento y extracción de los conductores, asegurándonos que el área ocupada por dichos cables, no supere el 20% de la sección interior del tubo.

Los cables DC desde paneles a cajas de strings serán enterrados en tubos de 63mm², conduciendo cada uno de ellos el cableado de hasta 4strings (8 cables), para más strings de 4 y hasta 10 (entre 10 y 20 cables), se usará tubo de 90 mm², y para más de 10 strings y hasta 15 se usará cable de 110mm². El cable de cajas de strings a inversores, será directamente enterrado.

Los cables de comunicación y alimentación se conducirán enterrados bajo tubos de 63mm² de sección.



Los cables del sistema de seguridad serán enterrados en tubos de 63mm² de sección en todo el perímetro, uno para los cables de comunicación y otro para los cables de alimentación. Para unir los tubos perimetrales con las cámaras de seguridad, se usarán tubos de 110mm² de sección.

El cableado de media tensión irá enterrado bajo tubo de 160mm² de sección por su correspondiente zanja de media tensión, colocado a una profundidad mínima de 0,90 m. En cada uno de los tubos se instalará un solo circuito eléctrico. El número de tubos se muestra en el plano correspondiente.

Los tubos serán DECAPLAST o similar.

5.1.3 ARQUETAS.

Se situarán arquetas de 600x600mm en aquellos casos en los que la distancia entre las cajas de string sea superior a los 60m, siempre y cuando estas cajas estén conectadas entre ellas por el cable de comunicaciones FTP. cambios de dirección o cruces.

Para el sistema de seguridad se instalarán arquetas de 350x350mm en las intersecciones de la zanja perimetral con las cámaras de seguridad. Estas arquetas también se instalarán para las comunicaciones a la estrada de las estaciones.

Todas las arquetas serán HIDROSTANK, arquetas de hormigón prefabricadas, o similar.

5.1.4 ZANJAS.

El trazado de los diferentes tipos de zanjas se muestra en el plano 1.3.1 P.G. Planta General FV y 1.3.2 PG Planta Evacuación. Los detalles de las secciones tipo más desfavorables de cada tipo de zanja se muestran en el plano 2.1 O.C. Detalles zanjas.

5.2 VIALES INTERIORES.

Se construirán viales internos de 3,5 metros de ancho para permitir un acceso adecuado durante las fases de construcción y mantenimiento, con el fin de evitar la generación de polvo y suciedad en el parque. El trabajo para la construcción de estos viales consiste en:

- 1) Limpieza y excavación de la capa de tierra vegetal más superficial, de espesores entorno a 30cm, eliminando la misma de la parcela o parcelas adyacentes.
- 2) Utilización de material granular o similar (en función de los materiales existentes en la capa base del lugar). El material será puesto en obra, extendido y compactado, incluyendo la preparación de una superficie de asiento en capas de máximo 30cm para su compactación.
- 3) Conglomerados, gravilla o similar (dependiendo de los materiales existentes en el área

de la capa base) será puesto en obra, extendido y compactado, incluyendo la preparación de la superficie de asiento en capas de máximo 10cm para su compactación. Para la construcción de los viales se hará una primera capa de 5cm luego otra segunda capa de 5cm al final de la construcción.

Para más detalle ver el documento adjunto III. Planos.

5.3 VALLADO.

Se dispondrá un vallado perimetral cinagético.

5.4 ACCESO.

El acceso a la planta fotovoltaica se hará a través de los caminos existentes tal como se muestra en planos.

5.5 SISTEMA DE SEGURIDAD.

Los bienes que se encuentran dentro del recinto a proteger son, principalmente, módulos fotovoltaicos, cable de cobre e inversores.

Si bien el valor de una instalación solar fotovoltaica es muy elevado, los bienes cuya sustracción es factible en un solo robo no suelen suponer un importe muy sustancial. Sin embargo, la baja capacitación necesaria para realizar este tipo de ataques, así como la facilidad y seguridad que les da a cierto tipo de delincuentes la situación aislada de la planta, hace que la frecuencia con la que es posible sufrir un ataque sea suficientemente importante para que la instalación de seguridad constituya una parte fundamental del proyecto fotovoltaico.

