

## HOJA DE CONTROL DE FIRMAS ELECTRÓNICAS

### Instituciones:

Firma COIICV:

Firma Institución:

Firma Institución:

Firma Institución:

### Ingenieros:

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Número de Colegiado/a:

Número de colegiado/a:

Firma del Colegiado/a:

Firma del Colegiado/a:

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Número de Colegiado/a:

Número de colegiado/a:

Firma del Colegiado/a:

Firma del Colegiado/a:

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Número de Colegiado/a:

Número de colegiado/a:

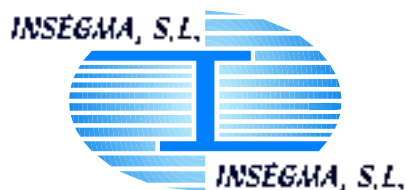
Firma del Colegiado/a:

Firma del Colegiado/a:

De acuerdo a la normativa de Protección de datos vigente, le informamos que sus datos serán incorporados en un fichero automatizado y en papel cuyo responsable es el COIICV con la finalidad de gestión el control de su firma electrónica. Los datos no serán cedidos a terceros y podrá ejercer sus derechos de Acceso, Rectificación, Cancelación y Oposición personalmente o por medio de Teléfono, fax, mail o carta, enviándonos su solicitud acompañada de fotocopia de su DNI al COIICV sito en Av. De Francia 55, 46023 Valencia, Tel.: 96 351 68 35, Fax: 96 351 49 63, mail: [valencia@ilcv.net](mailto:valencia@ilcv.net)

DOCUMENTO VISADO CON FIRMA ELECTRÓNICA DEL COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA COMUNITAT VALENCIANA

Documento visado electrónicamente con número 2021/704. El objeto de este visado es la comprobación de la identidad y habilitación profesional del autor del trabajo y la corrección e integridad formal del trabajo profesional de acuerdo a la normativa aplicable al trabajo. En caso de daños derivados de este trabajo profesional visado, siempre que resulte responsable el autor del mismo, el COIICV responderá subsidiariamente 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.



# PROYECTO DE CENTRAL DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE TECNOLOGÍA FOTOVOLTAICA 4,99 MW “LLANO DE AÍN”

SEPARATA:

AYUNTAMIENTO DE JACA

## Propietario:

JACA SOLAR, S.L.  
C/ Velázquez, 157 – planta 1ª • 28002 • Madrid • Madrid

## Emplazamiento:

Término municipal de Jaca • Huesca • Aragón

Jaca, enero de 2021



**INSEGMA, S.L.**

C/Colón, 6 • 46100 • BURJASSOT (VALENCIA)

Tel.: 96 390 66 99 • info@insegma.com

Ingeniería Seguridad y Medio Ambiente  
DE LA COMUNIDAD VALENCIANA  
DEMARCAION VALENCIA



Nº COLEGIADO: 4717 DANIEL FUENTES BARGUES

FECHA: 19/02/2021 Nº VISADO: 2021/704

**VISADO**

Documento visado electrónicamente con número 2021/704. El objeto de este visado es la comprobación de la identidad y habilitación profesional del autor del trabajo y la corrección e integridad formal del trabajo profesional de acuerdo a la normativa aplicable al trabajo. En caso de daños derivados de este trabajo profesional visado, siempre que resulte responsable el autor del mismo, el COICV responderá subsidiariamente 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.

## ÍNDICE

**DOCUMENTO 1. MEMORIA**

**DOCUMENTO 2. ANEJOS**

**ANEJO C.- RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS**

**DOCUMENTO 5. PLANOS**

**ADENDA C. MEMORIA DE ADECUACIÓN AL PGOU. LICENCIA DE ACTIVIDAD**



Fdo. Daniel Fuentes BARGUES  
Ingeniero Industrial

#### Propietario:

JACA SOLAR, S.L.  
C/ Velázquez, 157 – planta 1ª • 28002 • Madrid • Madrid

#### Título:

PROYECTO DE CENTRAL DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE  
TECNOLOGÍA FOTOVOLTAICA 4,99 MW "LLANO DE AÍN"

#### Emplazamiento:

Término municipal de Jaca • Huesca • Aragón

## MEMORIA



**INSEGMA, S.L.**

C/Colón, 6 • 46100 • BURJASSOT (VALENCIA) • Tel.: 96 390 66 99 • info@insegma.com

 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA COMUNIDAD VALENCIANA DEMARCACION VALENCIA	Jaca, enero de 2021 Nº COLEGIARIO: 4717 • DANIEL FUENTES BARGUES Ingeniero Industrial y Técnico Industrial
FECHA: 19/02/2021	Nº VISADO: 2021/704
<b>VISADO</b>	



## INDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>5</b>
<b>1.1. ANTECEDENTES .....</b>	<b>5</b>
<b>1.2. OBJETO Y ALCANCE .....</b>	<b>5</b>
<b>1.3. DATOS DEL PROMOTOR .....</b>	<b>6</b>
<b>1.4. EQUIPO REDACTOR DEL PROYECTO.....</b>	<b>6</b>
<b>2. DATOS DEL PROYECTO .....</b>	<b>6</b>
<b>2.1. EMPLAZAMIENTO.....</b>	<b>6</b>
<b>2.2. ACCESOS .....</b>	<b>7</b>
<b>2.3. REFERENCIAS CATASTRALES DE LAS PARCELAS OCUPADAS.....</b>	<b>8</b>
<b>2.4. INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS.....</b>	<b>8</b>
<b>2.5. RESTRICCIONES A LA IMPLANTACIÓN.....</b>	<b>9</b>
2.5.1. RESTRICCIONES URBANÍSTICAS.....	9
2.5.1.1. Calificación del suelo. Usos .....	9
2.5.1.2. Normas generales de protección. Caminos. ....	10
2.5.1.3. Normas generales de protección. Vías pecuarias. ....	10
2.5.1.4. Normas generales de protección. Instalaciones eléctricas. ....	11
2.5.1.5. Normas generales de protección. De los cauces públicos y sus márgenes.....	11
2.5.2. RESTRICCIONES MEDIOAMBIENTALES .....	12
2.5.2.1. Vías pecuarias.....	12
2.5.2.2. Zonas de protección ambiental (ENP, ZEPA, LIC, etc.) .....	14
2.5.2.3. Ámbito de protección de especies amenazadas y áreas críticas .....	15
2.5.2.4. Arbolado.....	16
2.5.2.5. Cauce, arroyos y barrancos.....	17
2.5.3. RESTRICCIONES POR INFRAESTRUCTURAS .....	19
2.5.3.1. Líneas aéreas de alta tensión .....	19
2.5.3.2. Plantas fotovoltaicas implantadas en el área de actuación .....	20
<b>2.6. ÁREAS DE IMPLANTACIÓN .....</b>	<b>21</b>
<b>3. NORMATIVA DE APLICACIÓN .....</b>	<b>21</b>
<b>4. DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA "LLANO DE AÍN" .....</b>	<b>22</b>
<b>4.1. RESUMEN.....</b>	<b>22</b>
<b>4.2. SUPERFICIES .....</b>	<b>22</b>
4.2.1. Superficie catastral.....	23
4.2.2. Superficie de ocupación.....	23
4.2.3. Superficie construida .....	23
4.2.4. Superficie de captación .....	24
<b>4.3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA .....</b>	<b>24</b>
<b>4.4. CRITERIOS DE DISEÑO.....</b>	<b>27</b>
<b>4.5. EQUIPOS PRINCIPALES.....</b>	<b>28</b>

4.5.1. Módulos fotovoltaicos .....	28
4.5.2. Estructura fotovoltaica: Estructura con seguidor solar.....	32
4.5.3. Inversores.....	34
4.5.4. Centro de transformación compacto.....	40
4.5.4.1. Combiner box (AC) o Cuadro modular de Baja Tensión .....	42
4.5.4.2. Cuadro de servicios auxiliares. ....	42
4.5.4.3. Controladores inteligentes (Smart Array Controller) .....	43
4.5.4.4. Transformador de potencia .....	44
4.5.4.5. Celdas de media tensión .....	45
4.5.5. Centro de Seccionamiento, Protección y Medida.....	47
4.5.5.1. Características del edificio prefabricado .....	48
4.5.5.2. Celdas de media tensión .....	49
<b>4.6. INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN .....</b>	<b>51</b>
4.6.1. Prescripciones generales .....	51
4.6.2. Instalación eléctrica en baja tensión en corriente continua (DC) .....	52
4.6.2.1. Criterios de diseño de la instalación eléctrica en baja tensión en corriente continua (DC).....	52
4.6.2.2. Circuitos de string (DC).....	52
4.6.2.3. Conductor de los circuitos de string (DC).....	53
4.6.3. Instalación eléctrica en baja tensión en corriente alterna (AC) .....	55
4.6.3.1. Criterios de diseño de la instalación eléctrica en baja tensión en corriente alterna (AC) .....	55
4.6.3.2. Configuración de la instalación eléctrica en baja tensión en corriente alterna (AC) .....	55
4.6.3.3. Conductor de los circuitos de corriente alterna en baja tensión (AC) .....	55
4.6.4. Esquema de conexión de la instalación eléctrica en baja tensión .....	57
4.6.5. Protecciones.....	57
4.6.5.1. Protección frente a sobrecargas y cortocircuitos.....	58
4.6.5.2. Protección frente a contactos directos .....	58
4.6.5.3. Protección frente a contactos indirectos .....	59
4.6.5.4. Protección frente a sobretensiones .....	59
4.6.5.5. Protección de la instalación de generación.....	59
4.6.6. Canalizaciones.....	61
4.6.6.1. Canalizaciones de los circuitos de string (DC). ....	61
4.6.6.2. Canalizaciones de los circuitos de corriente alterna en baja tensión (AC).....	61
4.6.7. Puesta a tierra .....	61
<b>4.7. INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN MEDIA TENSIÓN .....</b>	<b>63</b>
4.7.1. Criterios de diseño de la instalación eléctrica en media tensión .....	63
4.7.2. Configuración de la instalación eléctrica en media tensión.....	64
4.7.3. Conductores en las líneas de evacuación interior de la planta.....	64
4.7.4. Terminaciones.....	66
4.7.5. Empalmes.....	66
4.7.6. Protecciones de los circuitos de corriente alterna en media tensión .....	67
4.7.7. Canalizaciones de los circuitos en media tensión .....	68
4.7.8. Puesta a tierra .....	68
4.7.8.1. Tierra de protección .....	68
4.7.8.2. Tierra de servicio .....	68
4.7.9. Instalaciones secundarias .....	69
4.7.9.1. Alumbrado.....	69
4.7.9.2. Batería de condensadores.....	69
4.7.9.3. Protección contra incendios.....	69
4.7.9.4. Ventilación. ....	70
4.7.9.5. Medidas de seguridad.....	70
4.7.10. Estudio de campos magnéticos.....	71
4.7.11. Estudio de ruido, insonorización y medidas anti vibraciones .....	71

4.8. MONITORIZACIÓN.....	72
4.9. SISTEMA DE SEGURIDAD Y VIGILANCIA .....	72
5. OBRA CIVIL .....	73
5.1. TOPOGRAFÍA.....	73
5.2. DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO .....	73
5.3. MOVIMIENTO DE TIERRAS .....	74
5.4. ZANJAS PARA CANALIZACIONES.....	74
5.4.1. Zanjas para conductores de corriente continua en baja tensión.....	75
5.4.2. Zanjas para conductores de corriente alterna en baja tensión .....	76
5.4.3. Zanjas para conductores en media tensión .....	77
5.4.4. Zanjas para conductores de sistemas auxiliares .....	77
5.4.5. Arquetas.....	78
5.4.6. Hitos de señalización.....	78
5.4.7. Cruzamientos y paralelismos .....	78
5.5. ACCESOS Y CAMINOS.....	79
5.6. DRENAJE .....	79
5.7. HICADO DE ESTRUCTURAS SOPORTE DE SEGUIDORES SOLARES .....	79
5.8. CIMENTACIÓN DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN .....	80
5.9. VALLADO PERIMETRAL .....	80
5.10. EDIFICIO DE CONTROL Y MANTENIMIENTO .....	81
5.11. ESTACIÓN METEOROLÓGICA.....	82
5.12. ZONA DE OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y RESERVA .....	82
6. ESTIMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DEL PARQUE FOTOVOLTAICO .....	83
6.1. DATOS CLIMÁTICOS.....	83
6.2. PARÁMETROS UTILIZADOS EN LA ESTIMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN ENERGÉTICA .....	83
6.3. PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	84
7. RESIDUOS.....	84
8. ORGANISMOS AFECTADOS.....	85
9. PLAZO DE EJECUCIÓN.....	85
10. RESUMEN DEL PRESUPUESTO .....	85
11. CONCLUSIÓN .....	86

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. ANTECEDENTES

La Directiva 2018/2001 del Parlamento y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018 relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, establece un marco común para el fomento de la energía procedente de fuentes renovables y fija un objetivo vinculante para la Unión en relación con la cuota general de energía procedente de fuentes renovables en el consumo final bruto de energía de la Unión en 2030. Los Estados miembros velarán conjuntamente por que la cuota de energía procedente de fuentes renovables sea de al menos el 32 % del consumo final bruto de energía de la UE en 2030.

La mayor utilización de energía procedente de fuentes renovables no solo desempeña un papel fundamental frente a la lucha frente al cambio climático, sino que es necesaria para garantizar la seguridad del abastecimiento energético, el suministro de energía sostenible a precios asequibles, y promulgar el desarrollo tecnológico y la innovación, facilitando el liderazgo tecnológico e industrial de la sociedad.

Al mismo tiempo el desarrollo de este tipo de fuentes de energía ofrece innumerables ventajas ambientales, sociales, económicas y de desarrollo regional, especialmente en zonas rurales, en regiones o territorios despoblados o con baja densidad de población, o zonas afectadas por la desindustrialización o la degradación de los territorios.

### 1.2. OBJETO Y ALCANCE

El objeto del presente proyecto es la descripción de la obra civil e instalaciones necesarias para la implantación de la PLANTA DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE TECNOLOGÍA FOTOVOLTAICA LLANO DE AÍN conectada a la red de distribución eléctrica, a implantar en el término municipal de Jaca (Huesca).

De igual forma, sirva el presente como descripción y justificación de los requisitos técnicos y administrativos necesarios para la obtención de la autorización previa y de construcción de la planta fotovoltaica según lo establecido en la legislación vigente.

El alcance del presente proyecto engloba la descripción de todos los sistemas a implantar necesarios para el correcto funcionamiento de la planta fotovoltaica hasta el punto de evacuación de la energía:

- Obra civil de la planta fotovoltaica.
- Instalación eléctrica en baja tensión (DC).
- Instalación eléctrica en baja tensión (AC).
- Instalación eléctrica en baja tensión (AC) para servicios auxiliares.
- Instalación eléctrica en media tensión hasta el punto de evacuación de la planta.

Serán objeto de proyecto específico, no formando parte del alcance del presente documento

- Proyecto específico la línea de evacuación de la energía desde el punto de evacuación hasta el punto de conexión con la infraestructura eléctrica de distribución de energía, subestación Jaca Sur 10 kV.
- Proyecto específico de desvío de infraestructuras eléctricas presentes en la zona de actuación.

### 1.3. DATOS DEL PROMOTOR

La mercantil promotora del presente proyecto de "PLANTA DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE TECNOLOGÍA FOTOVOLTAICA LLANO DE AÍN" objeto del presente documento es la sociedad mercantil JACA SOLAR, S.L., cuyos datos administrativos son:

JACA SOLAR, SL  
C.I.F.: B88537311  
Domicilio fiscal: Calle Velázquez, 157 – planta 1ª  
Domicilio social: Calle Velázquez, 157 – planta 1ª  
Representante: D. Alfredo García Santacruz

### 1.4. EQUIPO REDACTOR DEL PROYECTO

La redacción del proyecto ha sido realizada por el equipo técnico de INSEGMA, S.L., CIF: B97509517, y revisado por el equipo técnico de la empresa promotora y desarrolladora del mismo, y se ha encargado su firma al ingeniero industrial Daniel Fuentes Bargues, colegiado en el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Valencia, con número de colegiado 4717.

## 2. DATOS DEL PROYECTO

### 2.1. EMPLAZAMIENTO

La planta fotovoltaica objeto del presente proyecto se ubicará en el municipio de Jaca, provincia de Huesca, en la Comunidad Autónoma de Aragón, España.

PLANTA FOTOVOLTAICA "LLANO DE AÍN"	
Municipio	Jaca
Provincia	Huesca (Aragón)
País	España
Coordenadas U.T.M. (USO 30-ETRS89)	X <sub>UTM</sub> = 700.537
	Y <sub>UTM</sub> = 4.714.525
Latitud	42° 33' 25" N
Longitud	0° 33' 26" O
Altitud	821 m.s.n.m.

Tabla 1. Emplazamiento planta fotovoltaica "Llano de Aín"

En la siguiente ilustración se observa la ubicación prevista de la planta fotovoltaica:



*Ilustración 1. Parcelas previstas para la ubicación de la planta fotovoltaica*

La planta fotovoltaica se ubicará en se ubicará en parte de las parcelas de la finca "LLANO DE AIN", parcela 3 del polígono 54, parcelas 16, 37 (recintos 3 y 5), 42 (recinto 1) y 49, del polígono 55 del municipio de Jaca (Huesca), parcelas bajo contrato de arrendamiento u opción de compra. La situación de la instalación y superficies ocupadas queda reflejada en la planimetría adjunta al presente documento.

## 2.2. ACCESOS

La planta fotovoltaica poseerá accesos diferentes a cada una de las superficies ocupadas. En cualquier caso, se accederá a través de las carreteras y caminos existentes partiendo del municipio de Jaca hasta cada una de las entradas de la planta. En la siguiente ilustración se muestran los itinerarios de acceso a cada una de las puertas de entrada de la planta fotovoltaica.



*Ilustración 2. Accesos a planta fotovoltaica*



Las carreteras y caminos de acceso al emplazamiento deberán ser adecuados para el transporte de toda la maquinaria, así como de todos los materiales e infraestructuras necesarias, garantizando la seguridad e integridad de las personas e infraestructuras. En caso necesario se realizarán las modificaciones y actuaciones necesarias previa obtención de las autorizaciones correspondientes.

Los accesos a los puntos de entrada de las zonas de implantación de la planta fotovoltaica desde la autovía E-7 salida 424 serán:

- Zona BG01 y BG02:
  - Por N-330a dirección Jaca.
  - Desde N-330a por Camino Bajada de Baños.
- Zona BG03 y BG04:
  - Por N-330a dirección Jaca.
  - Desde N-330a por carretera Jaca-Santa María de la Peña/A-1205.
  - Desde carretera Jaca-Santa María de la Peña/A-1205 por camino a la subestación eléctrica.

### 2.3. REFERENCIAS CATASTRALES DE LAS PARCELAS OCUPADAS

Las parcelas o recintos ocupados por la planta fotovoltaica, según los datos obtenidos del SIGPAC y la sede electrónica del Catastro se recogen en la siguiente tabla:

PARCELA					REFERENCIA CATASTRAL
Polígono	Parcela	Recinto	Término municipal	Provincia	
54	3	-	Jaca	Huesca	22178A054000030000FF
55	16	-	Jaca	Huesca	22178A055000160000FR
55	37	3, 5	Jaca	Hueca	22178A055000370000FQ
55	42	1	Jaca	Huesca	22178A055000420000FL
55	49	-	Jaca	Huesca	22178A055000490000FD

Tabla 2. Referencias catastrales parcelas ocupadas por la planta fotovoltaica "Llano de Aín"

### 2.4. INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS

Se enumeran a continuación los servicios afectados por las obras descritas en el proyecto "Planta Fotovoltaica Llano de Aín" en el término municipal de Jaca (Huesca):

- Caminos públicos titularidad del ayuntamiento de Jaca.
- Línea aérea de alta tensión 132 kV, propiedad de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.
- Línea aérea de media tensión 45 kV, propiedad de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.
- Línea aérea de media tensión 10 kV, propiedad de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.
- Vías pecuarias.
- Río Gas y Barranco Balatas.

No obstante, las posibles interferencias con cualquier otro servicio que pudiera percibirse deberán ser puestas en conocimiento a la propiedad por el contratista al redactar su Plan de Seguridad y Salud.

Las áreas restringidas para la implantación y por tanto descartadas para el presente proyecto se resumen en el apartado 2.6. ÁREAS DE IMPLANTACIÓN y en la planimetría adjunta al presente proyecto.

## 2.5. RESTRICCIONES A LA IMPLANTACIÓN

En ciertas zonas de las parcelas donde está prevista la construcción de la planta fotovoltaica se han detectado un conjunto de afecciones diversas. Estas afecciones, pueden restringir la implantación en ciertas zonas, reduciéndose por tanto el área útil, y en otros casos limitan la implantación a la necesaria obtención de las autorizaciones correspondientes para ello.

Dichas restricciones se detallan a continuación:

- Restricciones urbanísticas
- Restricciones medioambientales.
- Restricciones por infraestructuras.

### 2.5.1. RESTRICCIONES URBANÍSTICAS

#### 2.5.1.1. Calificación del suelo. Usos

Según el Plan General de Ordenación Urbana (Modificación nº 21, junio 2017) del municipio de Jaca, en su CAPÍTULO 4: RÉGIMEN URBANÍSTICO DE LA PROPIEDAD DEL SUELO, artículo 33.- Régimen del suelo no urbanizable, se establece que:

*El suelo no urbanizable se caracteriza por su inaptitud para ser urbanizado; por tanto, los terrenos así clasificados no podrán ser destinados a fines distintos del agrícola, forestal, ganadero, cinegético y en general a los vinculados a la utilización racional de los recursos naturales.*

*Las construcciones e instalaciones autorizables en suelo no urbanizable serán las establecidas en la legislación urbanística y en la normativa de cada una de las zonas ambientales en que se divide el presente Plan, debiendo garantizarse siempre la preservación de esta clase de suelo del proceso de desarrollo urbano.*

Las parcelas y recintos previstos para la implantación de la planta fotovoltaica se clasifican todas ellas como suelo no urbanizable, en categoría genérica o común, clave 1.1. a) y b) del PGOU (ver planimetría adjunta) en donde el uso propuesto resultaría urbanísticamente compatible.

Zona ambiental	Calificación	Ambiente ecológico	Uso
1.1.a Campo de Jaca	Suelo no urbanizable común	Submediterráneo	Compatible regulado
1.1.b Campo de Jaca	Suelo no urbanizable común	Montano seco	Compatible regulado

Tabla 3. Calificación del suelo. Usos. Fuente: PGOU Jaca



### 2.5.1.2. Normas generales de protección. Caminos.

Según el Plan General de Ordenación Urbana (Modificación nº 21, junio 2017) del municipio de Jaca, en su CAPÍTULO 8: NORMAS GENERALES DE PROTECCIÓN, artículo 93.- Caminos y vías pecuarias, se establece que:

*93.1 Quedará prohibida la edificación a distancia inferior a 10 m del eje de cualquier camino existente, salvo en el interior del suelo urbano que cuente con alineaciones vigentes consolidadas, o en situaciones especiales en las que el organismo competente para conceder la autorización apruebe menores distancias al camino.*

*Se entienden como caminos a este respecto no sólo los caminos públicos sino también y especialmente las pistas forestales, caminos particulares, etc.*

*Los cerramientos de parcela de cualquier tipo deberán separarse un mínimo de 5 m del eje del camino y 3 m del borde exterior de la plataforma del camino.*

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente, se excluirá de la superficie de implantación la superficie exterior del vallado perimetral, estableciendo éste con un retranqueo mínimo de 5 m del eje del camino y 3 m del borde exterior de la plataforma del camino. De igual forma, cualquier elemento que pueda considerarse como edificación en la planta fotovoltaica (estructuras de módulos y centros de transformación) estará separado un mínimo de 10 m del eje de cualquier camino público o privado. Las distancias de retranqueo establecidas en el PGOU se detallan en la planimetría adjunta al presente documento.

### 2.5.1.3. Normas generales de protección. Vías pecuarias.

Según el Plan General de Ordenación Urbana (Modificación nº 21, junio 2017) del municipio de Jaca, en su CAPÍTULO 8: NORMAS GENERALES DE PROTECCIÓN, artículo 93.- Caminos y vías pecuarias, se establece que:

*93.2 La protección de las vías pecuarias se regirá por lo regulado en su legislación específica.*

*En suelo no urbanizable se evitará la edificación situada a menos de 8 metros del borde exterior de la vía pecuaria, con excepción de aquellas obras de interés social y propiedad pública que puedan ser autorizadas por el organismo competente.*

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente, se excluirá de la superficie de implantación al menos un margen de 8 m desde borde exterior de cualquier vía pecuaria que pueda discurrir por la superficie de implantación prevista.

#### 2.5.1.4. Normas generales de protección. Instalaciones eléctricas.

Según el Plan General de Ordenación Urbana (Modificación nº 21, junio 2017) del municipio de Jaca, en su CAPÍTULO 8: NORMAS GENERALES DE PROTECCIÓN, artículo 97.- Instalaciones eléctricas, se establece que:

*La protección de las líneas eléctricas de alta tensión será la vigente de acuerdo con la legislación específica.*

*Las edificaciones se prohíben, si la línea discurre a menos de:*

- 4 m de cualquier parte de la edificación.
- 5 m de cualquier parte de la edificación accesible para las personas.
- $3,3 \text{ m} + U/150$ , siendo  $U$  la tensión en kV, desde cualquier parte de la edificación.
- $3,3 \text{ m} + U/100$ , desde cualquier lugar de la edificación accesible para las personas.
- Las zonas próximas a líneas de transporte de fluido y gases por conductos (gasoducto y oleoducto), se limitan a las condiciones establecidas en su proyecto.

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente, se restringirá la implantación de edificaciones (estructuras de módulos y centros de transformación) a menor distancia de las infraestructuras eléctricas que la establecida por la legislación vigente y el PGOU, en función de la tensión nominal ésta.

#### 2.5.1.5. Normas generales de protección. De los cauces públicos y sus márgenes.

Según el Plan General de Ordenación Urbana (Modificación nº 21, junio 2017) del municipio de Jaca, en su CAPÍTULO 8: NORMAS GENERALES DE PROTECCIÓN, artículo 99.- De los cauces públicos y sus márgenes, se establece que:

*A ambos lados del cauce se define la zona de servidumbre, de 5 m de anchura, afectada por la servidumbre de uso público.*

*En la zona de servidumbre se prohíben construcciones o cerramientos de cualquier tipo, excepto aquellos que sean otorgados por causas excepcionales, por el Organismo de Cuenca.*

*Exteriormente a la zona de servidumbre, se define la zona de policía, delimitada por una línea paralela al cauce distante de él 100 m.*

*En la zona de policía será exigible autorización previa de la Comisaría de Aguas para cualquier actuación, que en todo caso deberá ser compatible con estas Normas.*

...

*Con carácter orientativo, salvo condiciones especiales, se prohíbe la edificación en zonas inundables con periodos de retorno inferiores a 50 años.*

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente, se excluirá de la superficie de implantación cualquier zona afectada por la servidumbre del Dominio Público Hidráulico de los cauces y barrancos presentes en el área de actuación.

En caso de que el área de implantación pueda afectar a la zona de policía del Dominio Público Hidráulico de los cauces y barrancos presentes en el área de actuación se solicitará autorización previa al Organismo correspondiente.

## 2.5.2. RESTRICCIONES MEDIOAMBIENTALES

### 2.5.2.1. *Vías pecuarias*

Las Vías Pecuarias están reguladas por su legislación específica, en concreto la Ley estatal 3/1995, de 23 de marzo, de vías pecuarias; y la Ley 10/2005, de 11 de noviembre, de vías pecuarias de Aragón que la complementa y desarrolla.

Se ha consultado la página web del Instituto Geográfico de Aragón, haciendo uso de su herramienta virtual de cartografía y SIG, donde se ha podido comprobar que existen dos vías pecuarias en la zona de interés del proyecto.

- La Cañada Real de Navarra. Situada fuera del área prevista de implantación de la planta fotovoltaica.
- La Cañada Real de Bernués. Atraviesa los extremos de dos de las parcelas previstas para la implantación de la planta fotovoltaica.



*Ilustración 3. Superposición vías pecuarias sobre parcelas previstas para la implantación*

Dado que la Cañada Real de Bernués atraviesa dos de las parcelas previstas por sus extremos, se restringirá la implantación en la superficie ocupada por ésta, según lo previsto en la legislación. La Cañada Real discurre según el trazado de la vía de comunicación de dominio público, cuyos datos catastrales, obtenidos de la Sede Electrónica del Catastro, son:

- Parcela 9001. Polígono 55. Jaca (Huesca). Ref. catastral: 22178A055090010000FP

Según el artículo 4 de la Ley 3/1995, de marzo, de Vías Pecuarias se distinguen los siguientes tipos de vías pecuarias:

1. Las vías pecuarias se denominan, con carácter general: cañadas, cordeles y veredas.
  - a) *Las cañadas son aquellas vías cuya anchura no exceda de los 75 metros.*
  - b) *Son cordeles, cuando su anchura no sobrepasa los 37,5 metros.*
  - c) *Veredas son las vías que tienen una anchura no superior a los 20 metros.*

Según el artículo 6 de la Ley 10/2005, de 11 de noviembre, de vías pecuarias de Aragón se distinguen los siguientes tipos de vías pecuarias atendiendo a la anchura de las mismas:

1. En atención a su anchura, las vías pecuarias o cabañeras de la Comunidad Autónoma de Aragón se clasifican en cañadas, cordeles, veredas y coladas:
  - a) *Las cañadas son aquellas vías cuya anchura no exceda de los 75 metros.*
  - b) *Son cordeles, cuando su anchura no sobrepasa los 37,5 metros.*
  - c) *Veredas son las vías que tienen una anchura no superior a los 20 metros.*
  - d) *Se denominan coladas las vías pecuarias, de carácter consuetudinario, de anchura menor que las anteriores.*

La web del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA) expone la siguiente información relativa a la Cañada Real de Bernués a su paso por el término municipal de Jaca:

Tramo	Código clasificación	Longitud	Anchura oficial	Anchura real	Fecha clasificación	Nombre municipio
1	1	8246 m.	75,22 m.	75,22 m.	12/01/1977	Jaca

Tabla 4. Información relativa a la Cañada Real de Bernués. Fuente: INAGA

Tal y como se ha comentado anteriormente, el Plan General de Ordenación Urbana (Modificación nº 21, junio 2017), en su artículo 93.2 establece:

*93.2 La protección de las vías pecuarias se regirá por lo regulado en su legislación específica.*

*En suelo no urbanizable se evitará la edificación situada a menos de 8 metros del borde exterior de la vía pecuaria, con excepción de aquellas obras de interés social y propiedad pública que puedan ser autorizadas por el organismo competente.*

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente, se restringirá la implantación en la superficie ocupada por la cañada real según lo previsto en la legislación, considerando la anchura de ésta y su geoubicación según el trazado mostrado en la herramienta virtual de cartografía y SIG del Instituto Geográfico de Aragón.