El sistema de seguridad será el diseñado por la compañía IDIM o similar. En apartados posteriores se incluye la memoria de diseño correspondiente.

5.6 BALANCE DE TIERRAS.

Para adecuar la orografía de la parcela a las instalaciones proyectadas, se va a realizar una regularización del terreno con espesores no superiores a 40cm en el interior de la misma, ejecutando en algunas zonas desmontes y en otras, terraplenes, con los siguientes volúmenes aproximados:

- SUPERFICIE AFECTADA: 24.678,71m²
- VOLUMEN MOVIMIENTO TIERRAS: SUPERFICIE AFECTADA X 0,40m = 9.871,48m³



No obstante, a lo anterior, cabe destacar que en el interior de la propia parcela se compensarán todos los volúmenes de tierras:

- Parte del teórico excedente es la propia tierra vegetal que se acopiará y se utilizará posteriormente en las revegetaciones que sean pertinentes.
- El excedente de movimientos de tierras se utilizará para la adecuación geomorfológica de la parcela, de modo que no se prevé sacar tierras de la parcela del proyecto a otras ubicaciones, para adecuar la orografía de la parcela a las instalaciones proyectadas

6 DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL CENTRO DE REPARTO.

6.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CR.

El centro de reparto del presente proyecto será un centro ubicado en edificio prefabricado empleando para su aparellaje celdas prefabricadas bajo envolvente metálica. La acometida al Centro de Reparto es subterránea y la tensión de servicio será de 31,5 kV a una frecuencia de 50 Hz.

El centro de reparto estará compuesto por un edificio de hormigón prefabricado de dimensiones 7,24 x 2,62 x 3,6m en su interior se instalarán celdas de protección modelo NXPLUS de Siemens os similar. Dichas celdas serán modulares, de corte en gas SF6 36kV y el embarrado tendrá una corriente asignada en servicio de 1.250A.

Se instalarán 6 celdas: 4 celdas con interruptor automático para las líneas que recogen las estaciones de la fotovoltaica, 1 celda con interruptor automático para la línea que conectará el parque con la subestación elevadora y 1 celda con interruptor automático para la protección del transformador de servicios auxiliares de 50kVA.



7 DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LA LSMT.

7.1 TRAZADO.

7.1.1 INICIO DE LÍNEA.

La línea parte de la celda de protección del Centro de reparto ubicado en la instalación fotovoltaica.

7.1.2 PUNTO DE CONEXIÓN.

La línea finaliza en la subestación “SE ROTONDA/LIBIENERGY (SB) 30kV/132kV”, por construir y objeto de un proyecto independiente

7.1.3 LONGITUD PARCIAL Y TOTAL.

Longitud total de la línea 2.172 metros.

La línea transcurrirá toda ella por el término municipal de Escatrón, perteneciente a la provincia de Zaragoza. Las referencias catastrales quedan reflejadas en el plano 1.2.2.

7.1.4 CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS.

En el trazado de la línea de alta tensión, objeto de este proyecto, se presentan los siguientes cruzamientos y paralelismos:

Cruzamientos	Organismo
Planta Solar FV	BORA ENERGÍA RENOVABLES 4SPV S.L.U

La línea de evacuación cruzará por el interior de la Planta solar fotovoltaica, perteneciente a BORA ENERGÍA RENOVABLES 4SPV S.L.U, por lo que se solicita permiso de paso por el interior de la parcela.

7.2 MATERIALES.

7.2.1 CONDUCTORES.

Los cables sean unipolares con aislamiento Polietileno reticulado (XLPE). Se utilizarán conductores de aluminio, según recomendación UNESA 3305 (julio de 1982) y lo indicado en el capítulo III de la NT-IMBT 1400/0201/1.

Las características esenciales son:

Secciones (f)	Secciones tipo 150mm ² , 240mm ² o 400mm ² de Al
Aislamiento	Polietileno reticulado (XLPE). (90°C)
Nivel de tensión	18/30 kV
Aislamiento cubierta externa	Polioléfina DMZ1. Color rojo.
Tipo constructivo	AL RH5Z1
Sección de la pantalla	Sección total 16mm ² (12/20kV) o 25mm ² (18/30kV).
Resistencia Ohmica máxima (a 90°C)	0,264 - 0,161 - 0,100 - Ohm/Km
Reactancia (X)	0,123 - 0,114 - 0,106 - Ohm/Km
Capacitancia (C)	0,192 - 0,229 - 0,277 µF /Km
Intensidad máxima admisible a 105º	245 – 320 - 415 A (Bajo Tubo enterrado)
Radio estático mínimo de curvatura	546 – 608 - 690 mm (Posición final)
Radio dinámico mínimo de curvatura	728 – 810 - 920 mm (Durante tendido)

Las características esenciales son las siguientes:

Conductor	Cuerda redonda compacta de hilos de aluminio, clase 2, según UNE EN 60228.
Semiconductora interna	Capa extruida de mezcla semiconductora
Aislamiento	Polietileno reticulado (XLPE)
Semiconductora externa	Capa extruida de mezcla semiconductora separable en frio
Pantalla metálica	Cinta de aluminio adherida a la cubierta Sección total 16mm ² (12/20kV) o 25mm ² (18/30kV).
Separador	Cinta de poliéster
Cubierta exterior	Polioléfina termoplástica, Z1 Vemex. (Color rojo).



Los empalmes y terminales serán adecuados a la naturaleza, composición y sección de los cables, y no deberán aumentar la resistencia eléctrica de estos. Los terminales deberán ser, asimismo, adecuados a las características ambientales.

Los empalmes y terminales se realizarán siguiendo el MT-NEDIS correspondiente cuando exista, o en su defecto, las instrucciones del fabricante.

Terminales: la reconstitución del aislamiento, pantallas y cubiertas se realizará de acuerdo con la técnica de fabricación correspondiente al diseño, el fabricante indicará las características de los materiales usados para la confección de empalmes o terminales, así como sus verificaciones y ensayos.

No se admitirá que el aislamiento y la cubierta estén formados por cintas materiales cuya forma y dimensiones dependan de la habilidad del operario. Además, solo se aceptarán estas como elementos de sellado, cierre o relleno, debiendo ser de características auto soldable y antiturco.

Los terminales de entrada directa deberán cumplir con la norma CEI 60 859 y el doc. CLC/TC14/WG13 para los terminales de cables de aparamenta y transformadores, respectivamente, donde se especifica las dimensiones del Terminal de cable y de la cámara de aparto de conexión. Cada Terminal se rellenará con aceite de silicona compatible con el aislamiento del cable.

7.2.2 ZANJAS Y SISTEMAS DE ENTERRAMIENTO.

La composición y sección de las zanjas queda reflejada en los planos 1.3.1, 1.3.2 y 2.1 del presente proyecto.

8 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

La ITC-RAT 14, especifica en su apartado 2 “Ámbito de aplicación”, a que instalaciones de Alta Tensión le es de aplicación dicha ITC:

a) Edificios o envolventes prefabricadas o de obra civil, construidos para alojar las instalaciones eléctricas, que se maniobran desde su interior y que son independientes de cualquier local o edificio destinado a otros usos, aunque puedan tener paredes colindantes con ellos.

b) Edificios o envolventes prefabricadas o de obra civil, construidos para alojar las instalaciones eléctricas, que se maniobran desde su exterior y que son independientes de cualquier local o edificio destinado a otros usos, aunque puedan tener paredes colindantes con ellos. Estos edificios o envolventes estarán destinados a alojar centros de transformación completos, sólo el transformador de distribución con o sin su cuadro de baja tensión o únicamente la aparamenta de alta tensión.



c) Locales o recintos previstos para alojar en su interior estas instalaciones, situados en el interior de edificios destinados a otros usos.

d) Subestaciones móviles protegidas contra la intemperie por su propia envolvente o por el edificio en la que se ubican.