De igual forma, con objeto del cumplimiento del PGOU del municipio de Jaca, se restringirá la implantación de edificaciones (vallado, módulos fotovoltaicos, centros de transformación) tanto en la superficie ocupada por la cañada real, como a menos de 10 m del borde exterior de ésta. Por criterios de seguridad y garantías de cumplimiento, se han considerado 10 m de separación en lugar de los 8 m exigidos por la legislación.

Las áreas restringidas para la implantación y por tanto descartadas para el presente proyecto se muestran en el apartado 2.6. ÁREAS DE IMPLANTACIÓN y en la planimetría adjunta al presente proyecto.

#### 2.5.2.2. Zonas de protección ambiental (ENP, ZEPA, LIC, etc.)

Los Espacios Naturales Protegidos están regulados por Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad en la que se establece el régimen jurídico básico de la conservación, uso sostenible, mejora y restauración del patrimonio natural y de la biodiversidad.

La Directiva 92/43/CE relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (o Directiva Hábitats) crea en 1992 la Red Natura 2000. El objetivo de la Red Natura 2000 es garantizar la conservación, en un estado favorable, de determinados tipos de hábitat y especies en sus áreas de distribución natural, por medio de zonas especiales para su protección y conservación.

La Red está formada por las Zonas Especiales de Conservación (ZEC), y por los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) hasta su transformación en ZEC, establecidas de acuerdo con la Directiva Hábitats, y por las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), designadas en aplicación de la Directiva Aves.

Las Directivas Hábitats y Aves han sido transpuestas a nuestro ordenamiento jurídico interno por medio de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, que constituye el marco básico de Natura 2000 en España.

Se ha consultado la página web del Ministerio de Transición Ecológica, del Gobierno de España, haciendo uso de su herramienta virtual de cartografía y SIG, donde se ha podido comprobar que la zona de interés del presente proyecto no está afectada por Espacios Naturales Protegidos (ENP), Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) o Zonas de Especial Protección para las AVES (ZEPA).



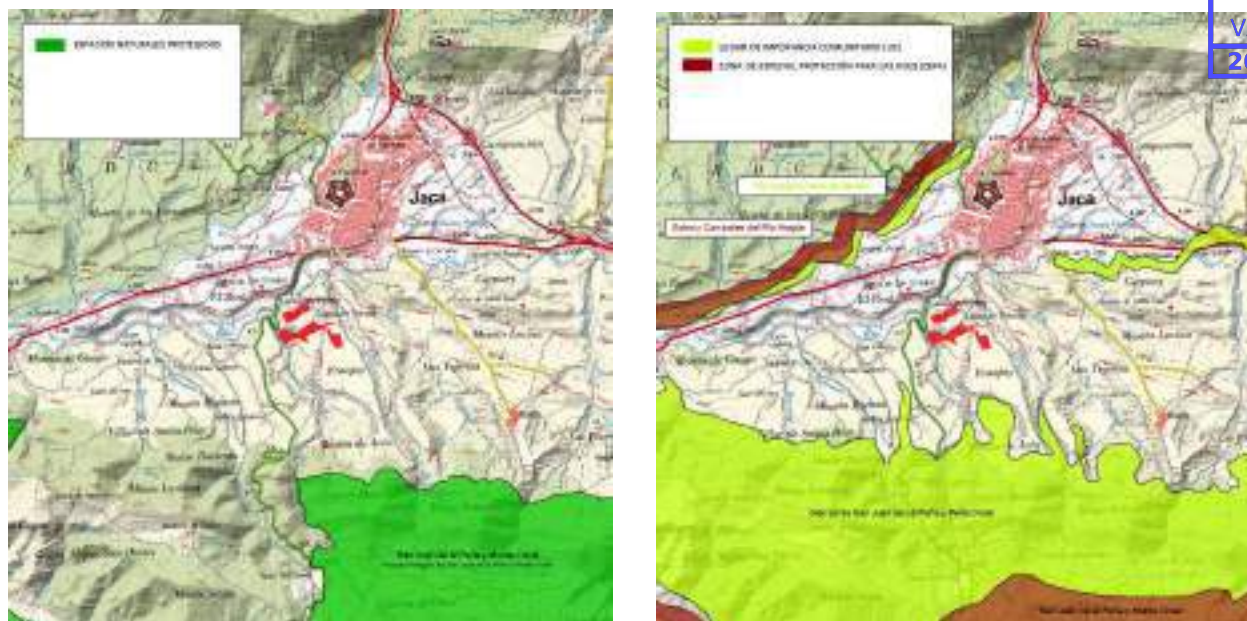


Ilustración 4. Superposición ENP, ZEPA, LIC sobre parcelas previstas para la implantación

En la planimetría adjunta al presente proyecto se muestra con mayor detalle el enclavamiento de estas zonas de protección ambiental, y la distancia significativa a las parcelas de implantación de la planta fotovoltaica.

#### 2.5.2.3. Ámbito de protección de especies amenazadas y áreas críticas

La preservación de la diversidad biológica y genética, de las poblaciones y de las especies está regulada por la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad en la que se establecen una serie de efectos protectores para las especies que se incluyan en los citados instrumentos. El Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, desarrolla el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.

En el ámbito autonómico, la protección de las especies amenazadas está regulada por el Decreto 49/1995, de 28 de marzo, del Gobierno de Aragón por el que se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, actualizado por Orden de 4 de marzo de 2004, del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón, y modificado parcialmente por parcialmente por el Decreto 181/2009, de 20 de octubre, del Gobierno de Aragón, por el que se regulan los núcleos zoológicos en la Comunidad Autónoma de Aragón.

Se ha consultado la página web del Instituto Geográfico de Aragón, haciendo uso de su herramienta virtual de cartografía y SIG, donde se ha podido comprobar que el área de interés del proyecto está dentro del Ámbito de Protección de Especies Amenazadas del Gobierno de Aragón del GYAPAETUS BARBATUS (QUEBRANTAHUESOS), que está delimitada por los planes de protección de especies amenazadas APPE de Aragón y se extiende por toda la parte norte de la provincia de Huesca.



Ilustración 5. Superposición APPE, ACRIT sobre parcelas previstas para la implantación

De igual forma, se ha constatado que en área de interés del presente proyecto existe una zona catalogada como Área Crítica de Protección de Especies Amenazadas del Gobierno de Aragón del GYAPAEUS BARBATUS (QUEBRANTAHUESOS). No obstante, las parcelas donde está prevista la implantación de la planta fotovoltaica están situadas fuera de las áreas críticas de especies amenazadas ACRIT de Aragón, tal y como se puede observar en la ilustración anterior, y en la planimetría adjunta al presente proyecto.

El Decreto 45/2003, de 25 de febrero, del Gobierno de Aragón, establece un régimen de protección para el quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) y se aprueba el Plan de Recuperación.

#### 2.5.2.4. Arbolado

Las parcelas y recintos previstos para la implantación de la planta fotovoltaica son tierras de labor de secano, improductivo o pasto. La mayor parte de arbolado o masa vegetal se encuentra en los márgenes del Barranco de Balatas y en los márgenes del Río Gas. No obstante, dichos espacios se encuentran fuera de las parcelas y recintos previstos para la implantación.



Ilustración 6. Fotografías parcelas previstas para la implantación



Ilustración 7. Fotografías parcelas previstas para la implantación

La implantación de la planta fotovoltaica “Llano de Aín” respeta las especies arbóreas, arbustivas y animales presentes en la zona, delimitando las áreas de presencia según los Hábitats de Interés Comunitario y clasificando su nivel de protección según la Ley 8/2003, de 24 de abril, de sanidad ambiental, según el Catálogo Nacional de especies protegidas y según el Catálogo de Especies Amenazadas (C.EE.AA.) de Aragón.

#### 2.5.2.5. Cauces, arroyos y barrancos

De acuerdo con el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001 de 20 de julio, constituyen el dominio público hidráulico, entre otros bienes, los cauces de corrientes naturales, continuas o discontinuas y los lechos de lagos, lagunas y embalses superficiales, en cauces públicos. Se consideran como dominio privado, los cauces por los que ocasionalmente discurran aguas pluviales, en tanto atraviesen desde su origen, únicamente, fincas de propiedad particular.

La delimitación y deslinde de los cauces de dominio público hidráulico viene definida en el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, modificado por el Real Decreto 9/2008, de 11 enero.

De acuerdo con la legislación de aguas, la zonificación del espacio fluvial está formada por las siguientes zonas:

- El Dominio Público Hidráulico es de titularidad pública y, por tanto, cualquier uso u aprovechamiento del mismo debe estar sujeto a autorización y/o concesión por parte de las Administraciones Públicas con competencias en materia de Aguas.
- En Zona de Servidumbre (cuyo objetivo principal es asegurar las tareas de vigilancia, pesca y salvamento) se podrán plantar especies no arbóreas (para plantaciones arbóreas es necesaria autorización) y no se podrá realizar construcción alguna salvo la que pueda ser necesaria para el uso y conservación del DPH, y deberán contar siempre con la autorización pertinente de las Administraciones Públicas con competencias en materia de Aguas.



- En Zona de Policía es necesaria la pertinente autorización para realizar las actuaciones siguientes:
  - a) Las alteraciones sustanciales del relieve natural del terreno.
  - b) Las extracciones de áridos.
  - c) Las construcciones de todo tipo, tengan carácter definitivo o provisional.
  - d) Cualquier otro uso o actividad que suponga un obstáculo para la corriente en régimen de avenidas o que pueda ser causa de degradación o deterioro del estado de la masa de agua, del ecosistema acuático, y en general, del Dominio Público Hidráulico.

Las Zonas de Flujo Preferentes se incluyen dentro de la categoría de Cauces con estudios de dominio público hidráulico (DPH). Se trata de zonas en las que, con periodos de recurrencia frecuentes, la avenida genera formas erosivas y sedimentarias debido a su gran energía al ser la zona en que se concentra preferentemente el flujo.

Se ha consultado la página web del Ministerio de Transición Ecológica, del Gobierno de España, haciendo uso de su herramienta virtual de cartografía y SIG, donde se ha podido comprobar que una de las parcelas de la zona de interés del presente proyecto está afectada por la Zona de Policía del Río Gas, dependiente de la Confederación Hidrográfica del Ebro, cuya titularidad depende del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico del Gobierno de España.

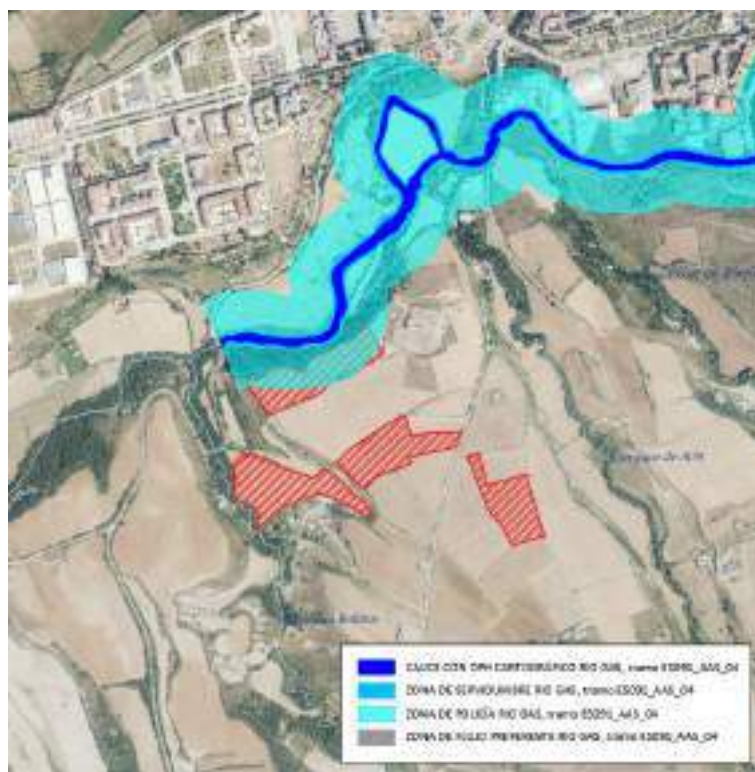


Ilustración 8. Superposición DPH, ZFP e hidrografía sobre parcelas previstas para la implantación

Según el artículo 9 apartado 4 del Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos preliminar I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas, modificado por el Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril:

*4. La ejecución de cualquier obra o trabajo en la zona de policía de cauces precisará autorización administrativa previa del organismo de cuenca, sin perjuicio de los supuestos especiales regulados en este Reglamento. Dicha autorización será independiente de cualquier otra que haya de ser otorgada por los distintos órganos de las Administraciones públicas.*

Por lo que, será necesaria la autorización previa del Organismo de Cuenca, en este caso la Confederación Hidrográfica del Ebro, para la implantación de la planta fotovoltaica en la parcela afectada por la Zona de Policía del Rio Gas.

Adicionalmente, en la zona de interés del presente proyecto se encuentra otro curso de agua natural discontinua catalogado, el Barranco Balatas, que tal y como se puede observar en la ilustración anterior, está situado fuera del área prevista para la implantación de la planta fotovoltaica.

## 2.5.3. RESTRICCIONES POR INFRAESTRUCTURAS

### 2.5.3.1. *Líneas aéreas de alta tensión*

En el ámbito del proyecto, dada la cercanía de las parcelas a la subestación eléctrica Jaca Sur 132 kV, existen diversas líneas aéreas de Media y Alta Tensión que pueden tener influencia sobre la planta fotovoltaica. Las líneas eléctricas que atraviesan las parcelas previstas para la implantación de la planta fotovoltaica son:

- Línea aérea de alta tensión 132 kV propiedad de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U., que discurre desde la subestación eléctrica SET Jaca Sur 132 kV en dirección Sur hasta la subestación eléctrica SET La Ralla 132 kV.  
Dado que la línea eléctrica atraviesa una de las parcelas previstas para la implantación de la planta fotovoltaica (22178A055000160000FR), se respetará la franja de servidumbre de 5 metros a ambos lados de los extremos de la línea, establecida en el apartado 5.12. de la ITC LAT-07, por lo que se considerará que ésta no tendrá influencia alguna sobre la implantación definida en el presente proyecto.
- Línea aérea de media tensión 10 kV propiedad de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U., que discurre desde la subestación eléctrica SET Jaca Sur 10 kV en dirección Sureste hasta los puntos de distribución de energía.  
Dado que la línea eléctrica atraviesa una de las parcelas previstas para la implantación de la planta fotovoltaica (22178A055000160000FR), se respetará la franja de

servidumbre de 5 metros a ambos lados de los extremos de la línea, establecida en el apartado 5.12. de la ITC LAT-07, por lo que se considerará que ésta no tendrá influencia alguna sobre la implantación definida en el presente proyecto.

- Línea aérea de alta tensión 45 kV propiedad de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U., que discurre desde la subestación eléctrica SET Jaca Sur 132 kV en dirección Oeste hasta los puntos de distribución de energía.

Dado que la línea eléctrica atraviesa una de las parcelas previstas para la implantación de la planta fotovoltaica (22178A055000420000FL, recinto 1), y con las previsiones de implantación no es posible respetar la franja de servidumbre de paso establecida en el apartado 5.12. de la ITC LAT-07, se solicitará a la empresa distribuidora el cambio del trazado de la línea, objeto de proyecto y tramitación de autorización específico.



*Ilustración 9. Superposición líneas eléctrica aéreas sobre parcelas previstas para la implantación*

De igual forma, se verifica el cumplimiento del PGOU del municipio de Jaca, CAPÍTULO 8: NORMAS GENERALES DE PROTECCIÓN, artículo 97.- Instalaciones eléctricas, en cuanto a distancias de protección a líneas eléctricas áreas a edificaciones (instalaciones).

Las zonas de influencia de las líneas eléctricas en las que se respetará la servidumbre de vuelo establecida por la normativa de aplicación se muestran en el apartado 2.6. ÁREAS DE IMPLANTACIÓN y en la planimetría adjunta al presente proyecto.

#### *2.5.3.2. Plantas fotovoltaicas implantadas en el área de actuación*

En el ámbito del proyecto, se encuentra en fase de construcción una planta fotovoltaica de 2 MW de potencia pico aproximadamente, implantada en su mayor parte en parte de las parcelas 35 y 36 del polígono 55 del municipio de Jaca (Huesca).

No se prevén interferencias ni incompatibilidades con dicha instalación.

## 2.6. ÁREAS DE IMPLANTACIÓN

Teniendo en cuenta las restricciones a la implantación expuestas anteriormente, tanto aquellas que impiden la implantación de la planta fotovoltaica en ciertas zonas de las parcelas previstas, cuya superficie se considerará fuera del presente proyecto, así como aquellas que requieren autorización expresa del organismo correspondiente, se adjunta en la planimetría la resultante de la superficie de ocupación prevista para el presente proyecto.



Ilustración 10. Restricciones a la implantación y superficies útiles

## 3. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Se adjunta al presente documento, anejo específico con el listado no exhaustivo de normativa de aplicación para la autorización de la ejecución de la planta fotovoltaica:

- PRODUCCIÓN ENERGÍA ELÉCTRICA
- INSTALACIONES ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN
- INSTALACIONES ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN
- OBRA CIVIL
- AMBIENTAL
- MUNICIPAL
- OTRA NORMATIVA

## 4. DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA “LLANO DE AÍN”

### 4.1. RESUMEN

DETALLE	DESCRIPCIÓN. “LLANO DE AÍN”
Nombre del Proyecto:	LLANO DE AÍN
Localización:	EL LLANO DE AÍN – HUESCA – ARAGÓN – ESPAÑA
Nombre SPV:	JACA SOLAR, S.L.
C.I.F. SPV:	B88537311
Potencia Nominal (AC):	4,672 MWac. (4.672,00 kWac.)
Potencia Pico (DC):	4,998 MWdc. (4.998,24 kWdc.)
Ratio DC/AC:	1,07
N.º Total módulos:	8544
Potencia/tipo módulos:	585 Wp / Módulo PERC Monocristalino
Centro de transformación:	2 unidades de 1,110 MVA + 2 unidades de 1,480 MVA
N.º de Inversores:	24 unidades de 185 KW + 2 unidades de 116 kW
Superficie disponible:	9,6662 ha
Superficie ocupada:	9,1802 ha

Tabla 5. Principales características planta fotovoltaica “Llano de Aín”

### 4.2. SUPERFICIES

Las superficies características de la planta fotovoltaica a construir serán:

- Superficie catastral: áreas totales de todas las parcelas o recintos en los que se construirá la planta.
- Superficie ocupada: área delimitada por el vallado perimetral de las parcelas o recintos.
- Superficie construida: área que engloba el perímetro de las estructuras de soporte de los módulos fotovoltaicos, unidades de conversión, edificaciones, etc.
- Superficie de captación: área ocupada por los módulos fotovoltaicos instalados.

El valor de la superficie neta de captación se calcula para identificar, de toda la superficie disponible y ocupada, el porcentaje que realmente está sirviendo para la generación de energía. Con éste valor se obtendrá la ratio de ocupación (ha/MW), con el que se pueden comparar las implantaciones de diferentes plantas fotovoltaicas y diferentes terrenos.

En los siguientes apartados se detalla el cómputo de las superficies indicadas anteriormente, cuyos detalles gráficos se pueden consultar en la planimetría.



#### 4.2.1. Superficie catastral

Las parcelas o recintos ocupados por la planta fotovoltaica, según los datos obtenidos del SIGPAC y la sede electrónica del Catastro se recogen en la siguiente tabla:

PARCELA					REFERENCIA CATASTRAL	SUPERFICIE CATASTRAL (ha)
Polígono	Parcela	Recinto	Término municipal	Provincia		
54	3	-	Jaca	Huesca	22178A054000030000FF	1,8800
55	16	-	Jaca	Huesca	22178A055000160000FR	1,1802
55	37	3, 5	Jaca	Huesca	22178A055000370000FQ	2,7390
55	42	1	Jaca	Huesca	22178A055000420000FL	2,6927
55	49	-	Jaca	Huesca	22178A055000490000FD	1,1743
* Superficies obtenidas del SIGPAC.					TOTAL	9,6662

Tabla 6. Superficies catastrales parcelas y recintos planta fotovoltaica "Llano de Aín"

#### 4.2.2. Superficie de ocupación

De toda el área catastral disponible en las parcelas y recintos indicados anteriormente, sólo se hace uso de una parte de ella por acuerdo con el propietario y por las restricciones de implantación indicadas en apartados anteriores.

El área total ocupada por las instalaciones de la planta fotovoltaica (área de vallado) será de 9,1802 hectáreas de un total de 9,6662 hectáreas de superficie catastral involucrada.

PLANTA FOTOVOLTAICA "LLANO DE AÍN"	
ZONA	SUPERFICIE OCUPADA (m²)
BLOQUE DE GENERACIÓN 1	17.773,82
BLOQUE DE GENERACIÓN 2	21.237,15
BLOQUE DE GENERACIÓN 3	26.857,71
BLOQUE DE GENERACIÓN 4	25.933,27
<b>Total</b>	<b>91.801,95</b>

Tabla 7. Superficies ocupadas planta fotovoltaica "Llano de Aín"

#### 4.2.3. Superficie construida

Para calcular la superficie construida se tendrán en cuenta las dimensiones de los módulos fotovoltaicos, de las estructuras fijas, de los centros de transformación, etc.

- Módulos fotovoltaicos/seguidores:

- Dimensiones: 2172 x 1303 x 35 mm.
- Número de unidades: 8544 unidades
- Superficie de captación: 24180,51 m<sup>2</sup>
- Inversores DC/AC:
  - Dimensiones: 1035 x 700 x 365 mm.
  - Número de unidades: 24 unidades
  - Dimensiones: 1075 x 605 x 310 mm.
  - Número de unidades: 2 unidades
  - Superficie inversores: 9,73 m<sup>2</sup>
- Centros de transformación AC/AC:
  - Dimensiones: 5700 x 2150 x 2500 mm.
  - Número de unidades: 4 unidades + 1 unidad (seccionamiento)
  - Superficie centros de transformación: 24186,17 m<sup>2</sup>

#### 4.2.4. Superficie de captación

Tal y como se ha indicado en apartados anteriores, la planta fotovoltaica estará formada por 8544 módulos fotovoltaicos modelo CS7L-585MS de Canadian Solar o de similares características, cuyas dimensiones son 2172·1303·35 mm. Por tanto, la superficie de captación de la planta fotovoltaica objeto del presente proyecto será de 24180,51 m<sup>2</sup> aproximadamente.

### 4.3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA

El proyecto de planta fotovoltaica "Llano de Aín" consistirá en la construcción, instalación, operación y mantenimiento de una planta de generación de energía eléctrica de tecnología fotovoltaica con módulos fotovoltaicos de tecnología monocristalina y seguimiento solar a un eje, que se construirá en el término municipal de Jaca, provincia de Huesca.

La planta se diseña para una potencia total instalada total de 4,998 MWp, resultando una potencia nominal de 4,672 MWn.

La planta fotovoltaica se compone de dos sistemas fundamentales:

1. Los módulos fotovoltaicos reciben y transforman la energía de la radiación solar en energía eléctrica con corriente continua. Los cables de éstos se agrupan en ramas que se conectan a los inversores.  
Los módulos fotovoltaicos previstos serán de tecnología monocristalina. Esta tecnología podrá cambiar a lo largo del desarrollo por motivos de disponibilidad u obsolescencia del producto.  
Los módulos fotovoltaicos se montarán en seguidor a un eje Norte-Sur, integrados en estructuras metálicas de acero galvanizado y piezas de aluminio, formando una estructura fijada al suelo. Los seguidores a un eje N-S están diseñados para minimizar el ángulo de incidencia entre la radiación solar y el plano fotovoltaico. El sistema de seguimiento consiste en el seguimiento del ángulo solar de este a oeste.

2. Los inversores transforman esta energía en corriente alterna y los centros de transformación elevan su voltaje para su inyección a la red.
- Se instalarán inversores tipo string que garantizará el máximo rendimiento de la instalación y permitirá la monitorización de cada una de las zonas de la planta fotovoltaica. De igual forma, se minimizará el impacto visual dado su reducido tamaño, y se reducirán las probabilidades de paradas por averías de partes importantes de la planta.

Las principales características de la planta fotovoltaica son:

- Potencia instalada: 4,998 MWp
- Potencia nominal: 4,672 MWp
- Número de módulos fotovoltaicos: 8544 ud
  - Potencia pico módulo FV: 585 Wp
- Número de inversores: 26 ud
  - Potencia máxima INV tipo 1: 185 kW
  - Potencia máxima INV tipo 2: 116 kW.
- Número de centros de transformación: 4 ud
  - Potencia del transformador tipo 1: 1110 kVA
  - Potencia del transformador tipo 2: 1480 kVA

La planta fotovoltaica estará formada por 8544 módulos fotovoltaicos de silicio monocristalino de 585 Wp modelo CS7L-585 MS de Canadian Solar. Los módulos fotovoltaicos que conforman la planta se asocian en serie formando "strings" hasta alcanzar la tensión de generación deseada. En la planta fotovoltaica existirán dos tipos de string, uno de ellos formado por 30 módulos fotovoltaicos conectados en serie, y otro formado por 32 módulos conectados en serie. En cualquier caso, cabe indicar que todos los módulos fotovoltaicos serán de la misma marca y modelo.

Cada uno de los circuitos de string se conectará a una entrada en DC del inversor. En la planta fotovoltaica existirán dos tipos de inversores, uno de ellos de 185 kW de potencia máxima, Huawei SUN2000-185KTL-H1, y otro de 116 kW de potencia máxima, Huawei SUN2000-105KTL-H1.

La configuración prevista para cada uno de los tipos de inversores según el tipo de strings y el número de éstos que se conectan el paralelo al mismo, será:

Huawei SUN2000-185KTL-H1	8 inversores	12 strings/inversor	30 módulos/string
Huawei SUN2000-185KTL-H1	16 inversores	11 strings/inversor	30 módulos/string
Huawei SUN2000-105KTL-H1	2 inversores	6 strings/inversor	32 módulos/string

Tabla 8. Configuración inversores

Mediante los inversores fotovoltaicos, se acondiciona la energía obtenida en el campo de módulos fotovoltaico (corriente continua) de tal manera que tras éstos se dispone de dicha energía en un sistema trifásico en corriente alterna. Las características básicas del sistema trifásico empleado son:



- Sistema trifásico equilibrado.
- Frecuencia de trabajo de 50 Hz.
- Tensión de salida  $V_{AC}$ : 800 V.
- Un disminuido factor de distorsión armónica  $THD\% < 3\%$ .

Las líneas de salida en AC de los inversores se agruparán entre sí en las "Combiner box" o Cuadros modulares de Baja Tensión situados en los centros de transformación. En éstos, un transformador permitirá elevar la tensión de salida de los inversores, 800 V, a la tensión de evacuación de la energía, 10 kV, una apartamentada de media tensión permitirá la conexión y protección de cada uno de los bloques de generación, así como los cuadros para los servicios auxiliares, equipos de comunicación, etc., que permitirán la gestión de la planta.

El conjunto compuesto por módulos fotovoltaicos, inversores y centro de transformación formará un bloque de generación de energía. En la planta fotovoltaica existirán cuatro de bloques de generación:

BLOQUE GENERACIÓN 1	5xSUN2000-185KTL-H1	11 strings/inversor	30 módulos/string
BLOQUE GENERACIÓN 2	5xSUN2000-185KTL-H1 1xSUN2000-105KTL-H1	11 strings/inversor 6 strings/inversor	30 módulos/string 32 módulos/string
BLOQUE GENERACIÓN 3	1xSUN2000-185KTL-H1 6xSUN2000-185KTL-H1	11 strings/inversor 12 strings/inversor	30 módulos/string 30 módulos/string
BLOQUE GENERACIÓN 4	5xSUN2000-185KTL-H1 2xSUN2000-185KTL-H1 1xSUN2000-105KTL-H1	11 strings/inversor 12 strings/inversor 6 strings/inversor	30 módulos/string 30 módulos/string 32 módulos/string

Tabla 9. Configuración bloques de generación

La potencia de cada uno de los bloques de generación será:

	Número de paneles	Potencia pico (DC)	Potencia nominal (AC)	Potencia aparente (CT)
BLOQUE GENERACIÓN 1	1650 paneles	965,25 kWp	925,00 kW	1000 kVA
BLOQUE GENERACIÓN 2	1842 paneles	1077,57 kWp	1041,00 kW	1000 kVA
BLOQUE GENERACIÓN 3	2490 paneles	1456,65 kWp	1295,00 kW	1600 kVA
BLOQUE GENERACIÓN 4	2562 paneles	1498,77 kWp	1411,00 kW	1600 kVA

Tabla 10. Potencia bloques de generación

Los bloques de generación se agruparán entre sí en un único circuito de 10 kV que los unirá y permitirá mediante una red subterránea de 10 kV de 0,300 km (objeto de proyecto específico), evacuar la energía hasta la subestación Jaca Sur 10 kV (existente), propiedad de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U., punto de entrega final de la energía.

LSMT PFV "LLANO DE AÍN"	
LSMT - TRAMO CT01 a CT02	
Conductor	Longitud zanja
AL RH5Z1 3x(1x150) mm <sup>2</sup>	427,98 m
LSMT - TRAMO CT02 a CT03	
Conductor	Longitud zanja
AL RH5Z1 3x(1x150) mm <sup>2</sup>	135,42 m
LSMT - TRAMO CT03 a CT04	
Conductor	Longitud zanja
AL RH5Z1 3x(1x240) mm <sup>2</sup>	396,54 m
LSMT - TRAMO CT04 a CSECC	
Conductor	Longitud zanja
AL RH5Z1 3x(1x400) mm <sup>2</sup>	197,46 m
TOTAL	1157,40 m

Tabla 11. Longitudes línea subterránea media tensión

#### 4.4. CRITERIOS DE DISEÑO

En el diseño de la planta fotovoltaica objeto del presente proyecto, se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones:

- La distancia entre módulos (pitch) se ha optimizado teniendo en cuenta:

- Maximizar la producción de energía.
- Minimizar las pérdidas por sombras entre los seguidores.
- Superficie de terreno disponible.

En el presente proyecto se ha seleccionado un pitch de 5,75 metros.

- El número de módulos en serie de cada string está limitado por los siguientes valores:

- $V_{oc}$ :  
~ La tensión de circuito abierto a la temperatura máxima de la celda debe de estar por debajo de la máxima tensión admisible del inversor:
- $V_{mpp}$ :  
~ La tensión a la máxima potencia a la temperatura mínima de la celda debe de estar por debajo del límite superior de tensión a máxima potencia del inversor.  
~ La tensión para la máxima potencia a la temperatura máxima de la celda debe ser mayor que la tensión mínima para la potencia nominal del inversor.

Teniendo en cuenta estos valores, se ha seleccionado un máximo de 30 módulos en serie para el string tipo 1 y de 32 módulos en serie para el string tipo 2.

- El número de entradas del inversor deberá ser superior al número de líneas que se conecten al mismo.

4. La intensidad total de los circuitos de string deberá ser menor a la intensidad admisible por el inversor.
5. El número de entradas del cuadro modular de baja tensión del centro de transformación será igual o superior al número de inversores que se conecten al mismo. La tensión y corrientes nominales del cuadro serán superiores a las del conjunto de circuitos que se conectan.
6. La óptima ubicación de los centros de transformación. Se han tenido en cuenta los criterios de:
  - Sombras: Para evitar provocar sombras en los módulos, se ubican en la medida de lo posible al norte de los mismos.
  - Pérdidas eléctricas: la distancia entre los inversores y los módulos se ha optimizado, colocando los inversores aproximadamente en el centro de los bloques para minimización de las pérdidas eléctricas en baja tensión.
  - Zanjas y cableado: minimización de las longitudes de zanja y cableado eléctrico.
7. Limitación de las pérdidas eléctricas a las exigencias normativas:
  - En corriente continua:
    - ~ Entre las ramas y los inversores: Caída tensión máxima  $\leq 1,5 \%$
  - En corriente alterna:
    - ~ Entre los inversores y centros de transformación: Caída tensión  $\leq 1,5 \%$
    - ~ Entre centros de transformación: Caída tensión  $\leq 0,5 \%$
    - ~ Entre el centro de seccionamiento, protección y medida y la subestación de entrega: Caída tensión  $\leq 0,5 \%$ .

#### 4.5. EQUIPOS PRINCIPALES

En este apartado se indican las características técnicas de los equipos principales que formarán la instalación solar fotovoltaica: módulos fotovoltaicos, seguidores a un eje, inversores, cajas de conexión, controladores, centros de transformación e infraestructura de conexión.

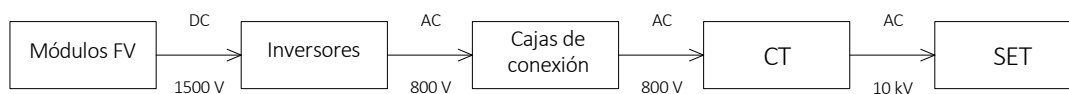


Ilustración 11. Esquema general de conexión de la planta fotovoltaica

##### 4.5.1. Módulos fotovoltaicos

La principal característica de un módulo fotovoltaico es su potencia pico o potencia nominal, que es la máxima potencia que se podría obtener del módulo en condiciones casi perfectas de radiación y temperatura, las cuales normalmente no se suelen llegar a dar. La potencia del módulo fotovoltaico vendrá dada por la eficiencia de las células y por el número de ellas, es decir, por el tamaño del módulo.

Además, se definen otros parámetros básicos:

- Corriente de cortocircuito: es la máxima corriente que puede entregar un dispositivo, bajo condiciones determinadas de radiación y temperatura, correspondiendo a tensión nula y por lo tanto a potencia nula.
- Tensión a circuito abierto: máxima tensión que puede entregar un dispositivo, bajo condiciones determinadas de radiación y temperatura, y en condiciones de corriente nula y por lo tanto potencia nula.
- Corriente a máxima potencia: corriente que entrega el dispositivo a potencia máxima, bajo condiciones determinadas de radiación y temperatura. Es utilizada como la corriente nominal del dispositivo.
- Tensión a potencia máxima: tensión que entrega el dispositivo cuando la potencia alcanza su valor máximo, bajo condiciones determinadas de radiación y temperatura. Es utilizada como tensión nominal del dispositivo.
- Tensión máxima del sistema: es la máxima tensión a la que pueden estar sometidos las células fotovoltaicas que componen el sistema.
- Margen de variación en la potencia nominal ( $\pm$ ): indica el margen de desviación que puede sufrir la potencia pico real del módulo. Es importante que este parámetro sea muy bajo ya que la dispersión en la potencia nominal de varios módulos produce sensibles pérdidas de potencia, lo que se denominan pérdidas por "mismatch".
- Coeficiente de pérdidas por temperatura: refleja el grado de pérdida de rendimiento del panel por la temperatura.

Los módulos fotovoltaicos escogidos se caracterizan por su elaboración y componentes de calidad. Contarán con células monocristalinas de silicio que permiten un excelente rendimiento, incluso con poca irradiación solar. Las células solares estarán encapsuladas en compuesto resistente a la radiación ultravioleta.

El marco será de una aleación de aluminio anticorrosivo y a prueba de torsión, de forma que los módulos sean estables y puedan ser montados en diversas posiciones. La cubierta de los módulos estará hecha de vidrio solar templado de alta transmisividad. Este vidrio garantiza, por una parte, una alta transparencia y, por otra, protege las células solares de agentes atmosféricos como granizo, nieve y hielo. Por su parte, la lámina de poliéster-híbrido en la parte trasera garantiza una larga vida útil.

En lo referente a la potencia unitaria escogida, se ha intentado escoger una potencia que dentro del mercado que sea suficientemente elevada para disminuir lo máximo posible el número de elementos como son soportes, conexiones, etc.

Cada panel llevará una caja de conexión en la parte posterior con cable solar de 4 mm<sup>2</sup> y conectores tipo multicontactos compatible con los conectores MC4 para realizar las asociaciones entre módulos fotovoltaicos. Los paneles se conectarán en grupos o strings de paneles en serie tal y como se ha comentado anteriormente.

Cada grupo de paneles en serie se conectará a una entrada del inversor correspondiente mediante conductor tipo PV1-F de cobre electrolítico estañado de 2 x (1 x 10) mm<sup>2</sup>.

Con el objetivo de tener identificados los módulos de cada campo solar, se registrarán todos los módulos mediante pistola de código de barras.

Los módulos vendrán de fábrica previamente clasificados por intensidad y se distribuirán en planta de tal modo que los de un mismo grupo se instalarán en una misma serie con el fin de no perjudicar la intensidad de la propia serie.

La recepción de los módulos deberá ser acompañada de su correspondiente albarán de entrega, de manera que se instalarán siguiendo la numeración y las características indicadas en él.

Los módulos fotovoltaicos empleados en este proyecto son de la marca Canadian Solar modelo CS7L-585 MS de 585 Wp o similar, compuesto por un total de 120 [2x(10x6)] células fotovoltaicas, y sus características se presentan a continuación. No obstante, éstos podrán variar por motivos de disponibilidad u obsolescencia del producto.

MÓDULO FOTOVOLTAICO	
<b>Características principales</b>	
Modelo:	CS7L-585 MS
Fabricante:	Canadian Solar
Tecnología:	PERC Mono. HiKu7 Mono
<b>Condiciones estándar de medida(STC)</b>	
Potencia pico:	585 Wp
Eficiencia:	20,60%
Voltaje (STC):	33,70 V
Intensidad (STC):	17,36 A
Voltaje (Circuito abierto):	40,70 V
Corriente (Cortocircuito):	18,32 A
Voltaje Max:	1500 Vdc
<b>Coeficientes de temperatura</b>	
Coeficiente de potencia:	-0,350 %/°C
Coeficiente de voltaje:	-0,270 %/°C
Coeficiente de intensidad:	+0,050 %/°C
<b>Características mecánicas</b>	
Longitud:	2173 mm
Anchura:	1305 mm
Espesor:	35 mm
Peso:	32,5 Kg

Tabla 12. Especificaciones técnicas del módulo fotovoltaico

Todos los módulos que integren la instalación serán del mismo modelo, nuevos y de primera calidad.

Los módulos fotovoltaicos deberán incorporar el marcado CE, según la Directiva 2006/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión. Incorporarán de forma claramente visible e indeleble el modelo y nombre o logotipo del fabricante, así como una identificación individual o número de serie trazable a la fecha de fabricación.

Además, deberán cumplir la norma UNE-EN 61730, armonizada para la Directiva 2006/95/CE, sobre cualificación de la seguridad de módulos fotovoltaicos, y la norma UNE-EN 50380, sobre informaciones de las hojas de datos y de las placas de características para los módulos fotovoltaicos. Adicionalmente, en función de la tecnología del módulo, deberán satisfacer las siguientes normas:

- UNE-EN 61215: Módulos fotovoltaicos (FV) de silicio cristalino para uso terrestre. Cualificación del diseño y homologación.
- UNE-EN 61646: Módulos fotovoltaicos (FV) de lámina delgada para aplicaciones terrestres. Cualificación del diseño y aprobación de tipo.
- UNE-EN 62108. Módulos y sistemas fotovoltaicos de concentración (CPV). Cualificación del diseño y homologación.
- Certificado de seguridad TÜV clase II.

Adicionalmente, los módulos deberán cumplir con lo previsto en la Directiva 89/106/CEE del Consejo de 21 de diciembre de 1988 relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados miembros sobre los productos de construcción.

Aquellos módulos que no puedan ser ensayados según las normas citadas, deberán acreditar el cumplimiento de los requisitos mínimos establecidos en las mismas por otros medios, y con carácter previo a su inscripción definitiva en el registro de régimen especial dependiente del órgano competente.

Se utilizarán módulos que se ajusten a las características técnicas descritas a continuación:

- El módulo fotovoltaico llevará de forma claramente visible e indeleble el modelo y nombre o logotipo del fabricante, así como una identificación individual o número de serie trazable a la fecha de fabricación.
- Los módulos deberán llevar los diodos de derivación para evitar las posibles averías de las células y sus circuitos por sombreados parciales y tendrán un grado de protección IP65.
- Los marcos laterales, si existen, serán de aluminio o de acero inoxidable.
- Para que un módulo resulte aceptable, su potencia máxima y corriente de cortocircuito reales referidas a condiciones estándar deberán estar comprendidas en el margen del  $\pm 3\%$  de los correspondientes valores nominales de catálogo.

- Será rechazado cualquier módulo que presente defectos de fabricación, como roturas o manchas en cualquiera de sus elementos, así como falta de alineación en las células o burbujas en el encapsulante.
- La estructura del generador se conectará a tierra.
- Por motivos de seguridad y para facilitar el mantenimiento y reparación del generador, se instalarán los elementos necesarios (fusibles, interruptores, etc.) para la desconexión, de forma independiente y en ambos terminales, de cada una de las ramas del resto del generador.
- Los módulos fotovoltaicos estarán garantizados por el fabricante durante un período mínimo de 10 años y contarán con una garantía de rendimiento durante 25 años.

#### 4.5.2. Estructura fotovoltaica: Estructura con seguidor solar

Para el máximo aprovechamiento de la radiación solar, y por tanto para la obtención del mayor rendimiento posible de la instalación, los módulos fotovoltaicos se montarán en estructuras mecánicas de acero que contarán con un sistema de seguimiento solar Este-Oeste mediante un eje Norte-Sur (azimut 0°) horizontal para seguir el movimiento diario del sol. Éstos están provistos de una transmisión mecánica que permite girar al unísono todos los ejes propios de cada panel a fin de modificar la orientación. Se dispone un motor que a través de una transmisión mecánica mueve el eje.

La distribución de los seguidores se diseña de forma que el pitch (la distancia entre los ejes de dos filas paralelas de seguidores fotovoltaicos) permita maximizar la radiación solar, evitando sombras y permitiendo la construcción de viales de paso.

Su diseño facilita el montaje, mantenimiento, desmantelamiento y sustitución de paneles. Los materiales que constituyen del sistema de fijación de los paneles disminuyen las dilataciones térmicas de manera que evitan la transmisión de cargas a la estructura.

El suministro, construcción y montaje de las estructuras de la planta y su fijación al terreno mediante hincado directo quedará definido en la fase de construcción por el propio fabricante. En los casos particulares en que no sea viable el hincado, se emplearan alternativas como el pretaladro. La estructura soporte será diseñado de acuerdo a los coeficientes de seguridad y de combinación de hipótesis indicada en las normativas de aplicación y deberán cumplir las especificaciones técnicas que a continuación se exponen:

- Los módulos se instalarán en estructuras que soportarán 1 fila de paneles en posición vertical. La configuración prevista es de 1 módulo en vertical (1V) con una total de 30 o 32 módulos por seguidor, y un pitch de 5,75 metros.
- Acero galvanizado en caliente con un espesor de galvanizado ajustado a las normas ISO correspondientes que asegure una vida útil mínima de 35 años.
- La tornillería o materiales de fijación (pernos, tornillos, tuercas, arandelas, anclajes etc.) deberán estar galvanizados, asegurando una protección adecuada contra la corrosión durante la vida útil de la planta fotovoltaica.
- El material de la estructura de soporte debe resistir la exposición a temperaturas ambiente comprendidas entre -20 ° C y 55 ° C.



- Cumplirán todas las especificaciones de las normas locales, incluido el CTE. La estructura soporte de módulos ha de resistir, con los módulos instalados, las sobrecargas del viento y nieve, de acuerdo con lo indicado en el Código Técnico de la edificación y demás normativa de aplicación.
- Se considerará una fijación mediante hincado directo del pilar, la profundidad de estas soluciones y su posibilidad dependerá de los resultados obtenidos en las pruebas a realizar por fabricante del seguidor seleccionado.
- En general el terreno en que se ubicará el proyecto fotovoltaico apenas tiene pendiente aun así se garantizará la horizontalidad de cada bastidor.

Se cumplirán además las siguientes recomendaciones establecidas en el "Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones Conectadas a Red del IDEA (PCT-C-REV – julio 2011):

- El diseño y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de módulos, permitirá las necesarias dilataciones térmicas, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos, siguiendo las indicaciones del fabricante.
- Los puntos de sujeción para el módulo fotovoltaico serán suficientes en número, teniendo en cuenta el área de apoyo y posición relativa, de forma que no se produzcan flexiones superiores a las permitidas por el fabricante y los métodos homologados para el modelo de módulo.
- La estructura se protegerá superficialmente contra la acción de los agentes ambientales. La realización de taladros en la estructura se llevará a cabo antes de proceder, en su caso, al galvanizado o protección de la estructura.
- La tornillería será realizada en acero inoxidable. En el caso de que la estructura sea galvanizada se admitirán tornillos galvanizados, exceptuando la sujeción de los módulos a la misma, que serán de acero inoxidable.
- En el caso de utilizarse seguidores solares, éstos incorporarán el marcado CE y cumplirán lo previsto en la Directiva 98/37/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de junio de 1998, relativa a la aproximación de legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas, y su normativa de desarrollo, así como la Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006 relativa a las máquinas.

ESTRUCTURA SOPORTE. SEGUIDOR A UN EJE	
Modelo:	NX Horizon
Fabricante:	Nextracker
Ángulo de seguimiento:	±55.0°
Backtracking:	Si
Longitud fila:	30/32 módulos
Pitch (distancia entre ejes):	5,75 metros
Posición de los módulos:	Fila única: 1V Portrait

Tabla 13. Especificaciones técnicas seguidores



Las investigaciones geotécnicas aún no se han realizado, por lo que la cimentación del seguidor se podrá realizar mediante perfiles hincados en acero directamente sobre el terreno, calculados en base a las pruebas realizadas en terreno, o bien mediante un primer perforado del terreno y una posterior introducción de los perfiles mencionados.

#### 4.5.3. Inversores

El inversor es el equipo encargado de transformar la corriente continua de los módulos fotovoltaicos en corriente alterna para poder inyectarla a la red. La suma de las potencias de los inversores instalados en la planta fotovoltaica es la que marca la potencia nominal conectada.

Su funcionamiento se basa en la realización de conmutaciones controladas de elementos semiconductores para conseguir una forma de onda cuadrada de ancho variable adaptada a la forma de señal que deseamos a la salida. Antes de ser vertida en la red, esta señal se filtra para evitar las componentes armónicas no deseadas en la red.

El funcionamiento de los inversores es totalmente automático. A partir de que los módulos solares generan potencia suficiente, el inversor supervisa la tensión, la frecuencia de red y la producción de energía. A partir de que ésta es suficiente, el aparato empieza a inyectar a la red.

El inversor tiene varias entradas de corriente continua MPPT en paralelo. A cada entrada se conectan varios strings en paralelo, de forma que, ante la posibilidad de descenso en la producción de alguno de los strings debido a sombras, suciedad o nubes, el inversor continúa produciendo energía eléctrica en buenas condiciones.

Los parámetros principales del inversor son:

- Potencia nominal: Es la potencia máxima de funcionamiento del equipo y es este valor el que fija la potencia nominal de la instalación. Suele darse junto con la temperatura a la que se da esa potencia.
- Potencia máxima de entrada: El valor máximo de potencia de entrada para el correcto funcionamiento del inversor. Este dato se da en Wp debido a que se relaciona directamente con la potencia máxima que puede proporcionar el campo de generación fotovoltaica.
- Tensión de entrada al inversor: Es el rango de tensiones a los que puede trabajar el inversor. Sus valores suelen estar comprendidos entre 994V y 1300V.
- Intensidad máxima: Son valores de intensidad máxima a la entrada y a la salida del inversor. La intensidad máxima de entrada está relacionada con la Potencia Máxima de entrada mientras que la intensidad máxima de salida está relacionada con la potencia nominal del inversor.
- Frecuencia de salida: Se refiere a la frecuencia de la tensión alterna de salida, con márgenes muy pequeños de tolerancias. El equipo está diseñado para seguir la frecuencia de trabajo de la red con muy pequeños márgenes de error.
- Distorsión Armónica: Distorsión de la onda de salida del inversor en media ponderada de relaciones de orden de armónico respecto a la frecuencia nominal o de salida. Este parámetro se determinará por el THD%.

Los inversores poseen características adicionales que permiten un acondicionamiento y control de la energía entregada mucho más exacto. Por lo tanto, los inversores funcionan también como equipos controladores, de control del THD, de control de factor de potencia, de seguimiento de potencia máxima, etc.

De igual manera, los inversores actuales en el mercado ofrecen, de forma opcional o de serie según fabricante, características adicionales para integración óptima a la red de generación como protecciones de entrada en CC y de salida en CA, automatización de desconexión de la red por subtensiones, sobretensiones y defectos en frecuencia y fallos de producción, reenganche automático.

Los inversores serán del tipo adecuado para la conexión a la red eléctrica, con una potencia de entrada variable para que sean capaces de extraer en todo momento la máxima potencia que el generador fotovoltaico puede proporcionar a lo largo de cada día.

El factor de potencia de la energía suministrada a la red de la empresa distribuidora debe ser lo más próximo posible a la unidad y, en todo caso, superior a 0,98 cuando la instalación trabaje a potencias superiores al 25 por ciento de su potencia nominal.

Las características básicas de los inversores serán las siguientes:

- Principio de funcionamiento: fuente de corriente.
- Autoconmutados.
- Seguimiento automático del punto de máxima potencia del generador.
- No funcionarán en isla o modo aislado.

La caracterización de los inversores deberá hacerse según las normas siguientes:

- UNE-EN 62093. Componentes de acumulación, conversión y gestión de energía de sistemas fotovoltaicos. Cualificación del diseño y ensayos ambientales.
- UNE-EN 61683. Sistemas fotovoltaicos. Acondicionadores de potencia. Procedimiento para la medida del rendimiento.
- UNE-EN 62116. Inversores fotovoltaicos conectados a la red de las compañías eléctricas. Procedimiento de ensayo para las medidas de prevención de formación de islas en la red.
- UNE-EN 206006. Ensayos de detección de funcionamiento en isla de múltiples inversores fotovoltaicos conectados a red en paralelo.
- UNE-EN 62109. Seguridad de los convertidores de potencia utilizados en sistemas de potencia fotovoltaicos.
- RD 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.

Los inversores cumplirán con las directivas de seguridad eléctrica y compatibilidad electromagnética, certificadas por el fabricante, incorporando protecciones del tipo: descargadores de sobretensiones, protecciones contra el fallo de aislamiento, contra funcionamiento en isla, tensión de red fuera de rango, polaridad inversa, sobre temperatura,

sobrecargas, cortocircuitos, sobretensión, subtensión, sobrecorriente, subcorriente, sobrefrecuencia, subfrecuencia en corriente alterna.

Adicionalmente, han de cumplir con la Directiva 2004/108/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de diciembre de 2004, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética.

Estos equipos serán utilizados y programados para que cumplan en todo momento con el vigente "Código de Red" de España y con el desarrollo esperado del mismo en cumplimiento de los reglamentos aprobados en la Unión Europea y en desarrollo actualmente en España.

Los inversores deberán incorporar el marcado CE, según la Directiva 2006/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión. Incorporarán de forma claramente visible e indeleble el modelo y nombre o logotipo del fabricante, así como una identificación individual o número de serie trazable a la fecha de fabricación.

Cada inversor dispondrá de las señalizaciones necesarias para su correcta operación, e incorporará los controles automáticos imprescindibles que aseguren su adecuada supervisión y manejo.

Cada inversor incorporará, al menos, los controles manuales siguientes:

- Encendido y apagado general del inversor.
- Conexión y desconexión del inversor a la interfaz de corriente alterna.

Las características eléctricas de los inversores serán las siguientes:

- El inversor seguirá entregando potencia a la red de forma continuada en condiciones de irradiancia solar un 10% superiores a las CEM. Además, soportará picos de un 30% superior a las CEM durante períodos de hasta 10 segundos.
- El rendimiento de potencia del inversor (cociente entre la potencia activa de salida y la potencia activa de entrada), para una potencia de salida en corriente alterna igual al 50% y al 100% de la potencia nominal, será como mínimo del 92% y del 94% respectivamente.
- El cálculo del rendimiento se realizará de acuerdo con la norma UNE-EN 6168: Sistemas fotovoltaicos. Acondicionadores de potencia. Procedimiento para la medida del rendimiento.
- El autoconsumo de los equipos (pérdidas en "vacío") en "stand-by" o modo nocturno deberá ser inferior al 2% de su potencia nominal de salida.
- El factor de potencia de la potencia generada deberá ser superior a 0,98, entre el 25% y el 100% de la potencia nominal.
- A partir de potencias mayores del 10% de su potencia nominal, el inversor deberá inyectar en red.

Los inversores tendrán un grado de protección mínima IP 20 para inversores en el interior de edificios y lugares inaccesibles, IP 30 para inversores en el interior de edificios y lugares accesibles,

y de IP 65 para inversores instalados a la intemperie. En cualquier caso, se cumplirá la legislación vigente.

Los inversores estarán garantizados para operación en las siguientes condiciones ambientales: entre 0°C y 40°C de temperatura y entre 0% y 85% de humedad relativa.

Los inversores para instalaciones fotovoltaicas estarán garantizados por el fabricante durante un período mínimo de 5 años.

En la planta fotovoltaica se propone la instalación de dos tipos de inversores, uno de ellos de 185 kW de potencia máxima, Huawei SUN2000-185KTL-H1, y otro de 116 kW de potencia máxima, Huawei SUN2000-105KTL-H1.

Las principales características del inversor Huawei SUN2000-185KTL-H1 se muestran en la siguiente tabla:

INVERSOR FOTOVOLTAICO TIPO 1	
<b>Características generales</b>	
Modelo	SUN2000-185KTL-H1
Tipo	SMART STRING INVERTER
Fabricante	HUAWEI
Eficiencia de conversión DC/AC	98,69 %
<b>Entrada (DC)</b>	
Número de entradas	18
Número de MPPT	9
Voltaje nominal de entrada	1080 V
Rango de operación MPPT	500 V ~ 1500 V
Voltaje máximo de entrada	1500 V
Máxima corriente por MPPT	26 A
Máxima corriente de cortocircuito por MPPT	40 A
<b>Salida (AC)</b>	
Potencia nominal (40 °C)	175 kW
Potencia máxima	185 kW
Tensión nominal de salida	800 V
Corriente nominal de salida (40 °C)	126,30 A
Máxima corriente de salida	134,90 A
Frecuencia	50 Hz
Rango ajustable de factor de potencia	0,8 LG ... 0,8 LD
Máxima distorsión armónica	< 3 %

Tabla 14. Especificaciones técnicas del inversor Huawei SUN2000-185KTL-H1



Ilustración 12. Vista general del inversor Huawei SUN2000-105KTL-H1. Fuente: Huawei

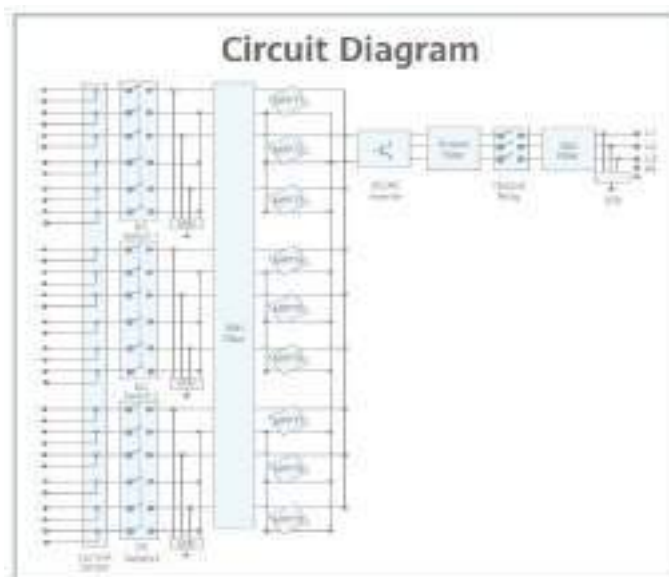


Ilustración 13. Esquema eléctrico del inversor Huawei SUN2000-185KTL-H1. Fuente: Huawei

Las principales características del inversor Huawei SUN2000-105KTL-H1 se muestran en la siguiente tabla:

INVERSOR FOTOVOLTAICO TIPO 2	
<b>Características generales</b>	
Modelo	SUN2000-105KTL-H1
Tipo	SMART STRING INVERTER
Fabricante	HUAWEI
Eficiencia de conversión DC/AC	98,80 %
<b>Entrada (DC)</b>	
Número de entradas	12
Número de MPPT	6
Voltaje nominal de entrada	1080 V
Rango de operación MPPT	600 V ~ 1500 V

Voltaje máximo de entrada	1500 V
Máxima corriente por MPPT	25 A
Máxima corriente de cortocircuito por MPPT	33 A
<b>Salida (AC)</b>	
Potencia nominal (40 °C)	105 kW
Potencia máxima	116 kW
Tensión nominal de salida	800 V
Corriente nominal de salida (40 °C)	75,80 A
Máxima corriente de salida	84,60 A
Frecuencia	50 Hz
Rango ajustable de factor de potencia	0,8 LG ... 0,8 LD
Máxima distorsión armónica	< 3 %

Tabla 15. Especificaciones técnicas del inversor Huawei SUN2000-105KTL-H1



Ilustración 14. Esquema eléctrico del inversor Huawei SUN2000-105KTL-H1. Fuente: Huawei

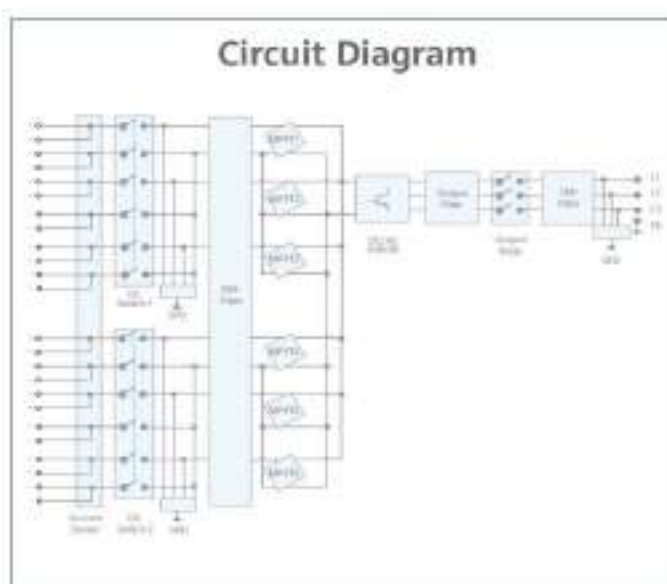


Ilustración 15. Esquema eléctrico del inversor Huawei SUN2000-105KTL-H1. Fuente: Huawei



Además, los inversores dispondrán de los elementos de protección, seguridad y desconexión en los supuestos siguientes:

- Fallo de red eléctrica: en caso de interrupción en el suministro de la red eléctrica, el inversor se encuentra en cortocircuito y por tanto se desconectará, no funcionando en ningún caso en isla, y volviéndose a conectar cuando se haya restablecido la tensión en la red.
- Tensión fuera de rango: si la tensión está por encima o por debajo de la tensión de funcionamiento del inversor, este se desconectará automáticamente, esperando a tener condiciones más favorables de funcionamiento. La protección para la interconexión de máxima y mínima tensión está dentro de los valores entre 1,1 y 0,85 Um, respectivamente.
- Frecuencia fuera de rango: en el caso de que la frecuencia de red esté fuera del rango admisible, el inversor se parará de forma inmediata, ya que esto quiere decir que la red está funcionando en modo de isla o que es inestable. La protección para la interconexión de máxima y mínima frecuencia está dentro de los valores entre 51 y 49 Hz, respectivamente.
- Temperatura elevada: el inversor dispone de un sistema de refrigeración forzada con ventilador. En cuanto a la contribución de los inversores a la estabilidad de la red eléctrica de REE, los inversores pueden entregar potencia reactiva capacitiva e inductiva, según requerimientos de red, contribuir a la estabilidad de tensión y frecuencia de la red además de reaccionar ante huecos de tensión de red según exigencias de la compañía eléctrica. Este asunto se detalla en el apartado 12 de la presente memoria.