Los transformadores de la planta solar fotovoltaica se encuentran a la intemperie y no disponen de ninguna envolvente de protección, por lo que no le es de aplicación ITC.RAT 14.

A estos transformadores les será de aplicación la instrucción ITC-RAT 15, apartado 6.1 "Sistemas contra incendios".

Se deberán adoptar las medidas de protección pasiva y activa que eviten en la medida de lo posible la aparición o la propagación de incendios en las instalaciones eléctricas de alta tensión teniendo en cuenta:

- a) La propagación del incendio a otras partes de la instalación
- b) La posibilidad de propagación del incendio al exterior de la instalación, por lo que respecta a daños a terceros.
- c) La gravedad de las consecuencias debidas a los posibles cortes de servicio.

Los riesgos de incendio se particularizan principalmente en los transformadores o reactancias aislados con líquidos combustibles, en los que se tomarán una o varias de las siguientes medidas, según proceda:

- a) Dispositivos de protección rápida que corten la alimentación de todos los arrollamientos del transformador. No es necesario el corte en aquellos arrollamientos que no tengan posibilidad de alimentación de energía eléctrica.
- b) Elección de distancias suficientes para evitar que el fuego se propague a instalaciones próximas a proteger, o colocación de paredes cortafuegos. En nuestro caso los transformadores están alejados de instalaciones a proteger.
- c) En el caso de instalarse juntos varios transformadores, y a fin de evitar el deterioro de uno de ellos por la proyección de aceite u otros materiales al averiarse otro próximo, se instalará una pantalla entre ambos de las dimensiones y resistencia mecánica apropiadas. En nuestro caso los transformadores están separados, por lo que no es necesario la instalación de pantallas.
- d) La construcción de fosas colectoras del líquido aislante.

Las instalaciones deberán disponer de cubas o fosas colectoras. Cuando la instalación disponga de un único transformador la fosa colectora debe tener capacidad para almacenar la totalidad del fluido y si hubiera más de un transformador la fosa debe estar diseñada para recibir, al menos, la totalidad del fluido del transformador más grande. Los transformadores estarán equipados con una cuba de recogida de aceite, cuya capacidad sea mayor que el volumen total de aceite de los transformadores.



Para los transformadores de distribución ubicados en el interior de una envolvente al pie de un apoyo les será de aplicación lo indicado en la ITC-RAT 14. (No es nuestro caso)

e) Instalación de dispositivos de extinción apropiados, cuando las consecuencias de un incendio puedan preverse como particularmente graves, tales como la proximidad de los transformadores a inmuebles habitados. No existen inmuebles habitados próximos a los transformadores.

En las instalaciones dotadas de sistemas de extinción de tipo fijo, automático o manual, deberá existir un plano detallado de dicho sistema, así como instrucciones de funcionamiento.

Se adopta un sistema de extinción manual mediante extintores ubicados junto a los transformadores.

Los extintores, si existen, estarán situados de forma racional, según las dimensiones y disposición del recinto que alberga la instalación y sus accesos. Existen extintores instalados en el vallado que protege al transformador.

En la elección de aparatos o equipos extintores móviles o fijos se tendrá en cuenta si van a ser usados en instalaciones en tensión o no, y en el caso de que sólo puedan usarse en instalaciones sin tensión se colocarán los letreros de aviso pertinentes. Los extintores se utilizarán con las instalaciones en tensión.



10 CONCLUSIÓN.

Con la documentación reflejada en esta separata se pretende dejar perfectamente definidas las instalaciones de interior de la Planta Fotovoltaica, el Centro de Reparto y la Línea de Evacuación a 30kV que se pretenden ejecutar, así como el cumplimiento de la normativa actual aplicable a estas instalaciones, para que sirva como documento para las tramitaciones pertinentes ante los organismos oficiales.