Las funciones de protección de máxima y mínima frecuencia y máxima y mínima tensión a que se estarán integradas en el equipo inversor, y las maniobras de desconexión-conexión por actuación de las mismas son realizadas mediante un contactor que realizará el rearme automático del equipo una vez que se restablezcan las condiciones normales de suministro de la red.

El inversor implementará una técnica equivalente al transformador a efectos de aislamiento galvánico entre la instalación fotovoltaica y la red.

#### 4.5.4. Centro de transformación compacto

Las líneas de salida en AC de los inversores se agruparán entre sí en las "Combiner box" o Cuadros modulares de Baja Tensión situados en los centros de transformación. En éstos, un transformador permitirá elevar la tensión de salida de los inversores, 800 V, a la tensión de evacuación de la energía, 10 kV, y una aparamenta de media tensión que permitirá la conexión y protección de cada uno de los bloques de generación.

El conjunto compuesto por módulos fotovoltaicos, inversores y centro de transformación formará un bloque de generación de energía. En la planta fotovoltaica existirán cuatro de bloques de generación:

BLOQUE GENERACIÓN 1	5xSUN2000-185KTL-H1	11 strings/inversor	30 módulos/string
BLOQUE GENERACIÓN 2	5xSUN2000-185KTL-H1 1xSUN2000-105KTL-H1	11 strings/inversor 6 strings/inversor	30 módulos/string 32 módulos/string
BLOQUE GENERACIÓN 3	1xSUN2000-185KTL-H1 6xSUN2000-185KTL-H1	11 strings/inversor 12 strings/inversor	30 módulos/string 30 módulos/string
BLOQUE GENERACIÓN 4	5xSUN2000-185KTL-H1 2xSUN2000-185KTL-H1 1xSUN2000-105KTL-H1	11 strings/inversor 12 strings/inversor 6 strings/inversor	30 módulos/string 30 módulos/string 32 módulos/string

Tabla 16. Configuración bloques de generación

La potencia de cada uno de los bloques de generación será:

	Número de paneles	Potencia pico (DC)	Potencia nominal (AC)	Potencia aparente (CT)
BLOQUE GENERACIÓN 1	1650 paneles	965,25 kWp	925,00 kW	1110 kVA
BLOQUE GENERACIÓN 2	1842 paneles	1077,57 kWp	1041,00 kW	1110 kVA
BLOQUE GENERACIÓN 3	2490 paneles	1456,65 kWp	1295,00 kW	1480 kVA
BLOQUE GENERACIÓN 4	2562 paneles	1498,77 kWp	1411,00 kW	1480 kVA

Tabla 17. Potencia bloques de generación

Los centros de transformación de cada bloque de generación se agruparán entre sí en un único circuito de 10 kV que los unirá y permitirá mediante una red subterránea de 10 kV de 0,300 km aproximadamente, evacuar la energía hasta la subestación Jaca Sur 10 kV (existente), propiedad de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U., punto de entrega final de la energía.

Los centros de transformación serán del tipo prefabricado (IEC 62271-202) compacto metálico de exterior sobre bastidor. No dispondrán de una envolvente global, sino que serán equipos con envolventes individuales ensamblados, ensayados y suministrados de fábrica sobre un bastidor común, compuesto por:

- Combiner box o cuadro modular de baja tensión con envolvente metálica (armario intemperie) que integra todas las líneas que provienen de los inversores. Del cuadro de baja tensión partirán los puentes de conexión con el transformador. Éstos también dispondrán de su envolvente metálica de protección, IP54.
- Controladores inteligentes (Smart Array Controller).
- Transformador preparado para su uso exterior con defensa perimetral de protección IP1X.
- Aparataje de alta tensión con aislamiento integral en gas, de tipo exterior con envolvente metálica independiente con acceso frontal, IP54.

Todas las envolventes cumplirán lo dispuesto en la UNE-EN 62271.

Se instalarán bastidores con la aparamenta indicada anteriormente del tipo MVCS (Medium Voltage Compact Skid) de ABB, solución diseñada para la generación de energía solar a gran escala utilizando inversores de string de alta potencia. El bastidor incluye el transformador de tensión, el equipo de conmutación de media tensión y todas las protecciones de baja tensión necesarias para conectar los inversores al transformador.



Ilustración 16. MVCS (Medium Voltage Compact Skid) de ABB. Fuente: ABB

#### 4.5.4.1. Combiner box (AC) o Cuadro modular de Baja Tensión

El centro de transformación compacto irá dotado de un cuadro modular de baja tensión con al menos 8 entradas para la conexión de los circuitos que provienen de los inversores.

Cada una de las entradas irá protegida en cada fase por un fusible seccionadores de protección de 200 A, 800 V y 100 kA de tipo gS.

Las características del cuadro de protección serán:

CUADRO MODULAR DE BAJA TENSIÓN	
Envolvente metálica	UNE-EN 60429
Tensión de servicio	800 V
Intensidad máxima	8x200 A
Fusibles	800 V/ 200 A / 100 kA gS

Tabla 18. Especificaciones técnicas del controlador inteligente Huawei SmartACU2000B

#### 4.5.4.2. Cuadro de servicios auxiliares.

El centro de transformación compacto dispondrá de un sistema de SS.AA. para alimentar los equipos de la planta fotovoltaica: alumbrado, equipos de control, seguridad, comunicaciones, estación meteorológica, etc.

Estará dimensionado para cubrir las necesidades de funcionamiento y gestión de la planta fotovoltaica, siendo de potencia adecuada para cubrir dichas necesidades. Este sistema contará en cada uno de los centros de transformación con:

- Transformador para servicios auxiliares.
- Cuadro de mando y protección de los circuitos de servicios auxiliares
- Circuitos de servicios auxiliares.

En cualquier caso, el sistema de alimentación de los servicios auxiliares cumplirá lo dispuesto en el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus instrucciones complementarias.

#### 4.5.4.3. Controladores inteligentes (Smart Array Controller)

Los controladores a instalar permiten la integración, compensación del factor de potencia y comunicación inteligente entre los inversores, el centro de transformación y la red eléctrica exterior. Incluye un Smart logger para la comunicación mediante los protocolos de comunicación estándar (PLC, RS485, Fast Ethernet, Bluetooth, USB...).

Los controladores inteligentes se conectarán mediante una red de fibra óptica en anillo a los centros de transformación. Se utiliza un controlador inteligente por cada embarrado o Cuadro modular de Baja Tensión del CT.

Se utilizarán los controladores inteligentes apropiados según los inversores seleccionados, en concreto se utilizará el equipo SmartACU2000B de la marca Huawei.

CONTROLADOR INTELIGENTE SmartACU2000B	
<b>Configuración</b>	
Smart Logger	Smart Logger 2000
RS485	Si
Número de módulos PLC	1
Número de SmartPDI2000	Opcional (0, 1 o 2)
<b>Características eléctricas</b>	
Voltaje de entrada AC	100 V~240 V, L / N (L)+ PE
Voltaje de entrada AC para el PLC	380 V ~ 800 V; 3Ph + FE (tierra funcional)
Frecuencia de entrada	50 Hz / 60 Hz
<b>Características mecánicas</b>	
Dimensiones	640 x 770 x 315 mm
Peso	29 kg

Tabla 19. Especificaciones técnicas del controlador inteligente Huawei SmartACU2000B

#### 4.5.4.4. Transformador de potencia

El transformador elevador de potencia es el equipo encargado de adaptar y elevar la tensión de la energía eléctrica de salida de los equipos inversores a los niveles de tensión de la red a la que se evacuará internamente la energía (alta tensión).

Constructivamente son dos devanados arrollados en un núcleo común teniendo como relación de espiras la relación de transformación. El encapsulado puede realizarse en el interior de cuba de aceite dieléctrico, encapsulado en siliconas u otras tecnologías de encapsulado en seco.

Sus características principales son:

- Transformador trifásico.
- Tensión del primario: La tensión de conexión de los equipos inversores. En el caso de la instalación objeto del presente proyecto: 3x800 V<sub>AC</sub>.
- Tensión del secundario: La tensión de conexión a la red. En el caso de la instalación objeto del presente proyecto: 3x10 kV<sub>AC</sub>.
- Potencia nominal: Es la potencia máxima normal de trabajo que puede transformar de un nivel de tensión a otro.
- Grupo de Conexión: Es la forma en la que están dispuestas las conexiones del lado primario respecto al secundario. En el caso de la instalación objeto del presente proyecto Dyy11.
- Modo de refrigeración: indica el tipo de refrigeración del transformador. En este caso será ONAN (Aceite con circulación Natural con refrigeración por aire en circulación natural).
- Pérdidas en vacío: Son las pérdidas que se dan en el transformador por el hecho de estar conectado a la red. Su valor es prácticamente constante en el rango de funcionamiento de potencias. Estas pérdidas son utilizadas por la máquina para magnetizar el núcleo y las pequeñas pérdidas de corrientes parásitas por el mismo.
- Tensión de cortocircuito: Este valor está referido al % de la tensión de entrada que se debe aplicar al devanado primario para que, estando el devanado secundario cortocircuitado, circule por éste la intensidad nominal.

Los transformadores de potencia empleados en el presente proyecto tendrán las siguientes características:

TRANSFORMADOR DE POTENCIA	
Potencia nominal	1110,0 kVA (2 ud.) 1480,0 kVA (2 ud.)
Relación de transformación	0,80/10,0 kV
Sistema de refrigeración	ONAN
Tipo de carga	± 2 x 2.5%
Cortocircuito (Xcc)	0,08

Aislamiento

Encapsulado de aceite

Grupo de conexión

Dyy11

Tabla 20. Especificaciones técnicas de los transformadores de potencia

#### 4.5.4.5. Celdas de media tensión

Las celdas de alta tensión empleadas en los centros de transformación serán del tipo modulares aisladas en SF6, formadas, para cada uno de los centros de transformación, por una o dos celdas de línea (en función de la posición del centro de transformación en el circuito de alta tensión), una de entrada y otra de salida de línea, y una celda de protección con interruptor automático o protección por fusibles para el transformador.

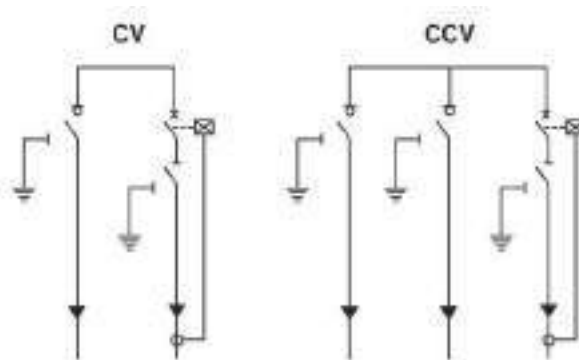


Ilustración 17. Configuración celdas de alta tensión MVCS de ABB. Fuente: ABB

La apartament de media tensión será de tipo compacta con aislamiento en SF6 de 24 kV, con las siguientes características:

- Tensión más elevada para el material  $U_m$  (kV): 24 kV
- Tensión soportada a frecuencia industrial  $U_f$  (kV ef): 50 kV
- Tensión soportada con onda de choque tipo rayo  $U_l$  (kV cresta): 125 kV
- Corriente nominal barras: 630 A
- Corriente admisible corta duración 1 segundo: 16/20 kA
- Corriente admisible valor de cresta: 40/50 kA
- Frecuencia asignada: 50 Hz

Los diferentes tipos de celdas de media tensión a utilizar en el presente proyecto se describen a continuación:

- Celda de línea (entrada/salida):  
Estará provista de un interruptor-seccionador de corte en carga y un seccionador de puesta a tierra, ambos con dispositivos de señalización de posición que garanticen la ejecución de la maniobra. Asimismo, dispondrá de pasatapas y de detectores de tensión que sirvan para comprobar la correspondencia entre fases y la presencia de tensión. La celda estará motorizada, de modo que posteriormente sea posible instalar el sistema



de telemando con tensión de servicio y sin modificar la posición abierto/cerrado del interruptor.

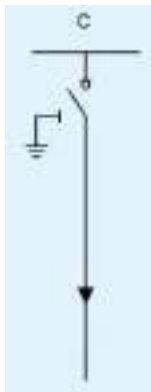


Ilustración 18. Configuración celdas de alta tensión MVCS de ABB. Fuente: ABB

- Celda de protección del transformador:  
Estará provista de un interruptor-seccionador de corte en carga y dos seccionadores de puesta a tierra con dispositivos de señalización de posición que garantizan la ejecución de la maniobra, bases para los fusibles limitadores, pasatapas y detectores de tensión para comprobar la presencia de tensión.  
La fusión de cualquiera de los fusibles provocará la apertura del interruptor-seccionador.  
Se podrá instalar igualmente una celda de protección por interruptor automático con las mismas características de protección.

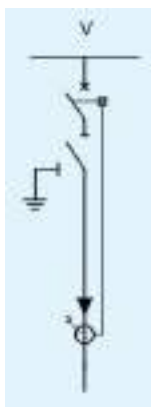


Ilustración 19. Configuración celdas de alta tensión MVCS de ABB. Fuente: ABB

En función del bloque de generación se escogerá un modelo de centro de transformación compacto con una combinación de celdas de media tensión determinada:

CONFIGURACIÓN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN COMPACTO BG01	
Modelo:	PVS-175-MVCS-1110
Fabricante	ABB (FIMER)
Potencia máxima:	1,110 MVA
Celdas de media tensión:	CV
Número de transformadores:	1
Relación de transformación:	0,60/10,0 kV

Tabla 21. Especificaciones técnicas de CTC PVS-175-MVCS-1100. Fuente: ABB

CONFIGURACIÓN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN COMPACTO BG02, BG03 y BG04	
Modelo:	PVS-175-MVCS-1480
Fabricante	ABB (FIMER)
Potencia máxima:	1,480 MVA
Celdas de media tensión:	CCV
Número de transformadores:	1
Relación de transformación:	0,60/10,0 kV

Tabla 22. Especificaciones técnicas de CTC PVS-175-MVCS-1480. Fuente: ABB

#### 4.5.5. Centro de Seccionamiento, Protección y Medida

Tal y como se ha comentado, los centros de transformación de cada bloque de generación se agruparán entre sí en un único circuito de 10 kV que los unirá. Este circuito de media tensión finalizará en el centro de seccionamiento, protección y medida desde el que partirá la línea subterránea de media tensión de 10 kV hasta la subestación Jaca Sur 10 kV (existente), propiedad de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U., punto de entrega final de la energía, y que será objeto de proyecto específico.

El centro de seccionamiento, protección y medida será de tipo prefabricado (IEC 62271-202) de interior, empleando para su aparillaje celdas prefabricadas bajo envoltente metálica según norma UNE-EN 62271-200, telemandadas y con las características especificadas en el presente documento. Se instalará un edificio prefabricado modelo PFU-4 de Ormazabal o de similares características.

#### 4.5.5.1. Características del edificio prefabricado

El edificio prefabricado de hormigón PFU-3 de Ormazabal es de superficie y maniobra interior (tipo caseta), y consta de una envolvente de hormigón, de estructura monobloque, en cuyo interior se incorporan todos los elementos eléctricos, tanto la aparamenta de media tensión, como los cuadros de baja tensión, transformadores (en caso necesario), dispositivos de control e interconexiones entre los diversos elementos, etc.

La principal ventaja que presentan estos centros de protección, medida y seccionamiento es que, tanto la construcción como el montaje y equipamiento interior pueden ser realizados íntegramente en fábrica, garantizando con ello una calidad uniforme y reduciendo considerablemente los trabajos de obra civil y montaje en el punto de instalación.

El edificio prefabricado de hormigón está compuesto, entre otros, de los siguientes elementos:

- Cuerpo prefabricado monobloque de hormigón.
- Cubierta amovible prefabricada de hormigón.
- Piso técnico prefabricado de hormigón.
- Foso de recogida de líquido dieléctrico (en opción, dispositivo cortafuegos basado en un lecho de guijarros).
- Puerta de acceso de peatón (abertura libre de 900 x 2100 mm o 1100 x 2100 mm), abatible 180° sobre el paramento exterior. La puerta está dotada de cerradura con dos puntos anclaje y varilla de sujeción contra cierres intempestivos (en opción, mecanismo de apertura antipánico).
- Puerta de acceso a zona de transformador (abertura libre de 1260 x 2100 mm).
- Rejillas de entrada y salida de aire para ventilación natural.
- Prerroturas para entrada y salida de cables en la parte frontal y posterior inferior de la envolvente (orificios de acceso de cables de 200 mm de diámetro).
- Un orificio, por encima de la cota 0 en la pared frontal, de diámetro 140 mm, para la entrada de una acometida auxiliar de baja tensión.
- Dos cajas de seccionamiento de tierra de protección (herrajes) y una caja de seccionamiento de servicio (neutro).
- Alumbrado y servicios auxiliares (opcional).

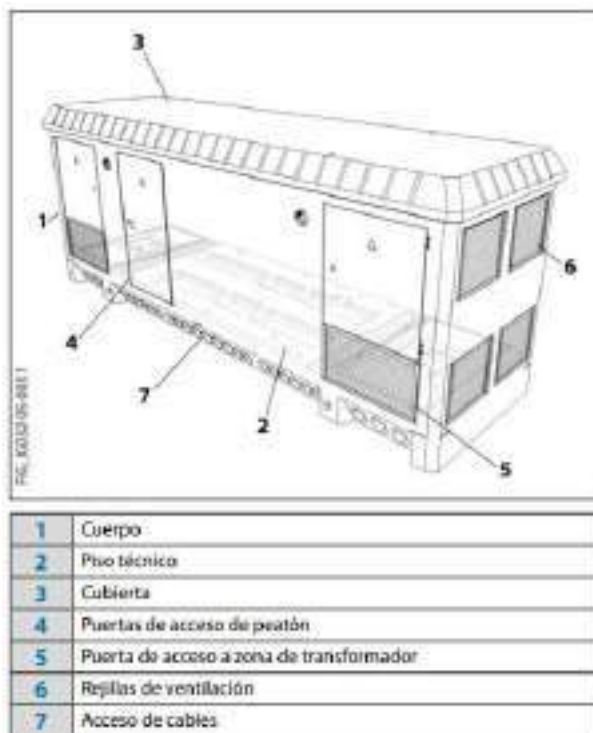


Ilustración 20. Elementos principales PFU. Fuente: ORMAZABAL

#### 4.5.5.2. Celdas de media tensión

Las celdas de alta tensión empleadas en el seccionamiento, protección y medida serán del tipo modulares aisladas, con aislamiento y corte en gas (SF<sub>6</sub>). Se instalarán dos celdas de línea, una de entrada y otra de salida de línea, una celda de medida, y una celda de protección con interruptor automático.

La aparamenta de media tensión será de tipo compacta con aislamiento en SF<sub>6</sub> de 24 kV, con las siguientes características:

- Tensión más elevada para el material  $U_m$  (kV): 24 kV
- Tensión soportada a frecuencia industrial  $U_f$  (kV ef): 70 kV
- Tensión soportada con onda de choque tipo rayo  $U_l$  (kV cresta): 125 kV
- Corriente nominal barras: 630 A
- Corriente admisible corta duración 1 segundo: 21 kA
- Corriente admisible valor de cresta: 52,5 kA
- Frecuencia asignada: 50 Hz

Los diferentes tipos de celdas de media tensión a utilizar en el centro de seccionamiento, protección y medida se describen a continuación:

- Celda cgm.3-l de línea. Celda de línea constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte

y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables. La celda estará motorizada, de modo que posteriormente sea posible instalar el sistema de telemando con tensión de servicio y sin modificar la posición abierto/cerrado del interruptor.

- Celda cgm.3-v de protección. Celda de protección constituida por un módulo metálico que incorpora un interruptor automático en vacío conectado en serie con un seccionador de tres posiciones, que permite el corte y la puesta a tierra de la línea. El interruptor está compuesto por tres polos montados en una estructura de acero y conectados a un eje común, que está conectado a la unidad de control. La celda estará motorizada, de modo que posteriormente sea posible instalar el sistema de telemando con tensión de servicio y sin modificar la posición abierto/cerrado del interruptor. La configuración de la celda de protección deberá cumplir las Especificaciones Particulares "Instalaciones Privadas conectadas a la red de distribución. Generadores de alta y media tensión" de la compañía distribuidora, cuyos aspectos básicos se detallan en los anejos adjuntos al presente documento.
- Celda cgm.3-m de medida. Celda de medida constituida por un módulo en chapa galvanizada, que permite la incorporación en su interior de los transformadores de tensión e intensidad que se utilizan para dar los valores correspondientes a los aparatos de medida, control y contadores de medida de energía.

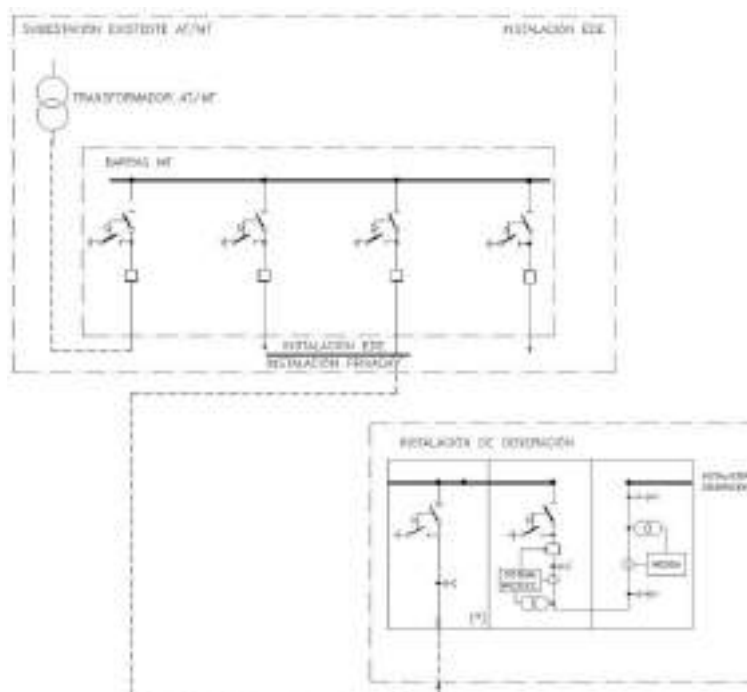
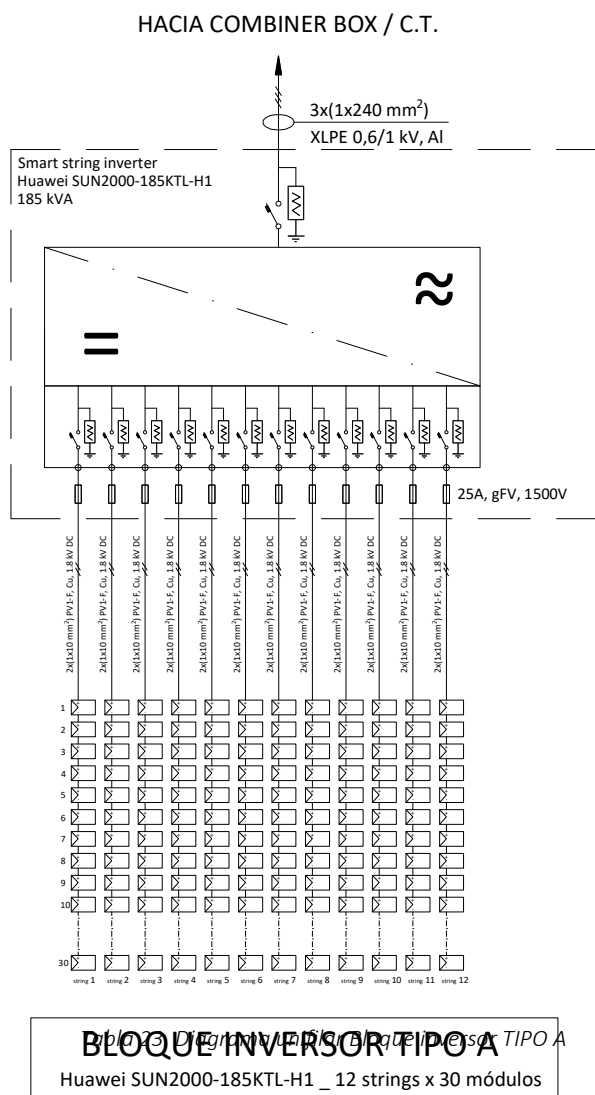


Ilustración 21. Esquema de conexión Centro de Seccionamiento-SET. Fuente: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L.

#### 4.6. INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN

La instalación eléctrica en baja tensión consta de tres circuitos fundamentales:

- Circuitos en corriente continua (DC) desde strings a inversores.
- Circuitos en corriente alterna entre inversores y combineres box (AC).
- Circuitos en corriente alterna entre combiner box y transformador (AC).



##### 4.6.1. Prescripciones generales

La instalación eléctrica en baja tensión de la planta fotovoltaica deberá cumplir en cualquier término lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, RD 842/2020, de 2 de agosto, que tiene por objeto establecer las condiciones técnicas y garantías de seguridad que deben reunir las instalaciones eléctricas en baja tensión con el objetivo de:

- Preservar la seguridad de las personas y de los bienes.
- Asegurar el adecuado funcionamiento de las instalaciones y prevenir perturbaciones e influencias sobre otras instalaciones o servicios.



- Contribuir a la fiabilidad técnica y eficiencia de las instalaciones.

Al tratarse de una instalación a la intemperie, se deberá tener en cuenta lo dispuesto en la ITC BT-30 referente a instalaciones en locales mojados, tal y como se indica en el apartado 2 de la citada ITC.

De igual forma, se deberá cumplir lo prescrito en la ICT BT-40 referentes a instalaciones de generación de energía eléctrica en baja tensión.

#### 4.6.2. Instalación eléctrica en baja tensión en corriente continua (DC)

##### 4.6.2.1. *Criterios de diseño de la instalación eléctrica en baja tensión en corriente continua (DC)*

El diseño de la instalación eléctrica en baja tensión en corriente continua se ha realizado basándose en los siguientes criterios básicos:

- Tensiones de operación máximas:  $1.500 V_{DC}$
- Máxima caída de tensión acumulada hasta entrada a inversores:  $\leq 1,5\%$
- Para dimensionar conductores por corriente admisible, las intensidades de cálculo se maximizarán un 25%.
- Tipo de Instalación:
  - ~ Circuitos de strings al aire sobre bandeja metálica perforada a lo largo de las estructuras.
    - Temperatura ambiente  $40^{\circ}C$ .
    - Agrupamiento en función del número de circuitos particular.
  - ~ Circuitos de strings enterrados en suelo bajo tubo en cruzamientos.
    - Temperatura del terreno  $25^{\circ}C$ .
    - Resistividad el terreno  $1,5 K \cdot m/W$ .
    - Profundidad  $0,70 m$ .
    - Agrupamiento en función del número de circuitos particular.

##### 4.6.2.2. *Circuitos de string (DC)*

Los módulos fotovoltaicos que conforman la planta se asocian en serie formando "strings" hasta alcanzar la tensión de generación deseada. En la planta fotovoltaica existirán dos tipos de string, uno de ellos formado por 30 módulos fotovoltaicos conectados en serie, y otro formado por 32 módulos conectados en serie. Se conectarán teniendo en cuenta la polaridad de sus terminales según las siguientes consignas:

- Terminal positivo de un módulo con el terminal negativo del módulo siguiente en el orden de conexión.
- Se emplearán los terminales de conexión dispuestos por el fabricante de los módulos y no se manipularán, cortarán ni empalmarán. Si fuera necesario una adaptación por no poder cumplir longitudes, se consultará a la Dirección Facultativa las medidas a adoptar.

Las características eléctricas del string TIPO 1, con la conexión de 30 módulos en serie serán:

Potencia, $P_{max}$ :	17550 Wp
Intensidad a potencia máxima, $I_{mp}$ :	17,36 A
Tensión a potencia máxima, $V_{mp}$ :	1011 V
Intensidad de cortocircuito, $I_{cc}$ :	18,32 A
Tensión a circuito abierto, $V_{oc}$ :	1221 V

Tabla 24. Parámetros eléctricos del string TIPO 1

Las características eléctricas del string TIPO 2, con la conexión de 32 módulos en serie serán:

Potencia, $P_{max}$ :	118720 Wp
Intensidad a potencia máxima, $I_{mp}$ :	17,36 A
Tensión a potencia máxima, $V_{mp}$ :	1078,40 V
Intensidad de cortocircuito, $I_{cc}$ :	18,32 A
Tensión a circuito abierto, $V_{oc}$ :	1302,40 V

Tabla 25. Parámetros eléctricos del string TIPO 2

#### 4.6.2.3. Conductor de los circuitos de string (DC)

Todo el cableado que se instale deberá cumplir reglamentación y se dimensionará bajo el criterio de minimización de pérdidas, no pudiendo ser superiores al 1,5% por normativa. No obstante, con objeto de limitar las pérdidas en los conductores por efecto Joule, se limitarán el valor anterior a 1,00%.