Valencia, Marzo de 2021

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

Fdo. Enrique Benedicto Requena

Colegiado núm. 10.432



II. PLANOS



LISTADO DE PLANOS

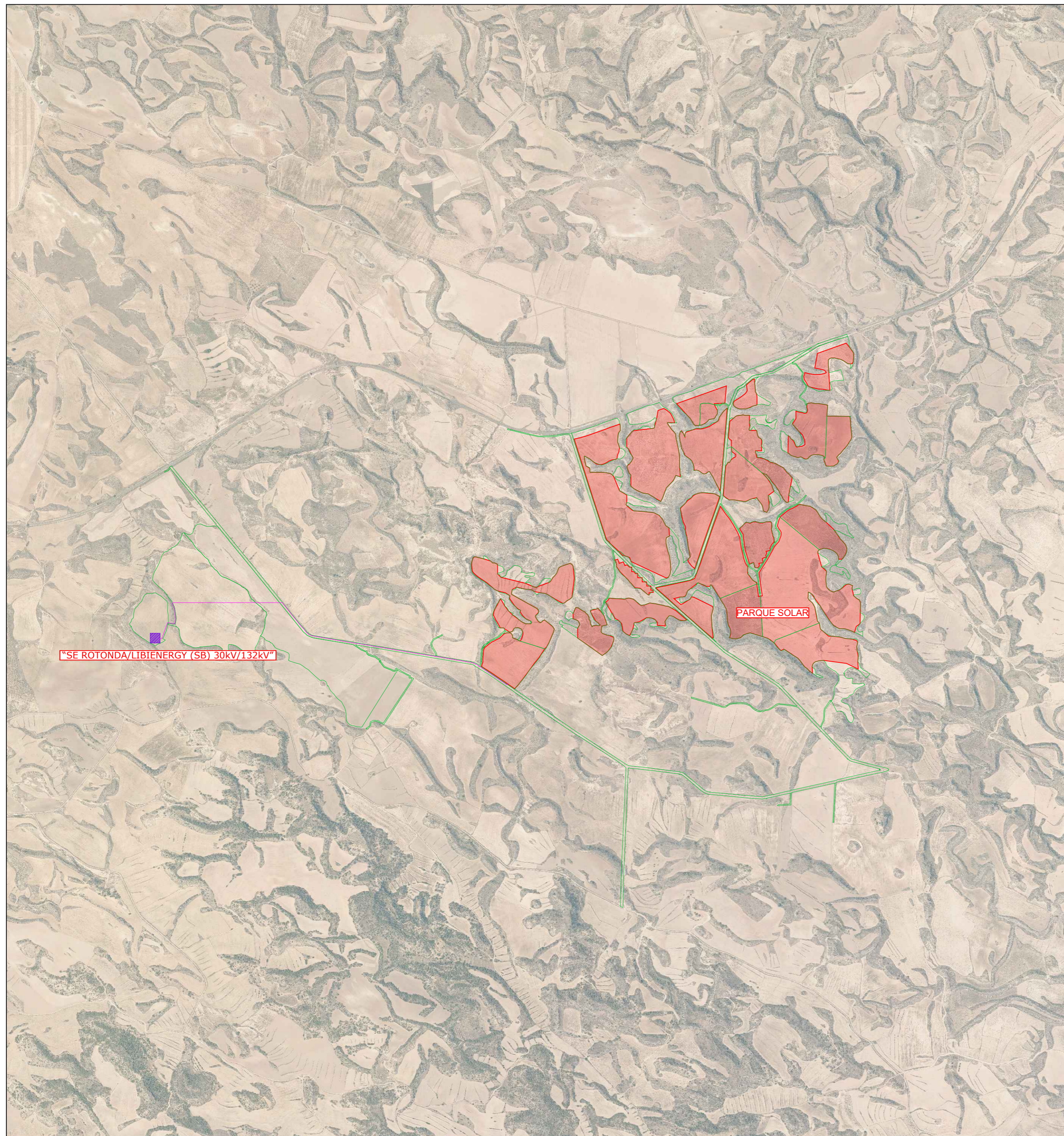