Los cables serán libres de halógenos y de comportamiento frente al fuego según:

- No propagación de la llama según EN 60332-1-2, DIN VDE 0482.
- No propagación del incendio según EN 50305-9, EN 50266-2-4.
- Baja emisión de humos, según EN 50268-2.
- Baja toxicidad, según EN 50305, ITC 3

El cableado de BT que discurra al aire deberá ser de calidad solar, es decir, debe soportar la exposición a radiación solar directa, trabajar de forma continua a 120° y contar con un aval de durabilidad por un periodo de, al menos, 35 años.

Podrán ser instalados en bandejas, conductos, paredes, equipos, etc., y están especialmente indicados para aplicaciones con aislamiento de protección (clase II).

De forma general, las características que permiten considerar un equipo como perteneciente a la clase II, o aparato con doble aislamiento eléctrico, se refieren a un aparato que ha sido diseñado de tal forma que no requiere una toma a tierra de seguridad eléctrica.

El cableado utilizado en circuitos de string deberá ajustarse a lo establecido por la normativa aplicable, deben resistir esfuerzos mecánicos, la radiación UV y otras inclemencias medioambientales.

El cable solar estará especialmente diseñado para aplicaciones fotovoltaicas, será cable no propagador de la llama, libre de halógenos y de reducida opacidad de los humos emitidos. Los módulos se unirán por sus propios cables, salvo el primer y último módulo de la rama, cuyo positivo y negativo se conectarán con el inversor utilizando cable solar unipolar de cobre electrolítico estañado, cable de tipo solar PV1-F/ZZF/H1Z2Z2-K. Los cables de string podrán ir fijados a la estructura o a un cable fiador.

El conductor empleado para la formación de los strings y para el tramo string-inversor será:

Tipo	PV1-F
Sección	10 mm <sup>2</sup>
Material del conductor	Cobre electrolítico estañado
Aislamiento	Elastómero reticulado tipo EI6/EI8
Cubierta exterior	Elastómero reticulado tipo EM5/EM8
Intensidad máxima (aire/enterrado)	75 A / 71 A
Tensión nominal en AC	0,6/1 kV
Tensión máxima en AC	700/1200 V
Tensión máxima en DC	900/1800 V
Temp. máxima adm. en servicio permanente	90 °C
Temp. máxima adm. en cortocircuito	200 °C

Tabla 26. Conductor empleado en los tramos string-inversor

La conexión de los módulos para formar el strings y las prolongaciones hasta la conexión hasta los inversores se realizarán mediante conectores Multi Contact MC4 con las siguientes características:

Corriente nominal	hasta 30 A
Tensión máxima	1500V
Material del conductor	IP67
Aislamiento	snap-in
Rango de temperatura	-40°C hasta +90°C

Tabla 27. Características técnicas conectores Multi Contact MC4

Los conductores se agruparán y fijarán con bridas resistentes a los rayos UV con el fin de mantener el paralelismo y su ordenación sobre la bandeja.

#### 4.6.3. Instalación eléctrica en baja tensión en corriente alterna (AC)

##### 4.6.3.1. *Criterios de diseño de la instalación eléctrica en baja tensión en corriente alterna (AC)*

El diseño de la instalación eléctrica en baja tensión en corriente alterna se ha realizado basándose en los siguientes criterios básicos:

- Tensiones de operación: 800 V (0,6/1,0 kV)
- Máxima caída de tensión acumulada desde los inversores hasta los bornes del transformador:  $\leq 1,5\%$
- Para dimensionar conductores por corriente admisible, las intensidades de cálculo se maximizarán un 25%.
- Tipo de Instalación:
  - ~ Circuitos enterrados directamente en suelo (inversor a combiner box).
    - Temperatura del terreno 25 °C.
    - Resistividad el terreno 1,5 K·m/W.
    - Profundidad 0,70 m.
    - Agrupamiento en función del número de circuitos particular.
  - ~ Circuitos al aire (combiner box a transformador).
    - Temperatura ambiente 40 °C.
    - Agrupamiento en función del número de circuitos particular.

##### 4.6.3.2. *Configuración de la instalación eléctrica en baja tensión en corriente alterna (AC)*

Las líneas de salida en AC de los inversores se agruparán entre sí en las "Combiner box" o Cuadros modulares de Baja Tensión situados en los centros de transformación. En éstos, un transformador permitirá elevar la tensión de salida de los inversores, 800 V, a la tensión de evacuación de la energía, 10 kV, y una apartamentada de media tensión que permitirá la conexión y protección de cada uno de los bloques de generación.

Cada circuito discurre desde la salida del inversor trifásico hasta el punto de conexión con el Cuadro modular de Baja Tensión según el trazado indicado en la planimetría.

Las líneas de salida de los Cuadros modulares de Baja Tensión situados en los centros de transformación se conectarán con los bornes del transformador que elevará la tensión de salida de los inversores, 800 V, a la tensión de evacuación de la energía, 10 kV.

Cada circuito discurre desde la salida del Cuadros modulares de Baja Tensión hasta los bornes del transformador situado en el mismo bastidor según se puede observar en los detalles incluidos en la planimetría.

##### 4.6.3.3. *Conductor de los circuitos de corriente alterna en baja tensión (AC)*

Todo el cableado que se instale deberá cumplir reglamentación y se dimensionará bajo el criterio de minimización de pérdidas, no pudiendo ser superiores al 1,5% por normativa. No obstante, con

objeto de limitar las pérdidas en los conductores por efecto Joule, se limitarán el valor anterior a 1,00%.

El conductor a utilizar será del tipo XZ1 (S) de aluminio, clase 2 (rígido) según UNE-EN 60228. Aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), tipo DIX3 según UNE HD 603-1, y cubierta libre de halógenos tipo Flamex DMO 1, según UNE-HD 603-5X-1. Temperatura máxima del conductor de 90°C. Libre de halógenos, no propagación de llama y baja emisión de humos. Resistente a grasas y aceites, rayos ultravioletas y presencia de agua. Resistentes a la intemperie: rayos UV, ozono, absorción de agua. Condiciones de instalación al aire y enterrado.

El conexionado de cada inversor con su cuadro modular de baja tensión en el centro de transformación correspondiente se realizará con conductores aislados de aluminio con aislamiento en polietileno reticulado XLPE y tensión asignada 0,6/1 kV, con la sección indicada en las tablas de cálculos y planimetría correspondiente.

Como norma general en la presente instalación, el conductor empleado en el tramo inversor-combiner box será:

Tipo	XZ1 (S)
Sección	3x(1x240) mm <sup>2</sup>
Material del conductor	Aluminio
Aislamiento	Polietileno reticulado
Cubierta exterior	Mezcla especial libre de halógenos
Intensidad máxima (aire/enterrado/tubo)	390 A / 340 A / 305 A
Tensión nominal en AC	0,6/1 kV
Tensión máxima en AC	3500 V
Temp. máxima adm. en servicio permanente	90 °C
Temp. máxima adm. en cortocircuito	250 °C

Tabla 28. Conductor empleado en los tramos inversor-combiner box

Como norma general en la presente instalación, el conductor empleado en el tramo combiner-transformador box será:

Tipo	XZ1 (S)
Sección	3x(4x240) mm <sup>2</sup>
Material del conductor	Aluminio
Aislamiento	Polietileno reticulado
Cubierta exterior	Mezcla especial libre de halógenos
Intensidad máxima (aire/enterrado/tubo)	390 A / 340 A / 305 A
Tensión nominal en AC	0,6/1 kV

Tensión máxima en AC	3500 V
Temp. máxima adm. en servicio permanente	90 °C
Temp. máxima adm. en cortocircuito	250 °C

Tabla 29. Conductor empleado en los tramos combiner box-transformador

#### 4.6.4. Esquema de conexión de la instalación eléctrica en baja tensión

El esquema de conexión previsto para la instalación es un esquema IT, que se caracteriza porque el neutro del transformador se mantiene aislado de tierra (o conectado a través de una impedancia elevada), mientras que las masas de baja tensión se conectan a tierra directamente.

En este esquema de conexión los conductores activos no tienen ninguna referencia de potencial respecto de tierra (potencial flotante), por lo que cuando se produce un primer fallo de aislamiento fase-masa, la fase adopta el potencial de las masas. Como las masas están conectadas a tierra, no se originan corriente de defecto ni tensión de contacto apreciable entre las masa y tierra, por lo que la instalación puede seguir funcionando sin que suponga ningún riesgo para los usuarios.

La aparición de un segundo defecto origina un cortocircuito entre fases, por lo que la corriente de defecto tiene un valor muy elevado ya que el bucle formado por el transformador, los conductores de las dos fases y los conductores de protección tienen una impedancia muy baja. Por ello, no se precisa utilizar dispositivos específicos para la protección frente a contactos indirectos, ya que esta función la realizan los mismos aparatos que protegen a la instalación frente a sobrecorrientes.

Las instalaciones con esquema IT deben disponer de un sistema de vigilancia de la impedancia del aislamiento a tierra, que active una alarma cuando la impedancia disminuye por debajo de un valor prefijado; en estas condiciones la instalación puede seguir en funcionamiento, pero se debe localizar y eliminar el fallo lo antes posible.

#### 4.6.5. Protecciones

En el presente apartado se describen las medidas adoptadas en esta instalación para la protección de las personas (contactos directos e indirectos) y la protección contra sobreintensidades y cortocircuitos. Toda instalación encargada de transformar energía no eléctrica en energía eléctrica deberá cumplir, con lo estipulado en la ITC BT-40.

Todas las protecciones del sistema, tanto en el lado de corriente continua (DC), como en el de corriente alterna (AC), se diseñan para que la instalación esté protegida contra sobreintensidades, cortocircuitos, sobretensiones y contra contactos directos e indirectos.



#### 4.6.5.1. Protección frente a sobrecargas y cortocircuitos

##### Circuitos de corriente continua en baja tensión (DC)

Cada uno de los circuitos de corriente continua del generador fotovoltaico estará protegido contra sobreintensidades y cortocircuitos mediante fusibles en cada uno de los strings, de forma que se provoque la apertura del circuito en caso de producirse una corriente superior a la admisible por los equipos o conductores de la instalación. Cada string poseerá dos fusibles de idénticas características eléctricas, uno para el conductor de polaridad positiva y otro para el de polaridad negativa.

Se instalarán fusibles cilíndricos de intensidad nominal 25 A, curva gPV de 1500 V<sub>DC</sub> y 10 kA de capacidad de ruptura, normalizados según EN 60269.

Tipo	Fusible gPV
Tensión nominal	1500 V
Intensidad nominal	25 A
Poder de corte	10 kA
Clase de corriente	CC

Tabla 30. Protección en los tramos string-inversor

#### 4.6.5.2. Protección frente a contactos directos

Este tipo de protecciones engloban todas aquellas medidas destinadas a proteger a las personas contra los peligros que puedan derivarse de un contacto con las partes activas de la instalación eléctrica.

Las medidas válidas que establece el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión en la instrucción ITC-BT-24 para la protección frente a contactos directos, intencionados o no, son:

- Protección mediante aislamiento de las partes activas. Las partes activas estarán recubiertas de un aislamiento que sólo se puede eliminar destruyéndolo.
- Protección mediante barreras y envolventes. Las partes activas estarán situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo un grado de protección IPXXB, según la UNE-EN 60529.

En el presente proyecto los módulos fotovoltaicos cumplirán con las normas IEC 61215 y UNE-EN 61730, con clase de aislamiento II, aislamiento doble o reforzado que permite utilizarlos sin medios de puesta a tierra. La estructura que soporta los módulos, en caso de ser metálica, estará puesta a tierra.

Los inversores tendrán un grado de protección mínima IP 20 para inversores en el interior de edificios y lugares inaccesibles, IP 30 para inversores en el interior de edificios y lugares accesibles, y de IP 65 para inversores instalados a la intemperie, y estarán provistos de protecciones contra el fallo de aislamiento.

Las partes activas de la instalación en baja tensión (AC) serán los cuadros modulares de baja tensión situados en los centros de transformación. Para lo cumplir lo especificado anteriormente se instalarán cuadros de intemperie acordes a la norma UNE-EN 60439-1, y que tengan un grado de protección IP65 e IK08 según la UNE-EN 60529.

#### 4.6.5.3. Protección frente a contactos indirectos

Teniendo en cuenta el sistema de instalación tipo IT, se utilizarán los dispositivos de protección frente a contactos indirectos establecidos en la ITC BT-24:

- Controladores permanentes de aislamiento.
- Dispositivos de protección de máxima corriente, tales como fusibles o interruptores automáticos.

En cualquier caso, se deberán tomar medidas para evitar cualquier peligro en caso de aparición de dos fallos fase-masa simultáneos.

El inversor llevará integrado un sistema de monitorización del fallo de aislamiento que avisará y desconectará el generador e inversor de la red. En caso que después de un primer defecto fase-masa se produzca un segundo defecto, se producirá un cortocircuito fase-fase, actuando los dispositivos de corte y desconexión automática instalados para la protección frente a sobrecargas y cortocircuitos.

#### 4.6.5.4. Protección frente a sobretensiones

Las instalaciones fotovoltaicas que ocupan extensas superficies están especialmente expuestas a las descargas atmosféricas y consiguientes sobretensiones transitorias. Las consecuencias de estas sobretensiones son la reducción del rendimiento y la vida de la instalación. El uso de protecciones contra sobretensiones garantiza la optimización del rendimiento y son soluciones altamente rentables.

Los protectores de sobretensión descargan a tierra los picos de tensión transitorios que se transmiten a través de los cables de la instalación eléctrica.

Se instalarán elementos de protección clase II frente a sobretensiones en cada una de las entradas (DC) y salidas (AC) de los inversores en caso de que no dispongan internamente de estas protecciones.

#### 4.6.5.5. Protección de la instalación de generación

Según lo establecido en la ITC BT 04, del Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión, apartado 7;

*La máquina motriz y los generadores dispondrán de las protecciones específicas que el fabricante aconseje para reducir los daños como consecuencia de defectos internos o externos a ellos. Los*

*circuitos de salida de los generadores se dotarán de las protecciones establecidas en las correspondientes ITC que les sean aplicables.*

*En las instalaciones de generación que puedan estar interconectadas con la Red de Distribución Pública, se dispondrá un conjunto de protecciones que actúen sobre el interruptor de interconexión, situadas en el origen de la instalación interior. Éstas corresponderán a un modelo homologado y deberán estar debidamente verificadas y precintadas por un Laboratorio reconocido.*

*Las protecciones mínimas a disponer serán las siguientes: -*

- *De sobreintensidad, mediante relés directos magnetotérmicos o solución equivalente.*
- *De mínima tensión instantáneos, conectados entre las tres fases y neutro y que actuarán, en un tiempo inferior a 0,5 segundos, a partir de que la tensión llegue al 85% de su valor asignado.*
- *De sobretensión, conectado entre una fase y neutro, y cuya actuación debe producirse en un tiempo inferior a 0,5 segundos, a partir de que la tensión llegue al 110% de su valor asignado.*
- *De máxima y mínima frecuencia, conectado entre fases, y cuya actuación debe producirse cuando la frecuencia sea inferior a 49 Hz o superior a 51 Hz durante más de 5 períodos.*

El sistema de protecciones deberá cumplir con los procedimientos de operación correspondientes, así como, con las exigencias previstas en la reglamentación vigente, en particular, el Reglamento electrotécnico de baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, aprobado por Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, y el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión, aprobado por Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero.

De igual forma, el sistema de protecciones de las instalaciones deberá cumplir con lo dispuesto en el RD 661/2007 y en el procedimiento de operación P.O.1.6 (éste último es aplicable, a los efectos de los planes de deslastes de carga por mínima frecuencia y planes de desconexión de generación por máxima frecuencia, a todas las instalaciones de generación acopladas al Sistema Eléctrico Peninsular con independencia de su potencia o punto de conexión).

Según el RD 661/2007 y su modificación RD 1565/2010 se obliga al cumplimiento del P.O. 12.3 referente a huecos de tensión a las instalaciones o agrupaciones de instalaciones fotovoltaicas de más de 2 MW y a todas las instalaciones eólicas.

En las instalaciones a las que les sean de aplicación procedimientos de operación relativos a requisitos técnicos de conexión (p.e. P.O.12.2 y P.O.12.3) los ajustes de las protecciones de tensión no impedirán el cumplimiento de dichos procedimientos.

Dado que la planta fotovoltaica se conectará a la red de distribución de la EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U., subestación Jaca Sur 10 kV, se deberán cumplir las especificaciones particulares de la compañía distribuidora, en concreto el documento "NRZ104 Especificaciones Particulares de

las Instalaciones Privadas conectadas a la Red de Distribución. Generadores en Alta y Media Tensión”, aprobadas por la administración competente, así como cualquier otra normativa particular aplicable.

En los anejos al presente documento se adjunta documento resumen de las principales características que deberán cumplir los elementos indicados en la ITC-RAT 19 de las Instalaciones privadas de generación que se conecten a las redes de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.

#### 4.6.6. Canalizaciones

##### 4.6.6.1. *Canalizaciones de los circuitos de string (DC).*

En función del tramo del recorrido de la instalación fotovoltaica existirán varias formas de instalación de los conductores, siendo en el caso del cableado de baja tensión corriente continua:

- Circuitos de strings al aire sobre bandeja metálica perforada a lo largo de las estructuras.
- Circuitos de strings enterrados en suelo bajo tubo en los cruzamientos entre filas. Las características y detalles de las zanjas para las canalizaciones de los circuitos de string se muestran en posteriores apartados, así como en la planimetría adjunta al presente proyecto.

##### 4.6.6.2. *Canalizaciones de los circuitos de corriente alterna en baja tensión (AC)*

En función del tramo del recorrido de la instalación fotovoltaica existirán varias formas de instalación de los conductores, siendo en el caso del cableado de baja tensión corriente continua:

- Circuitos enterrados directamente en suelo (inversor a combiner box). Las características y detalles de las zanjas para las canalizaciones de los circuitos de AC en baja tensión se muestran en posteriores apartados, así como en la planimetría adjunta al presente proyecto.
- Circuitos al aire (combiner box a transformador).

#### 4.6.7. Puesta a tierra

La puesta a tierra se establece principalmente como objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento las masas metálicas, asegurándose con ella, la actuación de las protecciones y eliminando el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados en la instalación. La puesta a tierra consiste en una unión metálica directa entre las masas de los elementos eléctricos que componen la planta fotovoltaica y los electrodos enterrados en el suelo con objeto de garantizar la seguridad de personas y equipos en caso de faltas o descargas a tierra.

La instalación de puesta a tierra se realizará de forma tal que la máxima resistencia de puesta a tierra a lo largo de la vida de la instalación y en cualquier época del año, no se puedan producir tensiones de contacto mayores de 24 V, en las partes metálicas accesibles de la instalación.

Todas las masas de la instalación fotovoltaica, tanto de la sección continua como de la alterna, estarán conectadas a una única tierra. Esta tierra será independiente de la del neutro de la empresa distribuidora, de acuerdo con el Reglamento de Baja Tensión.

La parte principal de la instalación fotovoltaica son los módulos fotovoltaicos, los cuales van enmarcados en bastidores metálicos apoyados en estructuras metálicas para su sustentación. Las partes metálicas se conectan todas entre sí para que sean equipotenciales. Para ello, cada módulo fotovoltaico dispondrá de un borne de puesta a tierra que se conectará al circuito general de puesta a tierra de la instalación, a través del conductor de protección, como medida de seguridad frente a contactos indirectos y frente a descargas atmosféricas.

La instalación de puesta a tierra de la planta fotovoltaica (parte de baja tensión DC y AC) estará constituida por una red de tierra mallada, reforzada por electrodos de puesta a tierra (en caso de ser necesario) para asegurar un valor de resistencia de puesta a tierra acorde a las indicaciones de los estándares de aplicación. A la malla se conectarán alternativamente las armaduras metálicas de pilares de hormigón, así como las estructuras metálicas, etc.

Los conductores de protección serán los indicados en la ITC BT-018 apartado 3.4.

Las características principales de los componentes de la red de tierras serán:

- Conductor de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup> enterrado en zanja, en unos tramos junto a los conductores de baja tensión de corriente continua y corriente alterna, y en otros tramos de forma independiente, formado una red de tierra mallada que unirá todas las masas metálicas entre sí.
- Pica de acero recubierto de cobre de 2 m de longitud y 14 mm<sup>2</sup> por poste hincado de la estructura del seguidor conectada mediante latiguillo de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup> a la propia estructura o a la red de tierra mallada.
- Pica de acero recubierto de cobre de 2 m de longitud y 14 mm<sup>2</sup> por inversor mediante latiguillo de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup> a la propia estructura del seguidor o a la red de tierra mallada.
- Conductor aislado RZ1-K, de 10 mm<sup>2</sup> de sección, en las canalizaciones aéreas sobre bandeja, que unirá las masas de los módulos fotovoltaicos, las estructuras de seguimiento y la red de tierra mallada entre sí.

Todas las conexiones de los circuitos de tierra se realizarán mediante terminales, grapas, soldadura o elementos apropiados que garanticen un buen contacto permanente y protegido contra la corrosión.

Por otro lado, los terminales positivos y negativos (partes activas del módulo) se disponen de modo flotante, es decir aislados entre sí y aislados de tierra. Esta configuración coincide con el sistema que el Reglamento Electrotécnico para Baja tensión denomina esquema IT, en el que no hay conductores activos puestos a tierra.

Con esta disposición, se consigue que no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las descargas de origen atmosférico.

La puesta a tierra de las instalaciones interconectadas se hará siempre de forma que no se alteren las condiciones de puesta a tierra de la red de la empresa distribuidora, asegurando que no se produzcan transferencias de defectos a la red de distribución.

La instalación deberá disponer de una separación galvánica entre la red de distribución y las instalaciones generadoras, bien sea por medio de un transformador de aislamiento o cualquier otro medio que cumpla las mismas funciones de acuerdo con la reglamentación de seguridad y calidad industrial aplicable.

Las masas de la instalación de generación estarán conectadas a una tierra independiente de la del neutro de la empresa distribuidora y cumplirán con lo indicado en los reglamentos de seguridad y calidad industrial vigentes que sean de aplicación

En este sentido según la ITC 40, cuando la instalación receptora esté acoplada a una Red de Distribución Pública que tenga el neutro puesto a tierra, el esquema de puesta a tierra será el TT y se conectarán las masas de la instalación y receptores a una tierra independiente de la del neutro de la Red de Distribución pública.

La resistencia al paso de la corriente de los electrodos obtenida por medición directa, no deberá ser en ningún caso superior a los 10 ohmios. Si así sucediera, se deberán efectuar las mejoras necesarias que garanticen la reducción de esta resistencia.

#### 4.7. INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN MEDIA TENSIÓN

La instalación eléctrica en media tensión será la encargada de interconectar los diferentes centros de transformación hasta el punto de conexión con la línea de evacuación de la energía.

##### 4.7.1. Criterios de diseño de la instalación eléctrica en media tensión

El diseño de la instalación eléctrica en alta tensión se ha realizado basándose en los siguientes criterios básicos:

- Tensiones de operación: 10 kV
- Tensión máxima en el sistema: 12/20 kV
- Máxima caída de tensión entre los centros de transformación y el centro de seccionamiento, protección y medida:  $\leq 0,5\%$
- La intensidad máxima que circula por cada tramo del sistema de Media Tensión será menor al 85% de la intensidad de admisible del conductor actualizado para el tipo de instalación.
- Para dimensionar conductores por corriente admisible, las intensidades de cálculo se maximizarán un 25%.
- Tipo de Instalación:
  - ~ Circuitos enterrados directamente en suelo.
    - Temperatura del terreno 25 °C.
    - Resistividad el terreno 1,5 K·m/W.
    - Profundidad 1,00 m.
    - Agrupamiento en función del número de circuitos particular.



- ~ Circuitos enterrados en suelo bajo tubo (cruzamientos).
  - Temperatura del terreno 25 °C.
  - Resistividad el terreno 1,5 K·m/W.
  - Profundidad 1,00 m.
  - Agrupamiento en función del número de circuitos particular.

#### 4.7.2. Configuración de la instalación eléctrica en media tensión

Las líneas de que conectan los bornes del transformador en alta tensión (10 kV) situados en los centros de transformación se conectarán con las celdas de protección y maniobra de éstos mediante los correspondientes puentes de unión en alta tensión.

Cada circuito discurre desde los bornes del transformador hasta los bornes de la celda de protección de éste situada en el mismo en el mismo bastidor según se puede observar en los detalles incluidos en la planimetría.

Las celdas de maniobra de los centros de transformación se unirán entre sí formando un único circuito de alta tensión (10 kV) que permitirá agrupar toda la energía para su evacuación de la central fotovoltaica hasta el punto de conexión con la infraestructura de evacuación.

Cada circuito discurre interconectando los centros de transformación, CT01 con CT02, CT02 con CT03, CT03 con CT04 y CT04 con CSECC según el trazado indicado en la planimetría.

A través de una línea subterránea de alta tensión (10 kV) de 0,300 km, objeto de Proyecto específico se prevé evacuar la energía hasta el punto de conexión con la infraestructura de distribución de energía eléctrica, que será la subestación Jaca Sur 10 kV (existente), propiedad de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U., punto de entrega final de la energía.

#### 4.7.3. Conductores en las líneas de evacuación interior de la planta

Todo el cableado de la instalación de media tensión se diseña para que pueda soportar la Intensidad del punto de trabajo y la caída de tensión no supere el 0,5% en los circuitos de media tensión.

El conductor a utilizar será del tipo RH5Z1 de aluminio, clase 2 (rígido) según UNE-EN 60228, con tensión nominal 12/20 kV. Conductor formado por cuerda redonda compacta de hilos de aluminio, capa interna extrusionada de material semiconductor, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), capa externa extrusionada de material semiconductor, separable en frío, con barrera contra la propagación longitudinal de la humedad, pantalla de cinta longitudinal de aluminio termosoldada y adherida a la cubierta, cubierta de Poliolefina termoplástica de altas prestaciones de tipo Vermex. Temperatura máxima del conductor de 90°C. Libre de halógenos, no propagación de llama y baja emisión de humos. Resistente a grasas y aceites, rayos ultravioletas y presencia de agua. Resistentes a la intemperie: rayos UV, ozono, absorción de agua. Condiciones de instalación al aire y enterrado.

El conexionado entre los bornes de los transformadores y las celdas de protección de éstos en el centro de transformación correspondiente se realizará con conductores aislados de aluminio con

aislamiento en polietileno reticulado XLPE y tensión asignada 12/20 kV, con la sección indicada en las tablas de cálculos y planimetría correspondiente.

El conexionado entre las celdas de línea de los centros de transformación según la secuencia indicada anteriormente se realizará con conductores aislados de aluminio con aislamiento en polietileno reticulado XLPE y tensión asignada 12/20 kV, con la sección indicada en las tablas de cálculos y planimetría correspondiente.

Como norma general en la presente instalación, los conductores empleados en la línea de media tensión (10 kV) son:

LÍNEA SUBTERRÁNEA MEDIA TENSIÓN	
Tipo	AL RH5Z1
Sección	3x(1x150), 3x(1x240), 3x(1x400) mm <sup>2</sup>
Material del conductor	Aluminio
Aislamiento	Polietileno reticulado (XLPE)
Cubierta exterior	Polioléfina termoplástica, DMZ1.
Tensión nominal en AC	12/20 kV
Tensión máxima en AC	42 kV
Temp. máxima adm. en servicio permanente	90 °C
Temp. máxima adm. en cortocircuito	250 °C

Tabla 31. Conductor red de alta tensión (10 kV)

Las secciones de los conductores empleadas en cada uno de los tramos de la red de media tensión serán:

LÍNEA SUBTERRÁNEA MEDIA TENSIÓN	
Tramo CT01 a CT02	Al RH5Z1, 1x(3x150) mm <sup>2</sup>
Tramo CT02 a CT03	Al RH5Z1, 1x(3x150) mm <sup>2</sup>
Tramo CT03 a CT04	Al RH5Z1, 1x(3x240) mm <sup>2</sup>
Tramo CT04 a Csecc	Al RH5Z1, 1x(3x400) mm <sup>2</sup>

Tabla 32. Secciones conductores red de alta tensión (10 kV)

Como norma general en la presente instalación, que el conductor empleado en los puentes entre el transformador y la celda de protección será:

Tipo	AL RH5Z1
Sección	3x(1x95) mm <sup>2</sup>
Material del conductor	Aluminio
Aislamiento	Polietileno reticulado (XLPE)
Cubierta exterior	Polioléfina termoplástica, DMZ1.

Tensión nominal en AC	12/20 kV
Tensión máxima en AC	42 kV
Temp. máxima adm. en servicio permanente	90 °C
Temp. máxima adm. en cortocircuito	250 °C

Tabla 33. Conductor empleado en los puentes centros de transformación lado alta tensión

El cable se conectará en ambos extremos mediante terminaciones unipolares de 20 KV con terminales de conexión a presión bimetálicos para media tensión adecuados al cable empleado.

Antes de su conexionado se realizarán las pruebas que la reglamentación vigente establece para la instalación eléctrica detallada en el presente proyecto.

Una vez realizadas las pruebas y ensayos, se elaborará un informe dónde reflejará el protocolo y resultado de las pruebas realizadas, indicando la empresa y sello de la misma que lo ejecuta.