Nº PLANO	DENOMINACIÓN
01	PG. SITUACIÓN
02	PG. PLANTA GENERAL EVACUACIÓN

Valencia, Marzo de 2021

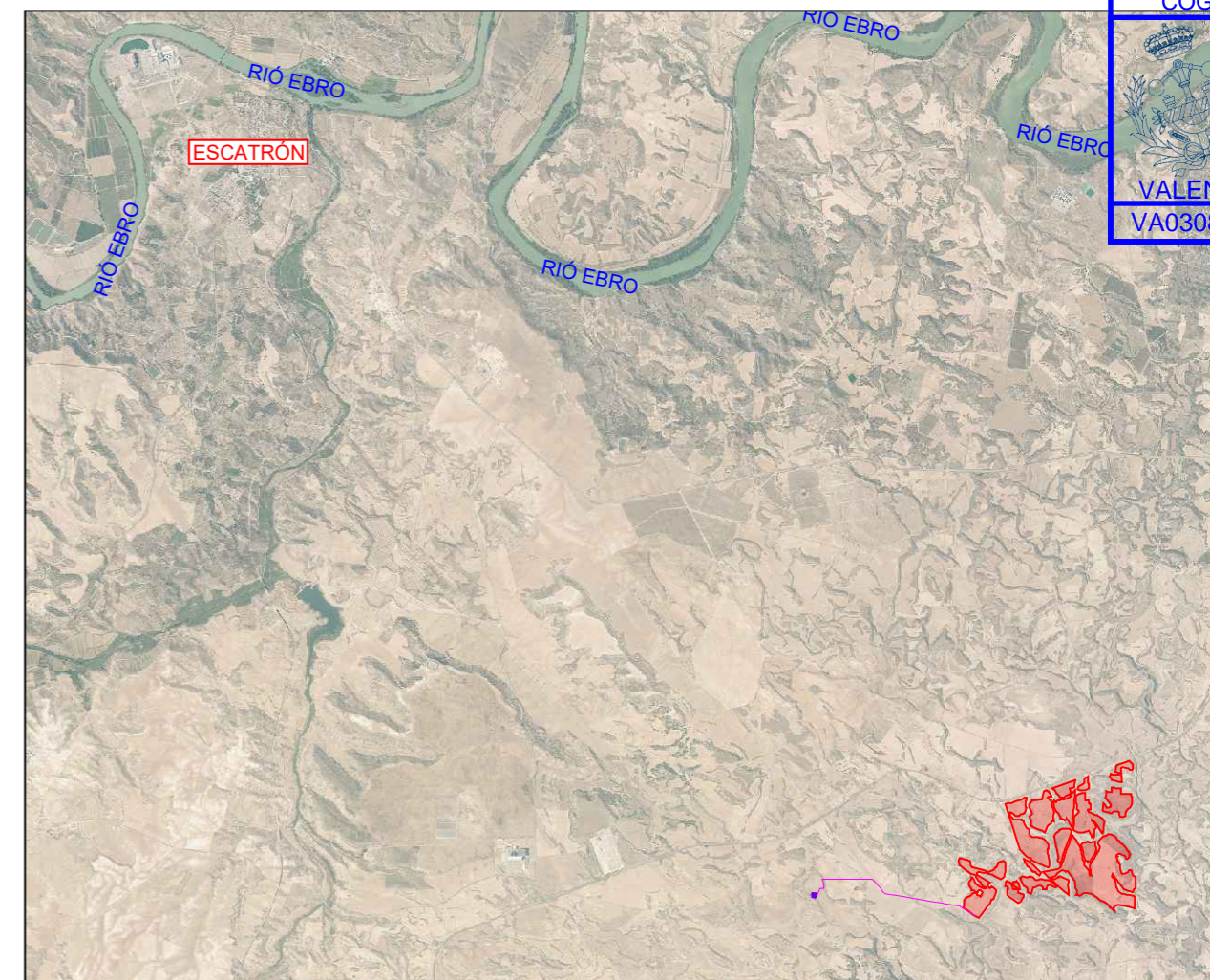
EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

Fdo. Enrique Benedicto Requena

Colegiado núm. 10.432



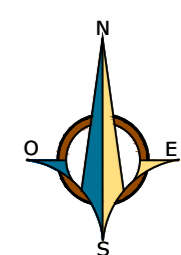
ESCALA 1/15.000



ESCALA 1/80.000

VISADO
COGITI
VALENCIA
VA03080/21

Documento visado electrónicamente con número: VA03080/21
Código de validación telemática: TREZBDWVDE3BLTN. Comprobación: https://cogitivalencia.e-gestion.es/validacion.aspx?CVI=TREZBDWVDE3BLTN



SISTEMA DE COORDENADAS
ETRS89 / UTM ZONA 30 NORTE

SUPERFICIE OCUPADA
117,47 ha

FV LIBIENERGY ESCATRÓN 2
13 ud. inversor x 3,8 MVA
27 Paneles/String
Nº paneles: 96.147 uds
Potencia paneles: 520W
Potencia en inversores: 49,4 MVA
Potencia Pico: 49,99644 MWp
Capacidad máxima: 40 MW

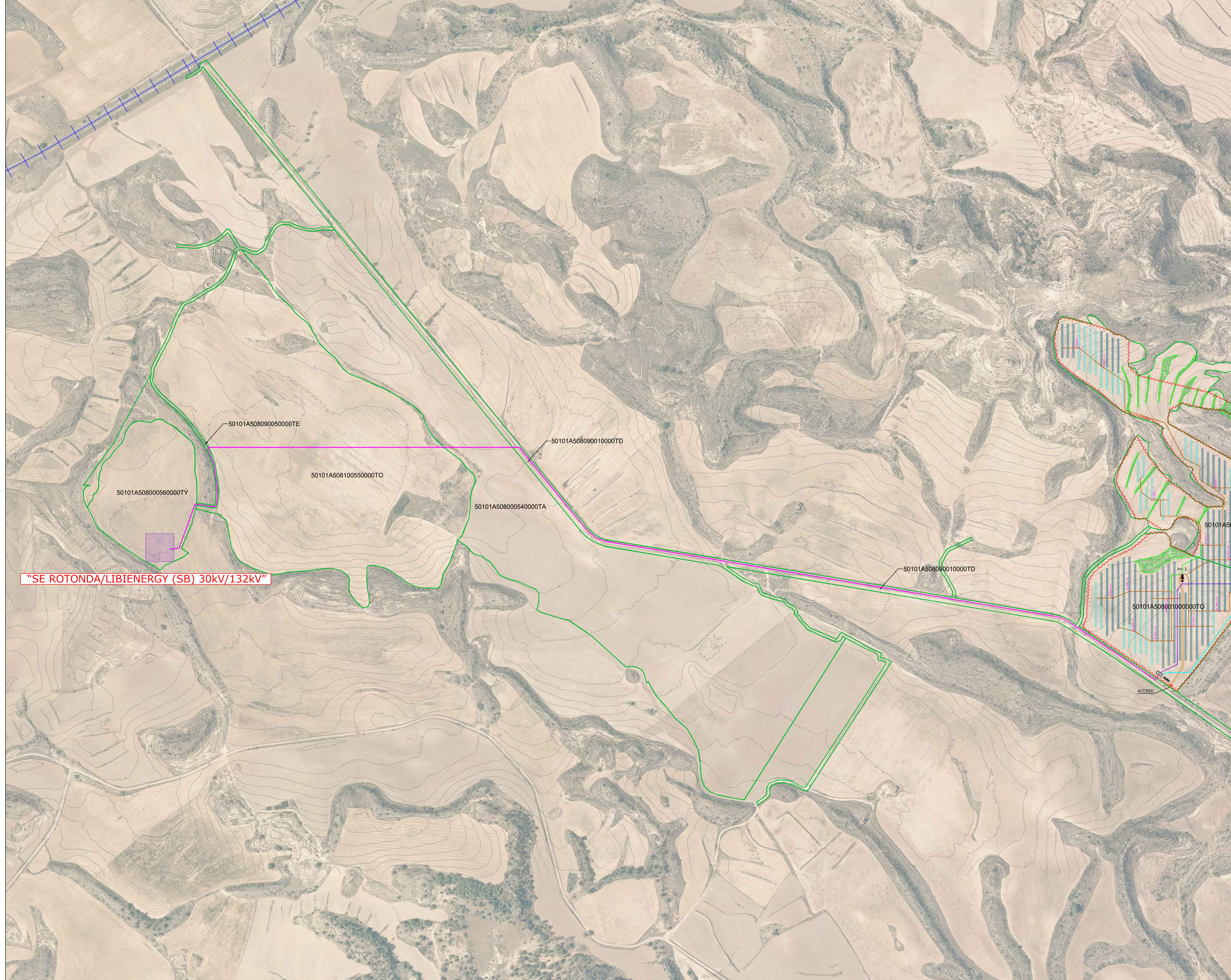
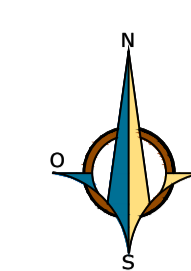
Rev.	Fecha	Actualizaciones	Dibujado	Diseñado	Revisado
0	Marzo '21	--	L.A.	E.B.	E.B.