#### 4.7.4. Terminaciones

Las terminaciones serán adecuadas al tipo de conductor empleado en cada caso. Existen dos tipos de terminaciones para las líneas de Media Tensión:

1. Terminaciones convencionales contráctiles o enfilables en frío, tanto de exterior como de interior:  
Se utilizarán estas terminaciones para la conexión a instalaciones existentes con celdas de aislamiento al aire o en las conversiones aéreo-subterráneas. Estas terminaciones serán acordes a las normas UNE 211027, UNE HD 629-1 y UNE EN 61442. Se tomará como referencia la norma informativa GSCC005 12/20(24) kV and 18/30(36) kV Cold shrink terminations for MV cables.
2. Conectores separables:  
Se utilizarán para instalaciones con celdas de corte y aislamiento en SF6. Serán acordes a las normas UNE-HD629-1 y UNE-EN 61442. Se tomará como referencia la norma informativa GSCC006 12/20(24) kV and 18/30(36) kV Separable connectors for MV cables

#### 4.7.5. Empalmes

Los empalmes serán adecuados para el tipo de conductores empleados y aptos igualmente para la tensión de servicio.

En general se utilizarán siempre empalmes contráctiles en frío, tomando como referencia las normas UNE: UNE211027, UNE-HD629-1 y UNE-EN 61442 y la norma informativa GSCC004 12/20(24) kV and 18/30(36) kV cold shrink compact joints for MV underground cables.

En aquellos casos en los que requiera el uso de otro tipo de empalmes (cables de distintas tecnologías, etc.) será necesario el acuerdo previo de la dirección facultativa, y en caso necesario de la compañía distribuidora.

#### 4.7.6. Protecciones de los circuitos de corriente alterna en media tensión

##### **Protección contra sobreintensidades**

En base a lo indicado en la ITC-RAT 09 apartado 4.2.1 referente a la protección de transformadores MT/BT, estos deberán protegerse contra sobreintensidades producidas por sobrecargas o cortocircuitos, ya sean externos en la baja tensión o internos en el propio transformador.

La protección se efectuará limitando los efectos térmicos y dinámicos mediante la interrupción del paso de la corriente, para lo cual se utilizarán cortacircuitos fusibles. La fusión de cualquiera de los fusibles dará lugar a la desconexión trifásica del interruptor-seccionador de protección del transformador. En casos excepcionales podrán utilizarse interruptores automáticos accionados por relés de sobreintensidad.

##### **Protección de sobrecarga del transformador**

Esta protección la provee una sonda que mide la temperatura del aceite en la parte superior del transformador y que provoca el disparo del interruptor-seccionador de la celda de protección de dicho transformador.

Se seguirá lo indicado en la norma UNE-IEC 60076-7 Parte 7 "Guía de carga para transformadores de potencia sumergidos en aceite".

El ajuste de esta sonda será de 105 ° C.

##### **Protección contra cortocircuitos**

La protección contra eventuales cortocircuitos que puedan producirse entre la celda de protección y el embarrado del cuadro de BT (puentes MT, transformador, puentes y embarrado de BT estará asignada a los fusibles de MT.

Los calibres de los fusibles destinados a la protección de los circuitos con transformador serán los recomendados por el fabricante en función de la potencia del transformador y de la tensión nominal de la línea de MT.

El calibre de los fusibles de la celda de protección general será de 100 A para los centros de transformación de 1100 kVA, y 125 A para los centros de transformación de 1480 kVA. No obstante, dicha selección deberá ser verificada por la dirección facultativa en función de las prescripciones remitidas por el fabricante de los centros de transformación compactos PVS-175-MVCS.

Los cortocircuitos que puedan producirse en las líneas de BT que salen del centro de transformación deberán ser despejados por los fusibles de las líneas BT correspondientes, sin que se vean afectados los del transformador, salvo en su función de apoyo a los de BT.

## Sobretensiones en media tensión

No se prevé la instalación de elementos de protección frente a sobretensiones en media tensión al ser el conjunto de circuitos de tipo subterráneo, y no existir transición de línea aérea a subterránea para alimentar el CT.

### 4.7.7. Canalizaciones de los circuitos en media tensión

En función del tramo del recorrido de la instalación fotovoltaica existirán varias formas de instalación de los conductores, siendo en el caso del cableado de media tensión:

- Circuitos enterrados en suelo bajo tubo.
- Circuitos al aire (transformador a celda de media tensión).

### 4.7.8. Puesta a tierra

#### 4.7.8.1. *Tierra de protección*

Se conectarán a tierra todos los elementos metálicos de la instalación que no estén en tensión normalmente, pero que puedan estarlo a causa de averías o circunstancias externas: envolventes de las celdas y cuadros de baja tensión, rejillas de protección, carcasa de los transformadores, etc., así como la armadura del edificio prefabricado. No se unirán, por el contrario, las rejillas y puestas metálicas del centro, si son accesibles desde el exterior.

Las celdas dispondrán de una pletina de tierra que las interconectarán constituyendo el colector de tierras de protección.

Estará constituida por un electrodo principal del cable de Cu desnudo 50 mm<sup>2</sup> de sección y 8 picas de acero cobreado de Ø14 mm. y 2 m. de longitud en forma de rectángulo de dimensiones aproximadas al edificio, 6x4 m., situado bajo el centro de transformación a una profundidad de 0,5 m.

Este cable conectará a tierra los elementos indicados en el apartado anterior e irá sujeto a las paredes mediante bridas de sujeción y conexión, conectando el anillo al final a una caja de seccionamiento con un grado de protección IP54.

#### 4.7.8.2. *Tierra de servicio*

Con objeto de evitar tensiones peligrosas en baja tensión, debido a faltas en la red de media tensión, el neutro del sistema de baja tensión de los servicios auxiliares y los circuitos de baja tensión de los transformadores del equipo de medida se conecta a una toma de tierra independiente del sistema de media tensión, de tal forma que no exista influencia en la red general de tierra, para lo cual se emplea un cable de cobre aislado.

La tierra interior de servicio se realizará con cable de Cu de 50 mm<sup>2</sup> aislado hasta lograr la separación mínima con la tierra de protección, y con cable de Cu desnudo 50 mm<sup>2</sup> de sección y 6

picas de acero cobreado de Ø14 mm. y 2 m. de longitud en hilera a una profundidad de 0,5 m. La separación entre cada pica y la siguiente será de 3.00 m, de modo que, con esta configuración, la longitud de conductor desde la primera pica a la última será de 15 m., dimensión que tendrá que haber disponible en el terreno.

La separación mínima entre ambas redes de tierra (protección y servicio) será de 15 m.

La resistencia de las puestas a tierra será inferior a la prescrita en el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión.

Todos los circuitos se conectarán a cajas de doble aislamiento seccionable, grado de protección IP54, con el fin de facilitar las mediciones de resistencia a tierra. Las cajas de seccionamiento de la tierra de servicio y protección estarán separadas por una distancia mínima de 1m.

Dado que el transformador de potencia 0,8/10 kV es del tipo "neutro aislado", se considerará necesaria la tierra de servicio para los transformadores de los centros de transformación para servicios auxiliares, cuadros de baja tensión, transformadores de medida en el centro de seccionamiento, protección y medida.

#### 4.7.9. Instalaciones secundarias

##### 4.7.9.1. *Alumbrado*

En el interior del centro de transformación y del centro de seccionamiento, protección y medida, en caso necesario, se instalará un mínimo de dos puntos de luz capaces de proporcionar un nivel de iluminación suficiente para la comprobación y maniobra de los elementos del mismo. El nivel medio será como mínimo de 150 lux.

Los focos luminosos estarán colocados sobre soportes rígidos y dispuestos de tal forma que se mantenga la máxima uniformidad posible en la iluminación. Además, se deberá poder efectuar la sustitución de lámparas sin peligro de contacto con otros elementos en tensión.

Se dispondrá también un punto de luz de emergencia de carácter autónomo que señalará los accesos al centro de transformación.

##### 4.7.9.2. *Batería de condensadores.*

No se instalarán baterías de condensadores.

##### 4.7.9.3. *Protección contra incendios.*

De acuerdo con la instrucción ITC RAT 14, se dispondrá como mínimo de un extintor de eficacia equivalente 89 B.



#### 4.7.9.4. Ventilación.

La ventilación del centro de transformación se realizará mediante las rejillas de entrada y salida de aire dispuestas para tal efecto.

Estas rejillas se construirán de modo que impidan el paso de pequeños animales, la entrada de agua de lluvia y los contactos accidentales con partes en tensión si se introdujeran elementos metálicos por las mismas.

#### 4.7.9.5. Medidas de seguridad.

Seguridad en celdas de alta tensión:

Las celdas de alta tensión dispondrán de una serie de enclavamientos funcionales que responden a los definidos por la norma UNE-EN 62271-200 y que serán los siguientes:

- Sólo será posible cerrar el interruptor con el seccionador de tierra abierto y con el panel de acceso cerrado.
- El cierre del seccionador de puesta a tierra sólo será posible con el interruptor abierto.
- La apertura del panel de acceso al compartimento de cables sólo será posible con el seccionador de puesta a tierra cerrado.
- Con el panel delantero retirado será posible abrir el seccionador de puesta a tierra para realizar el ensayo de cables, pero no será posible cerrar el interruptor.
- Además de los enclavamientos funcionales ya definidos algunas de las distintas funciones se enclavarán entre ellas mediante cerraduras según se indica en anteriores apartados

Para la protección del personal y equipos, se debe garantizar que:

- No será posible acceder a las zonas normalmente en tensión, si éstas no han sido puestas a tierra. Por ello, el sistema de enclavamientos interno de las celdas debe afectar al mando del aparato principal, del seccionador de puesta a tierra y a las tapas de acceso a los cables.
- Las celdas de entrada y salida serán con aislamiento integral y corte en gas, y las conexiones entre sus embarrados deberán ser apantalladas, consiguiendo con ello la insensibilidad a los agentes externos, y evitando de esta forma la pérdida del suministro en los Centros de Transformación interconectados con éste, incluso en el eventual caso de inundación del Centro de Transformación.
- Las bornas de conexión de cables y fusibles serán fácilmente accesibles a los operarios de forma que, en las operaciones de mantenimiento, la posición de trabajo normal no carezca de visibilidad sobre estas zonas.
- Los mandos de la aparamenta estarán situados frente al operario en el momento de realizar la operación, y el diseño de la aparamenta protegerá al operario de la salida de gases en caso de un eventual arco interno.

- El diseño de las celdas impedirá la incidencia de los gases de escape, producidos en el caso de un arco interno, sobre los cables de AT y BT. Por ello, esta salida de gases no debe estar enfocada en ningún caso hacia el foso de cables.

En el interior de cada centro de transformación, y del centro de seccionamiento, protección y medida se dispondrá de un equipo de seguridad reglamentario según lo indicado en el Reglamento de Alta Tensión.

#### 4.7.10. Estudio de campos magnéticos

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 magnéticos creados por la circulación de corriente a 50 Hz, en los diferentes elementos de dichas instalaciones.

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.

Los conductores y equipos del centro de seccionamiento cumplirán con lo dispuesto en el apartado 4.7 de la ITC-RAT 14 del Real Decreto 337/2014, de 09 de mayo, tomándose como extrapolables las comprobaciones expuestas en el documento Estudio de Campos Magnéticos del Proyecto Tipo FYZ30000, Centro de Transformación Interior Prefabricado de Superficie.

De este modo, a priori, si el proyecto real de CT se realiza conforme a la disposición y configuración del Proyecto Tipo, los cálculos de campos magnéticos para la instalación real se pueden considerar idénticos a los del proyecto tipo, no siendo necesario incluir cálculos específicos adicionales

En cualquier caso, podrá requerirse Estudio específico de Campos Magnéticos según la configuración de los centros de transformación ejecutada.

#### 4.7.11. Estudio de ruido, insonorización y medidas anti vibraciones

Con objeto de limitar el ruido originado por las instalaciones de alta tensión, éstas se dimensionarán y diseñarán de forma que los índices de ruido medidos en el exterior de las instalaciones se ajusten a los niveles de calidad acústica establecidos en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas. Además, se deberá cumplir con el Código Técnico de la Edificación, legislaciones de las comunidades autónomas y ordenanzas municipales.

Caso de sobrepasar esos límites, se tomarán medidas correctoras para minimizar y reducir la emisión de ruido y la transmisión de vibraciones producidas. El Real Decreto 1367/2007 regula, en las tablas B1 y B2 del anexo III, los valores límite de emisión de ruido al medio ambiente exterior y a los locales colindantes del CT, siendo estos valores función del tipo de área acústica. Estos niveles de ruido deben medirse de acuerdo a las indicaciones del anexo IV del RD 1367/2007.

En caso de ser necesario tomar medidas correctoras con el fin de reducir o eliminar la transmisión de vibraciones de los transformadores de distribución, se podrá instalar en cada punto de apoyo un amortiguador de baja frecuencia, hasta 5 Hz, especialmente diseñado para la suspensión de transformadores. Cada amortiguador estará formado por suelas de acero y muelles metálicos de alta resistencia. Los amortiguadores a instalar serán los adecuados en función de la carga estática a soportar, que será función del peso del transformador a instalar. Este sistema proporcionará además el anclaje del transformador impidiendo su desplazamiento fortuito y/o paulatino a lo largo del tiempo, no autorizándose ningún otro sistema de anclaje que pudiera propiciar la transmisión mecánica de ruidos o vibraciones a otros elementos del local.

El nivel de ruido originado por cada centro de transformación y por el centro de seccionamiento, protección y medida cumplirá con los requisitos reglamentarios exigidos en el RD 1367/2007, y por tanto con las exigencias establecidas en la ITC-RAT 14.

#### 4.8. MONITORIZACIÓN

Se instalará un sistema de monitorización para el sistema de comunicación y control de la planta que estará compuesto al menos por los siguientes dispositivos y medios de transmisión:

- Analizadores de redes para la monitorización de la energía generada por cada uno de los strings o entradas de DC al inversor.
- Módulos de comunicación en los contadores de medida para la monitorización de la energía producida por cada inversor y la energía exportada a la red.
- Módulo de adquisición de datos de los inversores.
- Sistema de control y comunicación del estado de los seguidores.
- Sistema de cableado de comunicación y alimentación de los sistemas de monitorización.

#### 4.9. SISTEMA DE SEGURIDAD Y VIGILANCIA

Para la protección del perímetro se utilizará un sistema de vídeo vigilancia con cámaras térmicas motorizadas. Las cámaras se distribuirán por todo el perímetro de la instalación, situándolas en los lugares estratégicos. La alimentación a dichas cámaras se realizará mediante canalización enterrada bajo tubo por las zanjas que discurren por todo el perímetro del vallado.

El sistema analizará las imágenes de las cámaras detectando los objetos móviles e identifica personas o el tipo de objetos indicados.

Cuando una persona accede al área que se ha señalado como protegida, un vídeo con la alarma es enviado a la central de monitorización, que chequea la alarma en cuestión. No es imprescindible

que el centro de control se sitúe dentro del parque fotovoltaico, ya que el sistema de vigilancia es accesible desde cualquier lugar vía internet.

## 5. OBRA CIVIL

La instalación de la planta fotovoltaica requiere una serie de actuaciones sobre el terreno para poder implantar todas las instalaciones necesarias para el correcto funcionamiento de ésta.

Las principales actuaciones a realizar serán:

- Desbroce, limpieza y preparación del terreno.
- Movimiento de tierras para habilitación de caminos internos de la planta y accesos.
- Movimiento de tierras en necesarios para la implantación de edificios prefabricados de los centros de transformación.
- Movimiento de tierras para excavación de zanjas en la planta para canalizaciones de cables eléctricos y comunicación.
- Catas en el terreno necesarias para efectuar todos los trabajos objeto del presente documento.

### 5.1. TOPOGRAFÍA

Previo inicio de la ejecución de las obras de la planta fotovoltaica se realizará topografía de detalle, a escala mínima 1:100, que incluirá la representación al menos de:

- Dimensiones y detalles de todo lo que aparezca en las parcelas objeto del proyecto, edificaciones, arbolado singular, escombreros, pasos de agua, servicios existentes, canalizaciones y el resto de servicios afectados. El ámbito del levantamiento a realizar cubrirá la zona de instalación y al menos y perímetro de 10 m.
- Viales y caminos existentes en la ubicación de la instalación.
- Linderos de los terrenos e identificaciones de las parcelas colindantes. Se compararán estas lindes con el plano catastral.
- Reportaje fotográfico del estado inicial de la zona a estudiar.

Se deberán dejar bases fijas, lo mejor definidas y protegidas que sea posible para evitar problemas en los replanteos de la fase de construcción y de la posterior fase de restauración.

Todo lo indicado anteriormente deberá quedar recogido en el correspondiente informe topográfico y en la documentación digital necesaria para la fase de construcción y para la fase de restauración de la zona.

### 5.2. DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO

El desbroce y limpieza del terreno de la zona afectada se realizará mediante medios mecánicos. Comprenderá los trabajos necesarios para la retirada de maleza, arbustos, broza, maderas caídas,

escombros, basuras o cualquier otro material existente en la zona proyectada o en las áreas de influencia de la planta fotovoltaica.

Dadas las características de las zonas de implantación de la planta fotovoltaica, principalmente tierra labrada sin vegetación, se contempla que el desbroce sea mínimo.

En el trazado de caminos y zanjas, se retirará la capa de tierra vegetal hasta una profundidad no inferior a 20 cm. No obstante, no se realizará desbroce sobre elementos arbóreos o sobre regeneración natural de especies arbóreas. Para tal fin se señalará los elementos arbóreos que se deban respetar en el desbroce.

Los deshechos deberán ser transportados a vertedero y gestionados por gestor autorizado según lo prescrito en el Estudio de Generación de Residuos de Construcción y Demolición.

### 5.3. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Dadas las características de la orografía del terreno, solo será necesario realizar movimientos de tierra en zonas puntuales de la explanada dónde se ubican los seguidores con el objeto de adecuar el terreno a la pendiente asumible por los mismos.

El principal volumen de movimiento de tierras es el asociado a la formación de la explanada donde se ubican los centros de transformación, al trazado de los caminos interiores y de acceso a la planta, así como a la ejecución de las zanjas para el alojamiento de los cables de baja y media tensión.

El trazado en planta y alzado de los caminos interiores se ha ajustado a la orografía del terreno con el fin de minimizar el movimiento de tierras y siempre atendiendo al criterio de menor afección al medio.

La descripción de las características de las zanjas para el alojamiento de los cables de baja tensión y media tensión, características, dimensiones, etc., se realiza en posteriores apartados.

La gestión de las tierras, tal y como especifica en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición adjunto en el presente proyecto, consistirá en reutilizarlas en la medida de lo posible en la propia obra, siendo el resto retirado prioritariamente a plantas de fabricación de áridos para su reciclaje o, si esto no es posible, a vertederos autorizados.

El movimiento de tierras calculado se ha realizado en base a cartografía básica, tal y como se ha indicado anteriormente, por lo que podrá sufrir variaciones con el estudio topográfico de detalle que se llevará a cabo previa ejecución de la planta.

### 5.4. ZANJAS PARA CANALIZACIONES

Para el tendido de los cables eléctricos de baja tensión y media tensión, cableado de comunicaciones, etc., será necesario realizar la excavación de zanjas en el interior de la planta.

El trazado de las zanjas se ha diseñado tratando que sea lo más rectilíneo posible y respetando los radios de curvatura mínimos de cada uno de los cables utilizados.

Las canalizaciones principales se dispondrán, tratando de minimizar el número de cruces, la afección al medio ambiente, a los propietarios de las fincas por las que puedan transcurrir y a los caminos y vías públicas.

Inicialmente, los materiales procedentes de la excavación se depositarán junto a los lugares en dónde han sido extraídos a la espera de poder ser reutilizados para el llenado de los volúmenes excavados realizados.

El excedente del material no reutilizado será recogido, transportado y almacenado por los vehículos internos de la construcción de la planta desde su lugar de extracción hasta una zona de almacenamiento intermedio denominadas "zona de acopio de material excedente de excavación".

En todo momento, tanto en el plano vertical como en el horizontal, se deberá respetar el radio mínimo que durante las operaciones del tendido permite el cable a soterrar. Se deberá evitar hacer una zanja con continuas subidas y bajadas que podrían hacer inviable el tendido de los cables por el aumento de la tracción necesaria para realizarlo.

Se prevé la instalación de tubos termoplásticos, debidamente enterrados y hormigonados en los cruces de calzadas, caminos o viales e instalaciones de otros servicios, alumbrado público, gas, redes subterráneas de media y alta tensión. Los cruces de calzadas serán perpendiculares al eje de la calzada o vial.

#### 5.4.1. Zanjas para conductores de corriente continua en baja tensión

Se prevé una zanja tipo para los conductores de corriente continua en baja tensión desde los módulos fotovoltaicos (strings) hasta los inversores. Los detalles y características se muestran en la planimetría adjunta.

La profundidad de excavación será de 0,95 m, siendo la anchura de 0,50 m. En el fondo de la zanja, directamente enterrado se dispondrá el conductor de tierra formado por cable rígido desnudo de cobre trenzado, de 35 mm<sup>2</sup> de sección.

##### • Zanja TIPO STRING A INVERSOR.

Canalización subterránea para línea en baja tensión TIPO 1 y 2, desde inversor a centro de transformación, enterrada en parcela, realizada con conductores 2x10 mm<sup>2</sup> Cu PV1-F 0,6/1 kV, en instalación subterránea bajo tierra, en zanja de dimensiones mínimas 50 cm de ancho y 95 cm de profundidad, asiento con 5 cm de arena de río, montaje de tubos de PE-A de diámetro 63 mm, instalación de cables conductores 1 a 6 líneas eléctricas, relleno en varias capas según detalles y disposición de tubos hasta de 40 cm de arena de río, instalación de placa cubrecables para protección mecánica, relleno con tierra procedente de la excavación seleccionado de 40 cm de espesor, apisonada con medios manuales, colocación de cinta de señalización y relleno con tierra procedente de la excavación de 10 cm de espesor.



#### 5.4.2. Zanjas para conductores de corriente alterna en baja tensión

Se distinguirán tres tipos de zanjas para los circuitos desde los inversores hasta los centros de transformación en función del número de circuitos que discurran por ella. Los detalles y características se muestran en la planimetría adjunta.

La profundidad de excavación dependerá del tipo de zanja y variará entre 0,85 y 1,10 m. De igual forma, la anchura de éstas variará entre 0,60 y 0,80 m en función del número de circuitos a albergar. En el fondo de la zanja, directamente enterrado se dispondrá el conductor de tierra formado por cable rígido desnudo de cobre trenzado, de 35 mm<sup>2</sup> de sección.

- Zanja TIPO 1 y 2 para canalización subterránea de 1 y 2 circuitos de baja tensión.  
Canalización subterránea para línea en baja tensión TIPO 1 y 2, desde inversor a centro de transformación, enterrada en parcela, realizada con conductores 3x240 mm<sup>2</sup> Al XZ1 (S) 0,6/1 kV, en instalación subterránea bajo tierra, en zanja de dimensiones mínimas 60 cm de ancho y 85 cm de profundidad, asiento con 5 cm de arena de río, montaje de cables conductores 1 o 2 líneas eléctricas, relleno con una capa de 30 cm de arena de río, instalación de dos tubos de PE-A diámetro 63 mm para comunicaciones y servicios auxiliares, instalación de placa cubrecables para protección mecánica, relleno con tierra procedente de la excavación seleccionado de 40 cm de espesor, apisonada con medios manuales, colocación de cinta de señalización y relleno con tierra procedente de la excavación de 10 cm de espesor.
- Zanja TIPO 3 y 4 para canalización subterránea de 3 y 4 circuitos de baja tensión.  
Canalización subterránea para línea en baja tensión TIPO 3 y 4, desde inversor a centro de transformación, enterrada en parcela, realizada con conductores 3x240 mm<sup>2</sup> Al XZ1 (S) 0,6/1 kV, en instalación subterránea bajo tierra, en zanja de dimensiones mínimas 60 cm de ancho y 110 cm de profundidad, asiento con 5 cm de arena de río, montaje de cables conductores 3 o 4 líneas eléctricas separadas entre sí al menos 20 cm, relleno en varias capas hasta 55 cm de arena de río, instalación de dos tubos de PE-A diámetro 63 mm para comunicaciones y servicios auxiliares, instalación de placa cubrecables para protección mecánica, relleno con tierra procedente de la excavación seleccionado de 40 cm de espesor, apisonada con medios manuales, colocación de cinta de señalización y relleno con tierra procedente de la excavación de 10 cm de espesor.
- Zanja TIPO 5 y 6 para canalización subterránea de 5 y 6 circuitos de baja tensión.  
Canalización subterránea para línea en baja tensión TIPO 5 y 6, desde inversor a centro de transformación, enterrada en parcela, realizada con conductores 3x240 mm<sup>2</sup> Al XZ1 (S) 0,6/1 kV, en instalación subterránea bajo tierra, en zanja de dimensiones mínimas 80 cm de ancho y 110 cm de profundidad, asiento con 5 cm de arena de río, montaje de cables conductores 5 o 6 líneas eléctricas separadas entre sí al menos 20 cm, relleno en varias capas hasta 55 cm de arena de río, instalación de dos tubos de PE-A diámetro 63 mm para comunicaciones y servicios auxiliares, instalación de placa cubrecables para protección mecánica, relleno con tierra procedente de la excavación seleccionado de 40 cm de espesor, apisonada con medios manuales, colocación de cinta de señalización y relleno con tierra procedente de la excavación de 10 cm de espesor.

#### 5.4.3. Zanjas para conductores en media tensión

Se distinguirán dos tipos de zanjas para los circuitos de media tensión en función de la zona por la que discurrirán las líneas eléctricas. Los detalles y características se muestran en la planimetría adjunta.

La profundidad de excavación dependerá del tipo de zanja y variará entre 0,95 y 1,15 m, siendo la anchura de 0,50 m. Se tomará como base para la ejecución de éstas los detalles del Proyecto Tipo DYZ10000 ENDESA para Líneas Subterráneas de Media Tensión.

- Zanja Media Tensión TIPO 1 para canalización subterránea de 1 y 2 circuitos de media tensión bajo tubo en terreno natural.

Canalización subterránea para línea en media tensión enterrada bajo tubo en terreno natural, realizada con conductores de Al RH5Z1 (S) 12/20 kV de diferentes secciones, en zanja de dimensiones mínimas 50 cm de ancho y 95 cm de profundidad, asiento con 5 cm de arena de río, montaje de tubos de PE-A de diámetro 220 mm, instalación de cables conductores 1 o 2 líneas eléctricas, relleno con una capa de 40 cm de arena de río, montaje de tetratubo de control, instalación de placa cubrecables para protección mecánica, relleno con tierra procedente de la excavación seleccionado de 40 cm de espesor, apisonada con medios manuales, colocación de cinta de señalización y relleno con tierra procedente de la excavación de 10 cm de espesor.

- Zanja Media Tensión TIPO 2 para canalización subterránea de 1 y 2 circuitos de media tensión bajo tubo en calzada.

Canalización subterránea para línea en media tensión enterrada bajo tubo en calzada, realizada con conductores de Al RH5Z1 (S) 12/20 kV de diferentes secciones, en zanja de dimensiones mínimas 50 cm de ancho y 115 cm de profundidad, asiento con 5 cm de hormigón HNE-15/B/20, montaje de tubos de PE-A de diámetro 200 mm, instalación de cables conductores 1 o 2 líneas eléctricas, relleno con una capa de hormigón HNE-15/B/20 hasta una altura de 10 cm por encima de los tubos envolviéndolos completamente, montaje de tetratubo de control, y relleno con hormigón HNE-15/B/20 hasta 10 cm, relleno con tierra procedente de la excavación de 50 cm de espesor, apisonada con medios manuales, colocación de cinta de señalización, relleno con tierra procedente de la excavación de 10 cm de espesor, y reposición del pavimento original.

#### 5.4.4. Zanjas para conductores de sistemas auxiliares

Se prevé una zanja tipo perimetral para los conductores de comunicaciones, sistemas de seguridad y sistemas auxiliares. Los detalles y características se muestran en la planimetría adjunta.

La profundidad de excavación será de 0,70 m, siendo la anchura de 0,40 m. En el fondo de la zanja, directamente enterrado se dispondrá el conductor de tierra formado por cable rígido desnudo de cobre trenzado, de 35 mm<sup>2</sup> de sección.

- Zanja TIPO SISTEMAS AUXILIARES - PERIMETRAL.

Canalización subterránea de sistemas de comunicación, sistemas de seguridad y sistemas auxiliares, en instalación subterránea bajo tierra, en zanja de dimensiones mínimas 40 cm de ancho y 70 cm de profundidad, asiento con 5 cm de arena de río,

montaje de tubos de PE-A de diámetro 63 mm, instalación de cables conductores, relleno en varias capas según detalles y disposición de tubos hasta de 25 cm de arena de río, instalación de placa cubrecables para protección mecánica, relleno con tierra procedente de la excavación seleccionado de 30 cm de espesor, apisonada con medios manuales, colocación de cinta de señalización y relleno con tierra procedente de la excavación de 10 cm de espesor.

#### 5.4.5. Arquetas

Las arquetas para las instalaciones de media tensión (canalizaciones entubadas) serán prefabricadas o de ladrillo sin fondo para favorecer la filtración de agua según las especificaciones del Proyecto Tipo DYZ10000 Líneas Subterráneas Media Tensión.

En la arqueta, los tubos quedarán como mínimo a 25 cm por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable, los tubos se sellarán con material expansible, yeso o mortero ignífugo de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo. La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.

Las arquetas ciegas se rellenarán con arena. Por encima de la capa de arena se rellenará con tierra cribada compactada hasta la altura que se precise en función del acabado superficial que le corresponda.

En todos los casos, deberá estudiarse el número de arquetas y su distribución, en base a las características del cable y, sobre todo, al trazado, cruces, obstáculos, cambios de dirección, etc., que serán realmente los que determinarán las necesidades para hacer posible el adecuado tendido del cable.

#### 5.4.6. Hitos de señalización

Para identificar el trazado de la red subterránea de media tensión fuera del parque fotovoltaico se colocarán hitos de señalización de hormigón prefabricados cada 50 m y en los cambios de dirección.