Promotor: LIBIENERGY DEL SURESTE, S.L.U.

Proyecto: BÁSICO DE PLANTA SOLAR FV SEGUIDOR A UN EJE Y EVACUACIÓN (CENTRO DE REPARTO Y LSMT) "FV LIBIENERGY ESCATRÓN 2" DE 49.99644 MWp. ESCATRÓN (ZARAGOZA)

Título: **PG. SITUACIÓN**

Escala (A2):	Fase: SEPARATA BORA ENERGÍA RENOVABLES ASPV S.L.U.	Autor:	Número: 01
--------------	----------------------------------------------------	--------	------------



"SE ROTONDA/LIBIENERGY (SB) 30kv/132kv"

50101A508090050000TE

50101A508090010000TD

50101A508100550000TO

50101A508000560000TY

50101A508000540000TA

50101A50800010000TD

50101A50800100000TO

50101A508

LEYENDA

- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA ACCESO
- CAMINO TIERRA
- VIAL PV
- ZONAS VERDES
- LINEA DE GAS
- PARCELAS
- FFCC
- DC BOX
- CASETA ALMACÉN
- CASETA DE COMUNICACIONES
- ESTACION (INVERSOR, TRANSF. Y CELDAS MT)
- CENTRO DE REPARTO
- PRIMILLAR 5x5x5m
- SEGUIDOR S1 MÓDULOS 3H81
- SEGUIDOR S4 MÓDULOS 3H54
- ZANJA EVACUACIÓN 60x105cm

0	Marzo '21		LA	EB	EB
Rev.	Fecha	Actualizaciones	Dibujado	Diseñado	Revisado



Promotor:
LIBIENERGY DEL SURESTE, S.L.U.
Proyecto:
BÁSICO DE PLANTA SOLAR PV SEGUIDOR A UN EJE Y EVACUACIÓN (CENTRO DE REPARTO Y LSM) IV LIBIENERGY ESCATRÓN 2º DE 49.99644 MWp. ESCATRÓN (ZARAGOZA)