En estos hitos de señalización se indicará en la parte superior una referencia que advierta de la existencia de cables eléctricos.

#### 5.4.7. Cruzamientos y paralelismos

Los conductores subterráneos deberán cumplir los requisitos establecidos por el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión, Especificaciones particulares de las compañías suministradoras y las condiciones que puedan imponer otros órganos competentes de la administración.

## 5.5. ACCESOS Y CAMINOS

La planta fotovoltaica dispondrá de un acceso para vehículos en cada uno de los bloques de generación desde los caminos o carreteras públicas existentes. Cada acceso dispondrá de una puerta metálica abatible de doble hoja con cerradura.

En caso necesario, se procederá a la adecuación de los caminos de acceso existentes para que tengan los mínimos requisitos necesarios para la circulación de los vehículos especiales necesarios para la construcción, operación y desmantelamiento de la planta fotovoltaica. No se prevé la construcción de nuevos caminos.

En el interior de la planta fotovoltaica, en cada uno de los bloques de generación, se habilitará un vial interior principal desde el punto de acceso al mismo, que recorrerá la planta de extremo a extremo (sin perjuicio de otros viales adicionales a habilitar que necesarios para la construcción, operación y desmantelamiento de la planta fotovoltaica). Tendrán una anchura de 4 metros y un perfilado de la cuneta triangular siguiendo las pendientes naturales del terreno para garantizar la escorrentía de las aguas de lluvia.

Los viales interiores se realizarán mediante capa de 10 cm de zahorra artificial compactada sobre una subbase de 20 cm de grava extendida sobre el terreno natural compactado, tras la retirada de la cubierta vegetal en caso necesario.

## 5.6. DRENAJE

No se prevé una modificación de las pendientes de las superficies de implantación que pueda suponer un impacto sobre las corrientes de escorrentía, estancamientos de agua, etc.

En cualquier caso, se dotará, en aquellas zonas donde sea necesario, de una red de drenaje al conjunto de la planta fotovoltaica para canalizar la escorrentía de la zona hacia los puntos de desagüe natural y dar continuidad a los cursos de agua existentes.

En la fase de ejecución de la planta, en caso necesario, se realizará estudio detallado de hidrología y topografía, el cual determinará las características específicas de los sistemas de drenaje de acuerdo a las necesidades y a las exigencias normativas.

## 5.7. HICADO DE ESTRUCTURAS SOPORTE DE SEGUIDORES SOLARES

El método principal de instalación de seguidores fotovoltaicos en la planta fotovoltaica es el hincado ya que es el más apropiado debido a las características geológicas del terreno. Esta tecnología permite minimizar la afección sobre el terreno ya que no requiere cimentaciones.

Este sistema permite fijar cada pilote al terreno ajustando la profundidad del hincado mediante la utilización de una máquina hidráulica. Para ello, se fija el pilote a la parte superior de la máquina y mediante un control electrónico, se regula la velocidad, orientación y fuerza de hincado. Este proceso resulta ágil y económico, reduciendo el impacto sobre el terreno en comparación con cimentaciones clásicas.

Dada la gran superficie ocupada por el parque fotovoltaico, en algún caso podría ser necesario recurrir a otro tipo de instalación, como podría ser tornillo, pilote o zapata de hormigón.

## 5.8. CIMENTACIÓN DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

Se construirá una solera de hormigón capaz de soportar los esfuerzos verticales previstos por el edificio prefabricado con las siguientes características:

- Ejecutada con hormigón armado HA-25/P/20/IIa de 15 cm de espesor descansando sobre una capa de 15 cm de arena apisonada. Embebido en el interior de dicho hormigón se instalará un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm formando una retícula no superior a 0,20 x 0,20 m, a una profundidad de al menos 0,10 m. Este mallazo se conectará a un punto a la puesta a tierra de protección del Centro de Transformación.
- Tendrá unas dimensiones tales que abarque la totalidad del edificio prefabricado sobresaliendo 1,20 m por cada lado a modo de acera perimetral.
- Se preverán, en los lugares apropiados para el paso de tubos de los conductores y de las puestas a tierra, unos orificios destinados al efecto, inclinados hacia abajo y con una profundidad mínima de 0,40 m.

## 5.9. VALLADO PERIMETRAL

Alrededor del área de la planta solar fotovoltaica "Llano de Aín" se ejecutará un vallado metálico perimetral cuyo trazado seguirá la implantación de las distintas áreas ocupadas. Ocasionalmente el vallado recorrerá la totalidad de la parcela o recinto, aunque no esté ocupada en su totalidad por módulos fotovoltaicos, centros de transformación, caminos, etc. El área vallada constituye la superficie de ocupación, que será de 9,1802 ha.

El vallado se ejecutará con malla de simple torsión y tendrá las siguientes características principales:

- Malla metálica cinética de cuadrícula 50x50 mm.
- Diámetro de alambre: 5,0 mm.
- Acabado acero galvanizado.
- Postes de acero galvanizado de 40 mm de diámetro.
- Altura desde el suelo: 2,20 m.

Para disminuir el efecto "barrera" del vallado perimetral de la instalación fotovoltaica y para permitir el paso de la fauna de la zona, el vallado perimetral se ejecutará dejando un espacio libre de 20 cm. desde el suelo hasta el inicio de la malla metálica.

La longitud total del vallado de cada uno de los bloques de generación será:

	PARCELA					SUPERFICIE OCUPADA (m <sup>2</sup> )	LONGITUD VALLADO PERIMETRAL (m)
	Polígono	Parcela	Recinto	Término municipal	Provincia		
BLOQUE DE GENERACIÓN 1	54	3	-	Jaca	Huesca	17.773,8157	677,03
BLOQUE DE GENERACIÓN 2	55	16	-	Jaca	Huesca	21.237,1493	711,60
	55	49	-	Jaca	Huesca		
BLOQUE DE GENERACIÓN 3	55	37	3, 5	Jaca	Hueca	26.857,7135	958,39
BLOQUE DE GENERACIÓN 4	55	42	1	Jaca	Huesca	25.933,2707	861,97
						91.801,9492	3208,99

Tabla 34. Superficie ocupada y longitudes vallado perimetral

La excavación para los cimientos de los postes del vallado se ejecutará a lo largo de la alineación de la valla, con una separación entre ellos de 3,00 m como máximo. La cimentación se ejecutará a base de prismas de hormigón de dimensiones 40x40x50 cm de hormigón en masa HM-20, excepto en el poste principal de centro, que tendrá unas dimensiones de 40x40x70 cm. Las tierras procedentes de la excavación de los pozos de cimentación se repartirán "in situ" de forma adecuada debidamente niveladas, o en caso necesario se transportarán a vertedero para su adecuada gestión.

## 5.10. EDIFICIO DE CONTROL Y MANTENIMIENTO

En caso necesario para la explotación de la planta fotovoltaica, se instalará un edificio de control y mantenimiento formado por edificio prefabricado de hormigón, de dimensiones y características similares al utilizado para el centro de seccionamiento, protección y medida, adaptado para el propósito deseado.

El edificio prefabricado se colocará sobre solera de hormigón capaz de soportar los esfuerzos verticales previstos por el edificio prefabricado con las siguientes características:

- Ejecutada con hormigón armado HA-25/P/20/IIa de 15 cm de espesor descansando sobre una capa de 15 cm de arena apisonada. Embebido en el interior de dicho hormigón se instalará un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm formando una retícula no superior a 0,20 x 0,20 m, a una profundidad de al menos 0,10 m.
- Tendrá unas dimensiones tales que abarque la totalidad del edificio prefabricado sobresaliendo 1,20 m por cada lado a modo de acera perimetral.



- Se preverán, en los lugares apropiados para el paso de tubos de los conductores de instalaciones auxiliares necesarias y de las puestas a tierra.

El edificio incluirá todas las instalaciones auxiliares necesarias para su correcto uso.

### 5.11. ESTACIÓN METEOROLÓGICA

La estación meteorológica a instalar tiene como objeto la toma de datos meteorológicas en tiempo real en el emplazamiento. Se instalará una estación meteorológica que constará con sensores para la medición de los siguientes parámetros:

- Irradiación en el plano horizontal.
- Irradiación en el plano de los módulos.
- Humedad relativa.
- Velocidad y dirección del viento.
- Precipitaciones.
- Presión atmosférica.
- Temperatura del módulo.
- Temperatura ambiente.

### 5.12. ZONA DE OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y RESERVA

Las zonas en las que no se ha previsto inicialmente la implantación de elementos integrantes de la planta fotovoltaica (módulos fotovoltaicos, inversores, centros de transformación, etc.), podrán ser utilizadas para zonas de operación, mantenimiento, o incluso de zonas de reserva para la implantación de elementos de la instalación en caso de necesidad.

En cualquier caso, deberán respetarse las limitaciones y restricciones establecidas en el presente documentos y en la normativa de aplicación.

## 6. ESTIMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DEL PARQUE FOTOVOLTAICO

### 6.1. DATOS CLIMÁTICOS

Los datos meteorológicos para la localización prevista han sido obtenidos desde la base de datos Meteororm 7.2 (1995-2010), Sat=100%. En la siguiente tabla se observan los datos de radiación global horizontal, radiación difusa horizontal y la temperatura del ambiente:

RECURSO SOLAR			
Mes	Radiación global horizontal [kWh/m <sup>2</sup> ]	Radiación difusa horizontal [kWh/m <sup>2</sup> ]	Temperatura ambiente [kWh/m <sup>2</sup> ]
Enero	64,00	21,80	5,06
Febrero	77,30	30,20	6,10
Marzo	128,70	45,50	9,47
Abril	161,20	58,10	11,06
Mayo	194,80	69,40	15,30
Junio	217,20	72,30	19,65
Julio	238,10	59,50	20,99
Agosto	198,60	55,70	20,94
Septiembre	150,20	46,00	17,77
Octubre	101,90	39,80	14,31
Noviembre	71,90	23,20	8,45
Diciembre	55,00	21,20	5,29
TOTAL	1658,90	542,70	12,87

Tabla 35. Radiación horizontal global, difusa y temperatura del TMY. Fuente: Meteororm 7.2

### 6.2. PARÁMETROS UTILIZADOS EN LA ESTIMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN ENERGÉTICA

Para la estimación de la producción de la energía eléctrica de la planta fotovoltaica se han utilizado los siguientes parámetros característicos de los equipos utilizados en su diseño:

3. Módulo fotovoltaico: CS7L-585 MS de Canadian Solar
  - Número de módulos fotovoltaicos: 8544 ud
  - Potencia pico módulo FV: 585 Wp
- Inversores: SUN2000-185KTL-H1 (185 kW)  
SUN2000-105KTL-H1 (116 kW)
  - Número de inversores: 26 ud
4. Potencia instalada: 4,998 MWp
5. Potencia nominal: 4,672 MWp
6. Configuración DC:
  - SUN2000-185KTL-H1; 8 ud.; 12 strings/inversor; 30 módulos/string
  - SUN2000-185KTL-H1; 16 ud.; 11 strings/inversor; 30 módulos/string
  - SUN2000-185KTL-H1; 2 ud.; 6 strings/inversor; 32 módulos/string

#### 7. Configuración de la estructura:

- Seguidor horizontal a un eje.
- Disposición de módulos 1V.
- Azimud 0°.
- Pitch: 5,75 m.

### 6.3. PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Se junta a la presente memoria anejo específico de estimación de la producción específica de energía eléctrica entregada a la red.

## 7. RESIDUOS

El Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, tiene por objeto establecer el régimen jurídico de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, con el fin de fomentar, por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

En él se establece la obligación para el productor de residuos de construcción y demolición de incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

- Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.
- Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.
- Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
- Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Se aporta adjunto al presente proyecto el Estudio de Residuos de Construcción y Demolición para la planta fotovoltaica objeto del presente documento.

## 8. ORGANISMOS AFECTADOS

Las obras contempladas en el presente proyecto afectan a los organismos indicados a continuación. Se adjunta al presente documento, anejo específico para cada uno de los organismos afectados del alcance de las afecciones contempladas en la zona de actuación:

- AYUNTAMIENTO DE JACA.
- GOBIERNO DE ARAGÓN-INSTITUTO ARAGONES DE GESTIÓN AMBIENTAL (INAGA).
- MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA. CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO.
- EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES, S.L.U.

Se adjunta al presente documento, anejo específico de los bienes y derechos afectados por la implantación de la planta fotovoltaica y líneas eléctricas subterráneas de interconexión entre los bloques de generación de energía.

## 9. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución previsto para la ejecución de las obras descritas en el presente documento una vez obtenidas las pertinentes autorizaciones por todos los Organismos Competentes implicados, se estima que serán de 6 meses aproximadamente contados a partir de la firma del acta de replanteo inicial, de acuerdo con el cronograma adjunto en los anejos de la presente memoria.

## 10. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

El presupuesto de ejecución material total de las obras previstas en el presente proyecto asciende a la cantidad de DOS MILLONES TRESCIENTOS SEIS MIL SEISCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS (2.306.677,95 €), con el desglose que se detalla en el documento correspondiente.

## 11. CONCLUSIÓN

El técnico que suscribe considera que, con lo expuesto en la presente Memoria, así como en el resto de documentos que forman parte del presente Proyecto, queda suficientemente especificados los extremos necesarios para la autorización de la instalación objeto del presente proyecto, no obstante, queda a disposición de los Organismos implicados con objeto de aclarar o ampliar cuanto se pudiera considerar necesario.

Jaca, enero de 2021  
EL INGENIERO INDUSTRIAL



Daniel Fuentes Bargues  
Colegiado nº 4.717. COIICV

 <b>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA COMUNIDAD VALENCIANA DEMARCAION VALENCIA</b> COIICV	
Nº COLEGIADO: <b>4717</b>	DANIEL FUENTES BARGUES
FECHA: <b>19/02/2021</b>	Nº VISADO: <b>2021/704</b>
<b>VISADO</b>	



Fdo. Daniel Fuentes BARGUES  
Ingeniero Industrial

#### Propietario:

JACA SOLAR, S.L.  
C/ Velázquez, 157 – planta 1ª • 28002 • Madrid • Madrid

#### Título:

PROYECTO DE CENTRAL DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE  
TECNOLOGÍA FOTOVOLTAICA 4,99 MW "LLANO DE AÍN"

#### Emplazamiento:

Término municipal de Jaca • Huesca • Aragón

#### ANEJOS



**INSEGMA, S.L.**

C/Colón, 6 • 46100 • BURJASSOT (VALENCIA) • Tel.: 96 390 66 99 • info@insegma.com

 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA COMUNIDAD VALENCIANA DEMARCACION VALENCIA	Jaca, enero de 2021 Nº COLEGIARIO: 4717 • DANIEL FUENTES BARGUES Ingeniero Industrial y Doctor Industrial
FECHA: 19/02/2021	Nº VISADO: 2021/704
<b>VISADO</b>	





Fdo. Daniel Fuentes BARGUES  
Ingeniero Industrial

#### Propietario:

JACA SOLAR, S.L.  
C/ Velázquez, 157 – planta 1ª • 28002 • Madrid • Madrid

#### Título:

PROYECTO DE CENTRAL DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE  
TECNOLOGÍA FOTOVOLTAICA 4,99 MW "LLANO DE AÍN"

#### Emplazamiento:

Término municipal de Jaca • Huesca • Aragón

### ANEJO C.- RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS



**INSEGMA, S.L.**

C/Colón, 6 • 46100 • BURJASSOT (VALENCIA) • Tel.: 96 390 66 99 • info@insegma.com

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES  
DE LA COMUNIDAD VALENCIANA  
DEMARCACION VALENCIA

Nº COLEGIADO: 4717 • DANIEL FUENTES BARGUES  
Ingeniero Industrial y Técnico Industrial

FECHA: 19/02/2021

Nº VISADO: 2021/704

**VISADO**

## ÍNDICE

<b>1. OBJETO.....</b>	<b>3</b>
<b>2. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS .....</b>	<b>4</b>

## 1. OBJETO

El objeto del presente anejo es presentar una relación de bienes y derechos afectados por las actuaciones de construcción de la planta fotovoltaica "Llano de Aín" en el municipio de Jaca, provincia de Huesca. Dicho documento se basa en la información digitalizada proporcionada por la Dirección General del Catastro del Ministerio de Hacienda.

De cada una de las parcelas afectadas se indica el término municipal al que pertenece, el número de polígono y parcela catastral, y el uso al que está destinada.

A continuación, se muestra una tabla con los datos de los bienes y derechos afectados por la planta fotovoltaica y la línea de media tensión que conecta la planta fotovoltaica "Llano de Aín" con la subestación Jaca Sur 10 kV.

## 2. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

Provincia	Término municipal	Parcela	Polígono	Referencia catastral	Uso	Titular	SUPERFICIE CATASTRAL (m²)	SUPERFICIE OCUPADA FV (m²)	SUPERFICIE EXTERIOR FV (m²)	SUPERFICIE MÓDULOS+CT FV (m²)	SUPERFICIE LIBRE FV (m²)	SUPERFICIE AFECTADA LSMT (m²)	LONGITUD ZANJA LSMT (m)
Huesca	Jaca	3	54	22178A054000030000FF	C- Labor o Labradío secoano	Implicado en el presente proyecto	18.800,00	17.773,82	1.026,18-1.026,18	4683,84	13.089,98	43,31	86,62
Huesca	Jaca	4	54	22178A054000040000FM	C- Labor o Labradío secoano	Desconocido	13.753,00	0,00	-	-	-	18,53	37,05
Huesca	Jaca	9001	55	22178A055090010000FP	VT Vía de comunicación de dominio público	Dominio público	16.210,00	0,00	-	-	-	21,64	43,29
Huesca	Jaca	16	55	22178A055000160000FR	C- Labor o Labradío secoano	Implicado en el presente proyecto	11.802,00	11.315,22	486,78	1647,84	9.667,38	81,33	162,67
Huesca	Jaca	49	55	22178A055000490000FD	C- Labor o Labradío secoano	Implicado en el presente proyecto	11.743,00	9.921,778	1.821,22	3579,71	6.342,07	84,68	169,36
Hueca	Jaca	37	55	22178A055000370000FQ	C- Labor o Labradío secoano E- Pastos I- Improductivo	Implicado en el presente proyecto	55.583,00	26.857,71	28.725,29	7061,89	13089,98	43,31	74,43
Hueca	Jaca	9003	55	22178A055090030000FT	VT Vía de comunicación de dominio público	Dominio público	4.076,00	0,00	-	-	-	3,17	6,34
Huesca	Jaca	41	55	22178A055000410000FP	C- Labor o Labradío secoano E- Pastos	Implicado en el presente proyecto	9.030,00	0,00	-	-	-	94,88	189,75
Huesca	Jaca	42	55	22178A055000420000FL	C- Labor o Labradío secoano E- Pastos MB Monte bajo	Implicado en el presente proyecto	49.721,00	25.933,27	23.787,73	7278,24	13089,98	43,31	387,94
TOTAL							197.270,00	91.801,80	55.847,20	24251,52	67.550,28	578,72	1157,45



Fdo. Daniel Fuentes Bargues  
Ingeniero Industrial

#### Propietario:

JACA SOLAR, S.L.  
C/ Velázquez, 157 – planta 1ª • 28002 • Madrid • Madrid

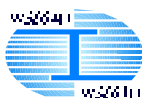
#### Título:

PROYECTO DE CENTRAL DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE  
TECNOLOGÍA FOTOVOLTAICA 4,99 MW "LLANO DE AÍN"

#### Emplazamiento:

Término municipal de Jaca • Huesca • Aragón

PLANOS



**INSEGMA, S.L.**

C/Colón, 6 • 46100 • BURJASSOT (VALENCIA) • Tel.: 96 390 66 99 • info@insegma.com


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES  
DE LA COMUNIDAD VALENCIANA  
DEMARCACION VALENCIA

Nº COLEGIADO: 4717 • DANIEL FUENTES BARGUES  
Ingeniero Industrial y Técnico Industrial

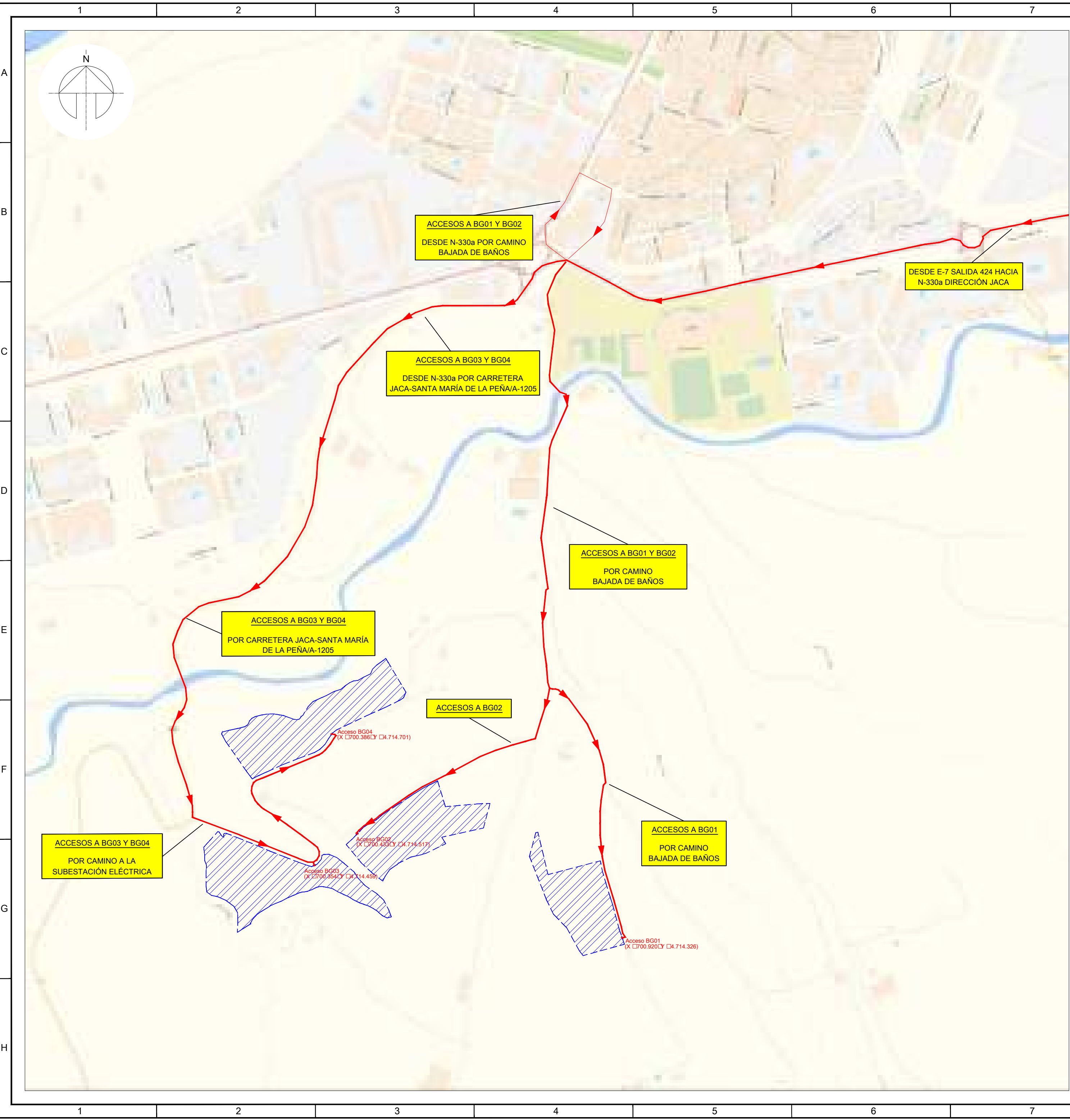
FECHA: 19/02/2021

Nº VISADO: 2021/704

**VISADO**







VISADO

9/02/2021

A

2021/704

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA COMUNIDAD VALENTIANA

DEMARCACION VALENTIANA

Nº COLEGIADO: 4717

DANIEL FUENTES BARGUES

FECHA: 19/02/2021

Nº VISADO: 2021/704

VISADO

PROYECTO:		PLANTA DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE TECNOLOGÍA FOTOVOLTAICA "LLANO DE AÍN"		PLANO Nº 02	
TITULAR:		JACA SOLAR, S.L.		ESCALA:	E.1-5000
SITUACIÓN:		JACA (HUESCA)		FECHA:	ENE 2021
ADAPTACIÓN A LA PLANTA FOTOVOLTAICA				HOJA:	1 de 1
VERSION:	VERIFICADO:	VALIDADO:	REF.:		
v01	20210130	DFB	00-02-01		

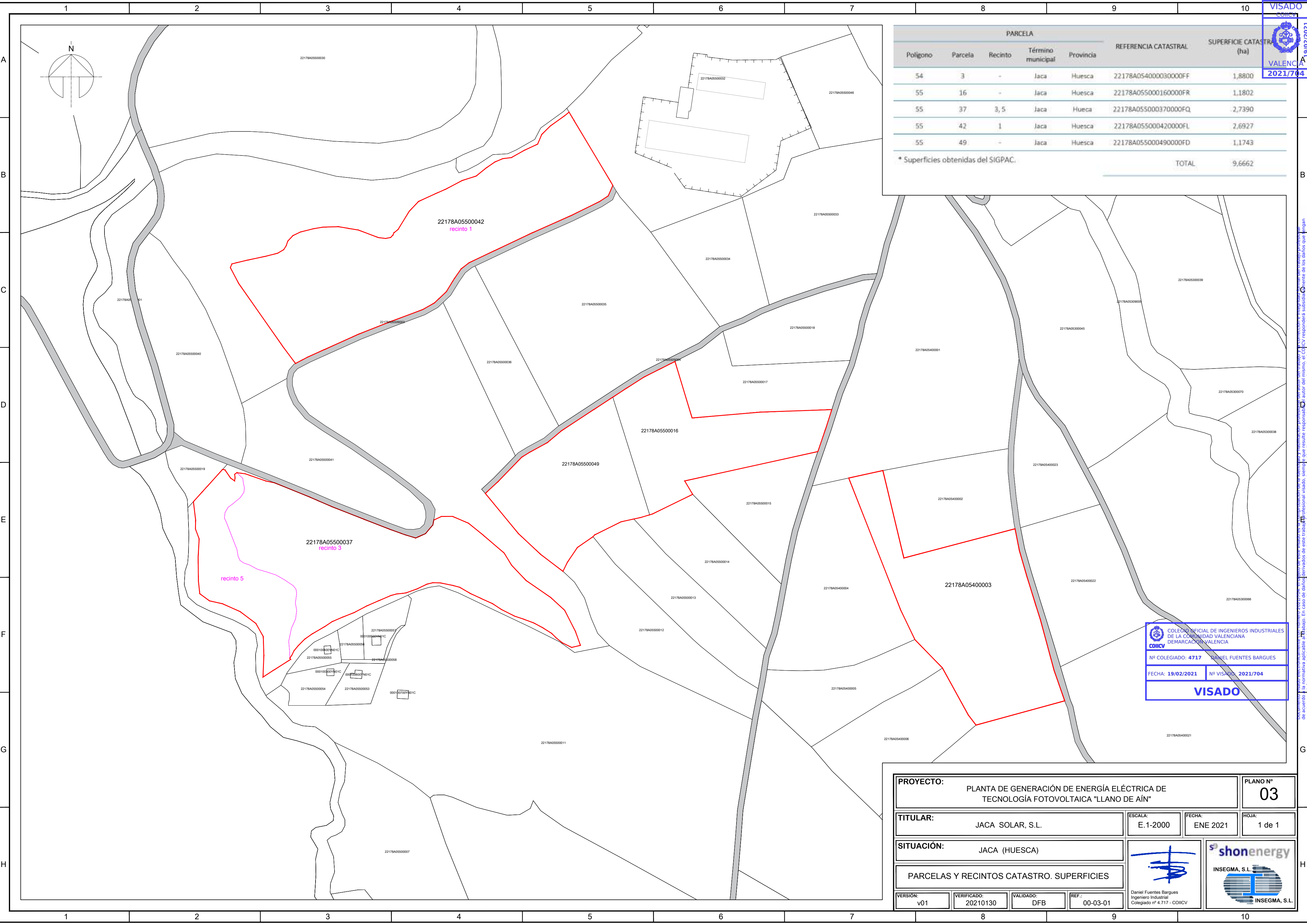
Daniel Fuentes Bagues

Ingeniero Industrial

Colegiado nº 4.717 - COIICV

INSEGMA, S.L.





PARCELA					REFERENCIA CATASTRAL	SUPERFICIE CATASTRAL (ha)
Poligono	Parcela	Recinto	Término municipal	Provincia		
54	3	-	Jaca	Huesca	22178A054000030000FF	1,8800
55	16	-	Jaca	Huesca	22178A055000160000FR	1,1802
55	37	3, 5	Jaca	Huesca	22178A055000370000FQ	2,7390
55	42	1	Jaca	Huesca	22178A055000420000FL	2,6927
55	49	-	Jaca	Huesca	22178A055000490000FD	1,1743
* Superficies obtenidas del SIGPAC.						
TOTAL						9,6662



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES  
DE LA COMUNIDAD VALENCIANA  
DEMARCAÇÃO VALENCIA

Nº COLEGIADO: 4717

DANIEL FUENTES BARGUES

FECHA: 19/02/2021

Nº VISADO: 2021/704

VISADO

PROYECTO:

PLANTA DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE  
TECNOLOGÍA FOTOVOLTAICA "LLANO DE AÍN"

TITULAR:

JACA SOLAR, S.L.

SITUACIÓN:

JACA (HUESCA)

PARCELAS Y RECINTOS CATASTRO. SUPERFICIES

VERSION: v01

VERIFICADO: 20210130


VALIDADO: DFB

REF.: 00-03-01


ESCALA: E.1-2000

FECHA: ENE 2021


HOJA: 1 de 1



Daniel Fuentes Barges  
Ingeniero Industrial  
Colegiado nº 4.717 - COIICV



INSEGMA, S.L.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES  
DE LA COMUNIDAD VALENCIANA  
DEMARCAÇÃO VALENCIA

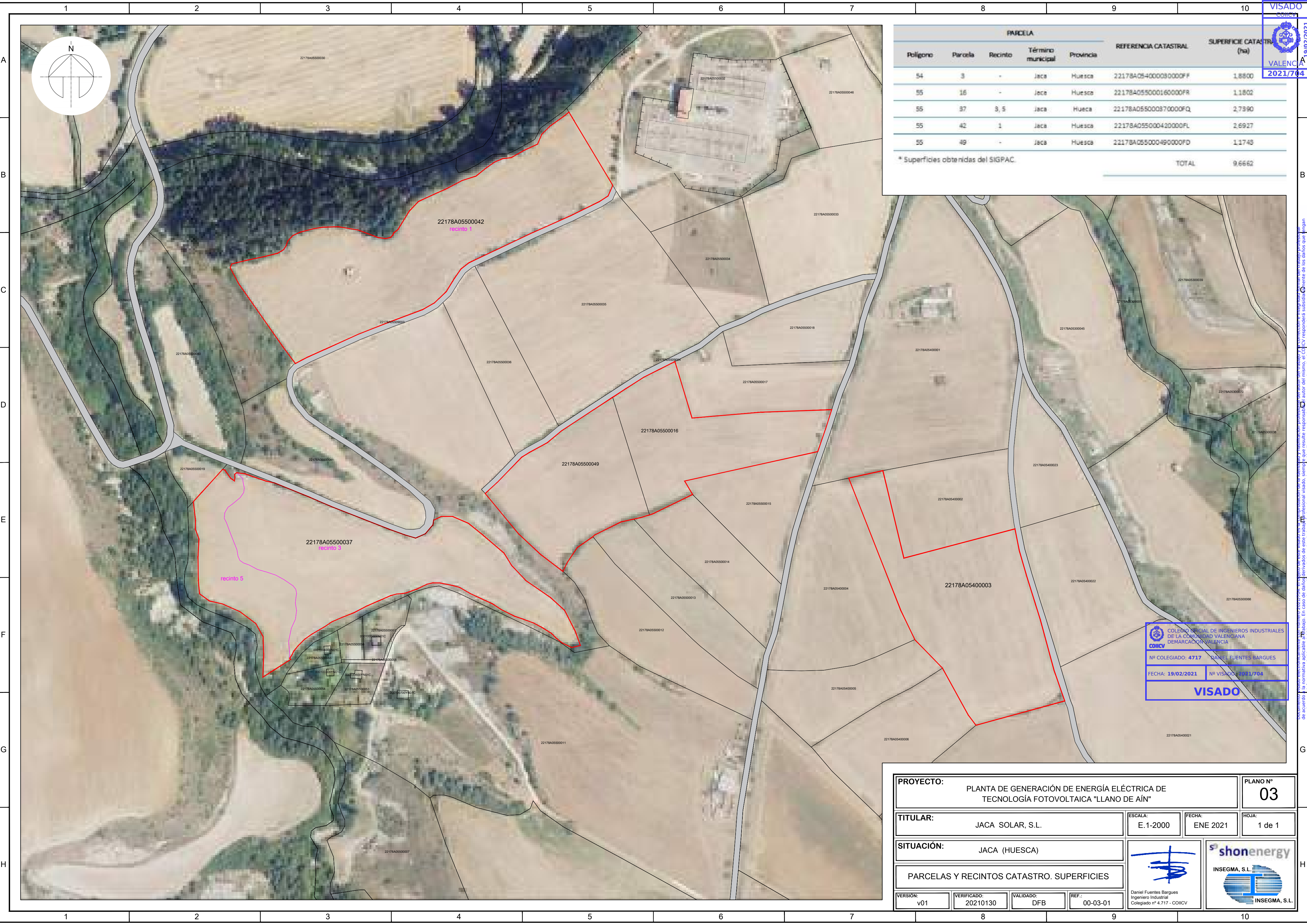
Nº COLEGIADO: 4717

DANIEL FUENTES BARGUES

FECHA: 19/02/2021

Nº VISADO: 2021/704

VISADO



PARCELA					REFERENCIA CATASTRAL	SUPERFICIE CATASTRAL (ha)
Polígono	Parcela	Recinto	Término municipal	Provincia		
54	3	-	Jaca	Huesca	22178A054000030000FF	1.8800
55	16	-	Jaca	Huesca	22178A055000160000FR	1.1802
55	37	3, 5	Jaca	Huesca	22178A055000370000FQ	2.7390
55	42	1	Jaca	Huesca	22178A055000420000FL	2.6927
55	49	-	Jaca	Huesca	22178A055000490000FD	1.1743
* Superficies obtenidas del SIGPAC.						
TOTAL						9.6662



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES  
DE LA COMUNIDAD VALENCIANA  
DEMARCAÇÃO VALENCIA

Nº COLEGIADO: 4717

DANIEL FUENTES BARGUES

FECHA: 19/02/2021

Nº VISADO: 2021/704

VISADO

PROYECTO:

PLANTA DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE  
TECNOLOGÍA FOTOVOLTAICA "LLANO DE AÍN"

PLANO Nº  
03

TITULAR:

JACA SOLAR, S.L.

ESCALA:

E.1-2000

FECHA:


ENE 2021

HOJA:

1 de 1


SITUACIÓN:

JACA (HUESCA)



shonenergy

PARCELAS Y RECINTOS CATASTRO. SUPERFICIES



INSEGMA, S.L.

VERSION:

v01

VERIFICADO:

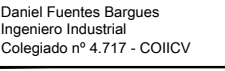
20210130

VALIDADO:


DFB

REF.:

00-03-01

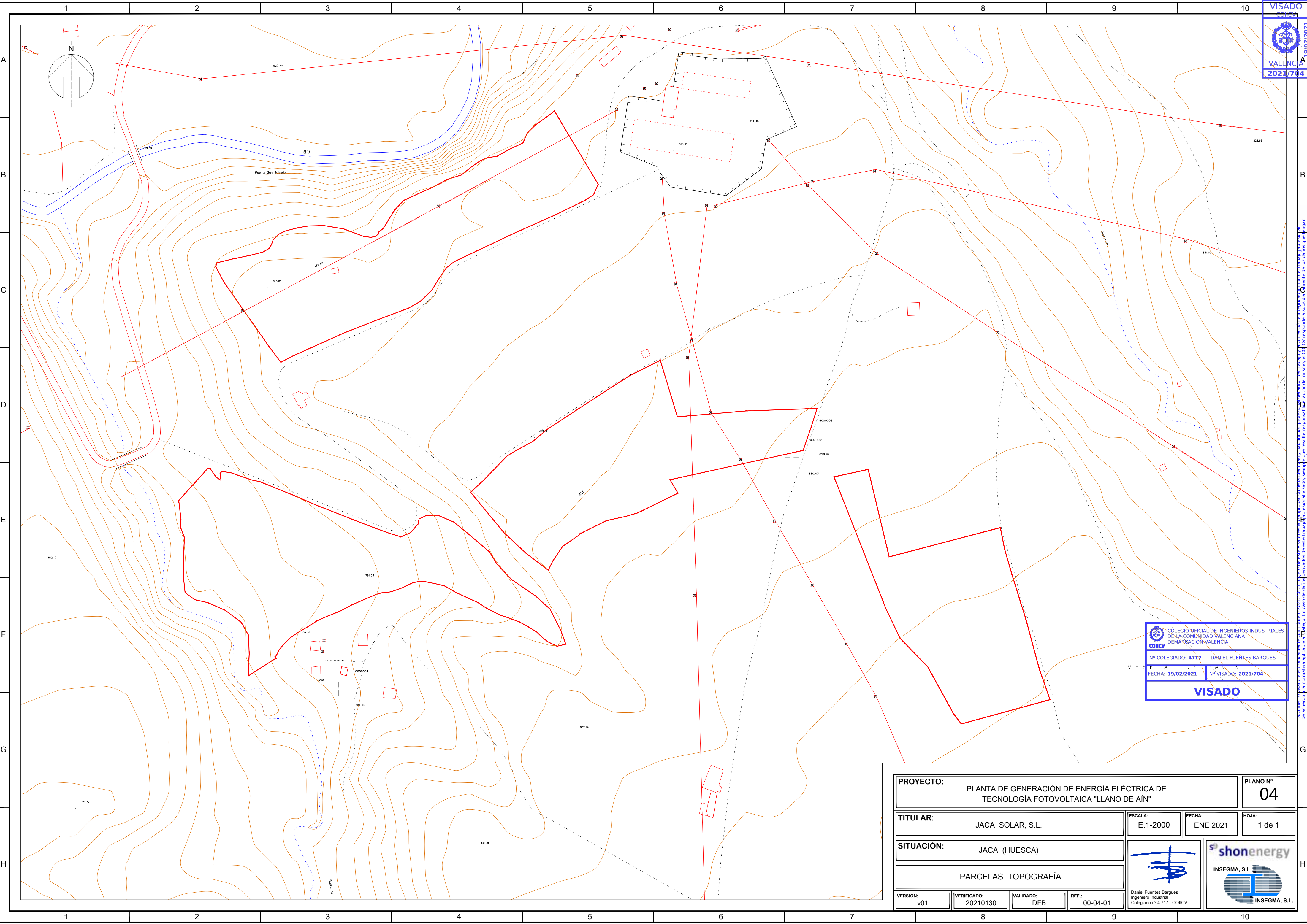


Daniel Fuentes Barges  
Ingeniero Industrial  
Colegiado nº 4.717 - COICIV



INSEGMA, S.L.







COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES  
DE LA COMUNIDAD VALENCIANA  
DEMARCACION VALENCIA

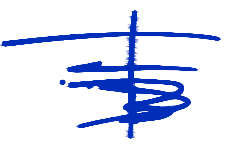

Nº COLEGIADO: 4717

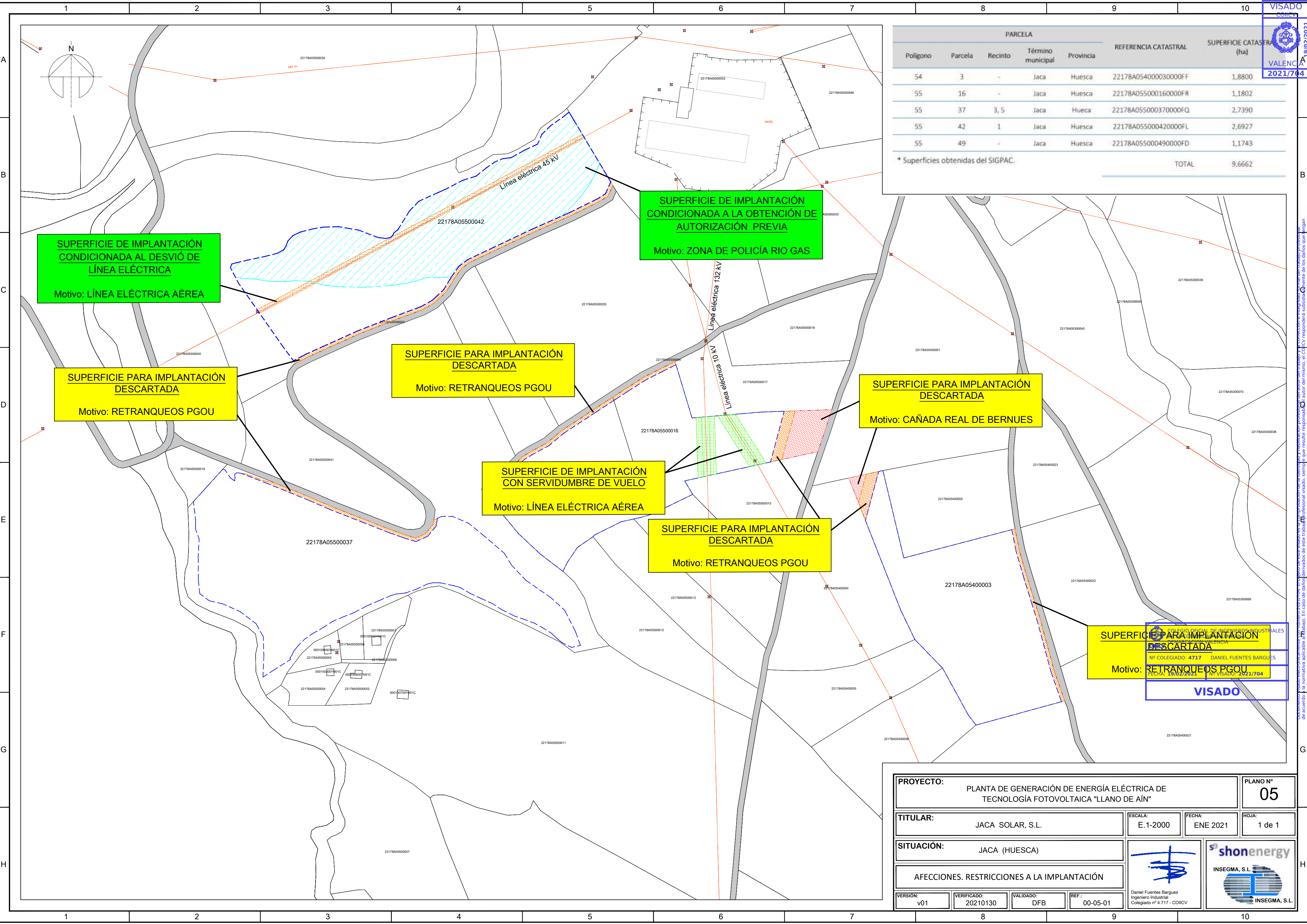
DANIEL FUENTES BARGUES

FECHA: 19/02/2021

Nº VISADO: 2021/704

VISADO

PROYECTO:		PLANTA DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE TECNOLOGÍA FOTOVOLTAICA "LLANO DE AÍN"		PLANO Nº	04				
TITULAR:		JACA SOLAR, S.L.	ESCALA:	E.1-2000	FECHA:	ENE 2021	HOJA:	1 de 1	
SITUACIÓN:		JACA (HUESCA)		 INSEGMA, S.L.					
PARCELAS. TOPOGRAFÍA									
VERSION:	v01	VERIFICADO:	20210130	VALIDADO:	DFB	REF.:	00-04-01		



PARCELA					REFERENCIA CATASTRAL	SUPERFICIE CATASTRAL (ha)
Polygono	Parcela	Recinto	Término municipal	Provincia		
54	3	-	Jaca	Huesca	22178A054000030000FF	1,8800
55	16	-	Jaca	Huesca	22178A055000160000FR	1,1802
55	37	3, 5	Jaca	Huesca	22178A055000370000FQ	2,7390
55	42	1	Jaca	Huesca	22178A055000420000FL	2,6927
55	49	-	Jaca	Huesca	22178A055000490000FD	1,1743
* Superficies obtenidas del SIGPAC.						
TOTAL						9,6662

**SUPERFICIE DE IMPLANTACIÓN**  
**CONDICIONADA AL DESVIÓ DE**  
**LÍNEA ELÉCTRICA**  
**Motivo: LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA**

**SUPERFICIE PARA IMPLANTACIÓN**  
**DESCARTADA**  
**Motivo: RETRANQUEOS PGOU**

**SUPERFICIE PARA IMPLANTACIÓN**  
**DESCARTADA**  
**Motivo: RETRANQUEOS PGOU**

**SUPERFICIE DE IMPLANTACIÓN**  
**CON SERVIDUMBRE DE VUELO**  
**Motivo: LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA**

**SUPERFICIE PARA IMPLANTACIÓN**  
**DESCARTADA**  
**Motivo: RETRANQUEOS PGOU**

**SUPERFICIE PARA IMPLANTACIÓN**  
**DESCARTADA**  
**Motivo: CAÑADA REAL DE BERNUES**

**SUPERFICIE PARA IMPLANTACIÓN**  
**DESCARTADA**  
**Motivo: RETRANQUEOS PGOU**

**SUPERFICIE DE IMPLANTACIÓN**  
**CONDICIONADA A LA OBTENCIÓN DE**  
**AUTORIZACIÓN PREVIA**  
**Motivo: ZONA DE POLICÍA RIO GAS**

Nº COLEGIADO: 4717

DANIEL FUENTES BARGUES

FECHA: 15/12/2021

Nº VISADO: 2021/704

**VISADO**

**PROYECTO:**

PLANTA DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE  
TECNOLOGÍA FOTOVOLTAICA "LLANO DE AÍN"

**TITULAR:**

JACA SOLAR, S.L.

**SITUACIÓN:**

JACA (HUESCA)

**AFECCIONES. RESTRICCIONES A LA IMPLANTACIÓN**

**VERSION:**

v01

**VERIFICADO:**

20210130

**VALIDADO:**

DFB

**REF.:**

00-05-01

**PLANO Nº**

05

**HOJA:**

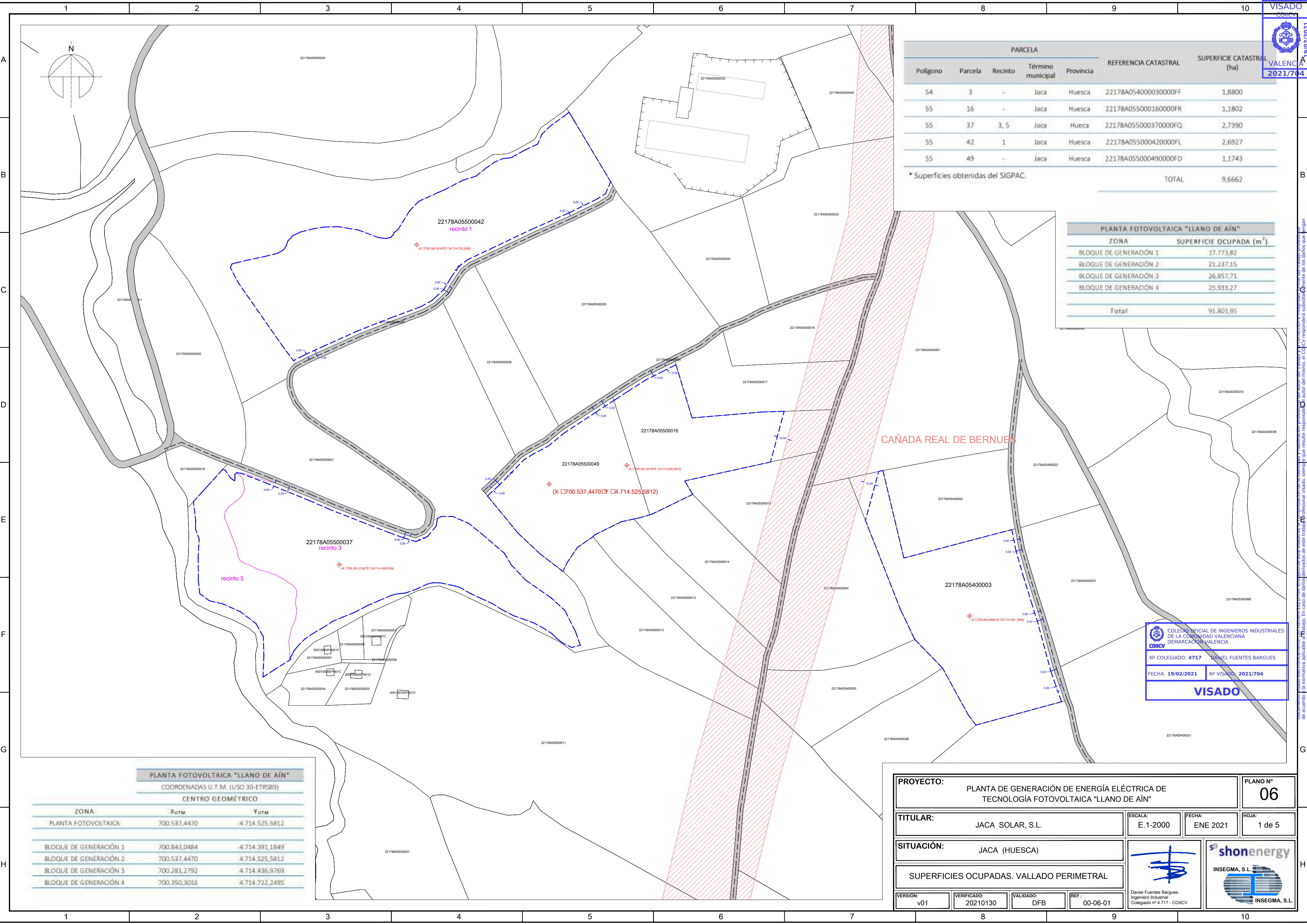
1 de 1

Daniel Fuentes Barges  
Ingeniero Industrial  
Colegiado nº 4.717 - COIICV









PARCELA					REFERENCIA CATASTRAL	SUPERFICIE CATASTRAL (ha)
Poligono	Parcela	Recinto	Término municipal	Provincia		
54	3	-	Jaca	Huesca	22178A054000030000FF	1,8800
55	16	-	Jaca	Huesca	22178A0550000160000FR	1,1802
55	37	3, 5	Jaca	Huesca	22178A0550000370000FQ	2,7390
55	42	1	Jaca	Huesca	22178A0550000420000FL	2,6927
55	49	-	Jaca	Huesca	22178A0550000490000FD	1,1743
* Superficies obtenidas del SIGPAC.						
TOTAL						9,6662

PLANTA FOTOVOLTAICA "LLANO DE AÍN"	
ZONA	SUPERFICIE OCUPADA (m²)
BLOQUE DE GENERACIÓN 1	17.773,82
BLOQUE DE GENERACIÓN 2	21.237,15
BLOQUE DE GENERACIÓN 3	26.857,71
BLOQUE DE GENERACIÓN 4	25.933,27
Total	91.801,95

PLANTA FOTOVOLTAICA "LLANO DE AÍN"		
COORDENADAS U.T.M. (USO 30-ETRS89)		
CENTRO GEOMÉTRICO		
ZONA	X <sub>UTM</sub>	Y <sub>UTM</sub>
PLANTA FOTOVOLTAICA:	700.537,4470	4.714.525,5812
BLOQUE DE GENERACIÓN 1	700.843,0484	4.714.391,1849
BLOQUE DE GENERACIÓN 2	700.537,4470	4.714.525,5812
BLOQUE DE GENERACIÓN 3	700.281,2792	4.714.436,9769
BLOQUE DE GENERACIÓN 4	700.350,3016	4.714.722,2495

PROYECTO:

PLANTA DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE  
TECNOLOGÍA FOTOVOLTAICA "LLANO DE AÍN"

PLANO Nº

06

TITULAR:

JACA SOLAR, S.L.

ESCALA:

E.1-2000

FECHA:

ENE 2021

HOJA:

1 de 5

SITUACIÓN:

JACA (HUESCA)

shonenergy

INSEGMA, S.L.

SUPERFICIES OCUPADAS. VALLADO PERIMETRAL

Daniel Fuentes Bargas  
Ingeniero Industrial  
Colegiado nº 4.717 - COIICV

INSEGMA, S.L.

VERSION:

v01

VERIFICADO:

20210130

VALIDADO:

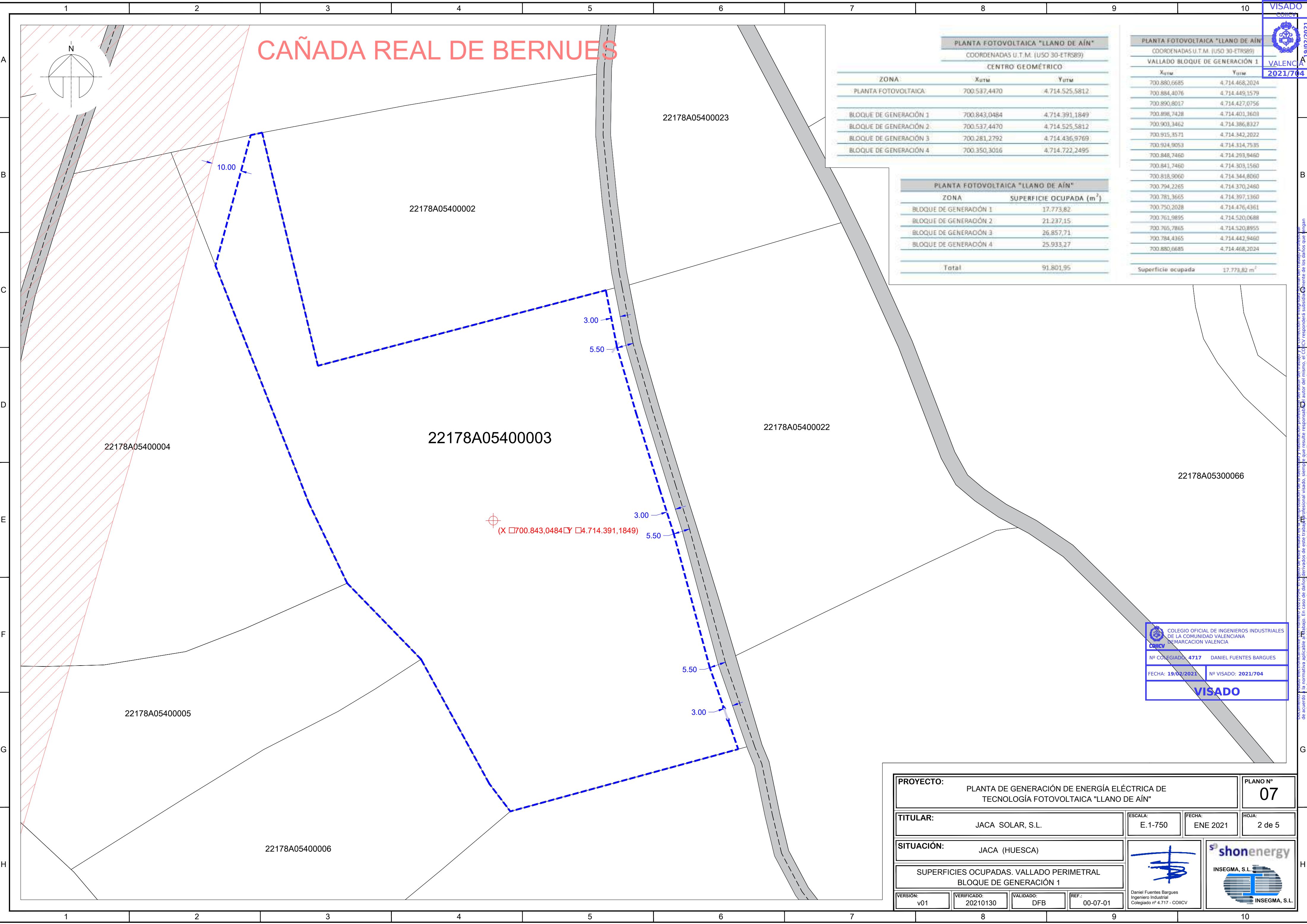
DFB

REF.:

00-06-01

El autor del mismo, el COIICV responderá subsidiariamente de los daños que ocasionen, siempre que resulte responsable. El autor del mismo, el COIICV responderá subsidiariamente de los daños que ocasionen, siempre que resulte responsable.





# CAÑADA REAL DE BERNUES

PLANTA FOTOVOLTAICA "LLANO DE AÍN"		
COORDENADAS U.T.M. (USO 30-ETRS89)		
CENTRO GEOMÉTRICO		
ZONA	X <sub>UTM</sub>	Y <sub>UTM</sub>
PLANTA FOTOVOLTAICA	700.537,4470	4.714.525,5812
BLOQUE DE GENERACIÓN 1	700.843,0484	4.714.391,1849
BLOQUE DE GENERACIÓN 2	700.537,4470	4.714.525,5812
BLOQUE DE GENERACIÓN 3	700.281,2792	4.714.436,9769
BLOQUE DE GENERACIÓN 4	700.350,3016	4.714.722,2495

PLANTA FOTOVOLTAICA "LLANO DE AÍN"	
ZONA	SUPERFICIE OCUPADA (m <sup>2</sup> )
BLOQUE DE GENERACIÓN 1	17.773,82
BLOQUE DE GENERACIÓN 2	21.237,15
BLOQUE DE GENERACIÓN 3	26.857,71
BLOQUE DE GENERACIÓN 4	25.933,27
Total	91.801,95

PLANTA FOTOVOLTAICA "LLANO DE AÍN"	
COORDENADAS U.T.M. (USO 30-ETRS89)	
VALLADO BLOQUE DE GENERACIÓN 1	
X <sub>UTM</sub>	Y <sub>UTM</sub>
700.880,6685	4.714.468,2024
700.884,4076	4.714.449,1579
700.890,8017	4.714.427,0756
700.898,7428	4.714.401,3609
700.903,3462	4.714.386,8327
700.915,3571	4.714.342,2022
700.924,9053	4.714.314,7535
700.848,7460	4.714.293,9460
700.841,7460	4.714.303,1560
700.818,9060	4.714.344,8060
700.794,2265	4.714.370,2460
700.781,3665	4.714.397,1360
700.750,2028	4.714.476,4361
700.761,9895	4.714.520,0688
700.765,7865	4.714.520,8955
700.784,4365	4.714.442,9460
700.880,6685	4.714.468,2024
Superficie ocupada	17.773,82 m <sup>2</sup>



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES  
DE LA COMUNIDAD VALENCIANA  
DEMARCACION VALENCIA

Nº COLEGIADO: 4717

DANIEL FUENTES BARGUES

FECHA: 19/02/2021

Nº VISADO: 2021/704

**VISADO**

PROYECTO:

PLANTA DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE  
TECNOLOGÍA FOTOVOLTAICA "LLANO DE AÍN"

PLANO Nº

07

TITULAR:

JACA SOLAR, S.L.

ESCALA:

E. 1-750

FECHA:

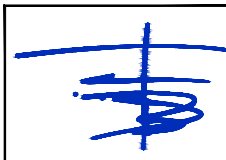
ENE 2021


HOJA:

2 de 5

SITUACIÓN:

JACA (HUESCA)





SUPERFICIES OCUPADAS. VALLADO PERIMETRAL  
BLOQUE DE GENERACIÓN 1

VERSION: v01

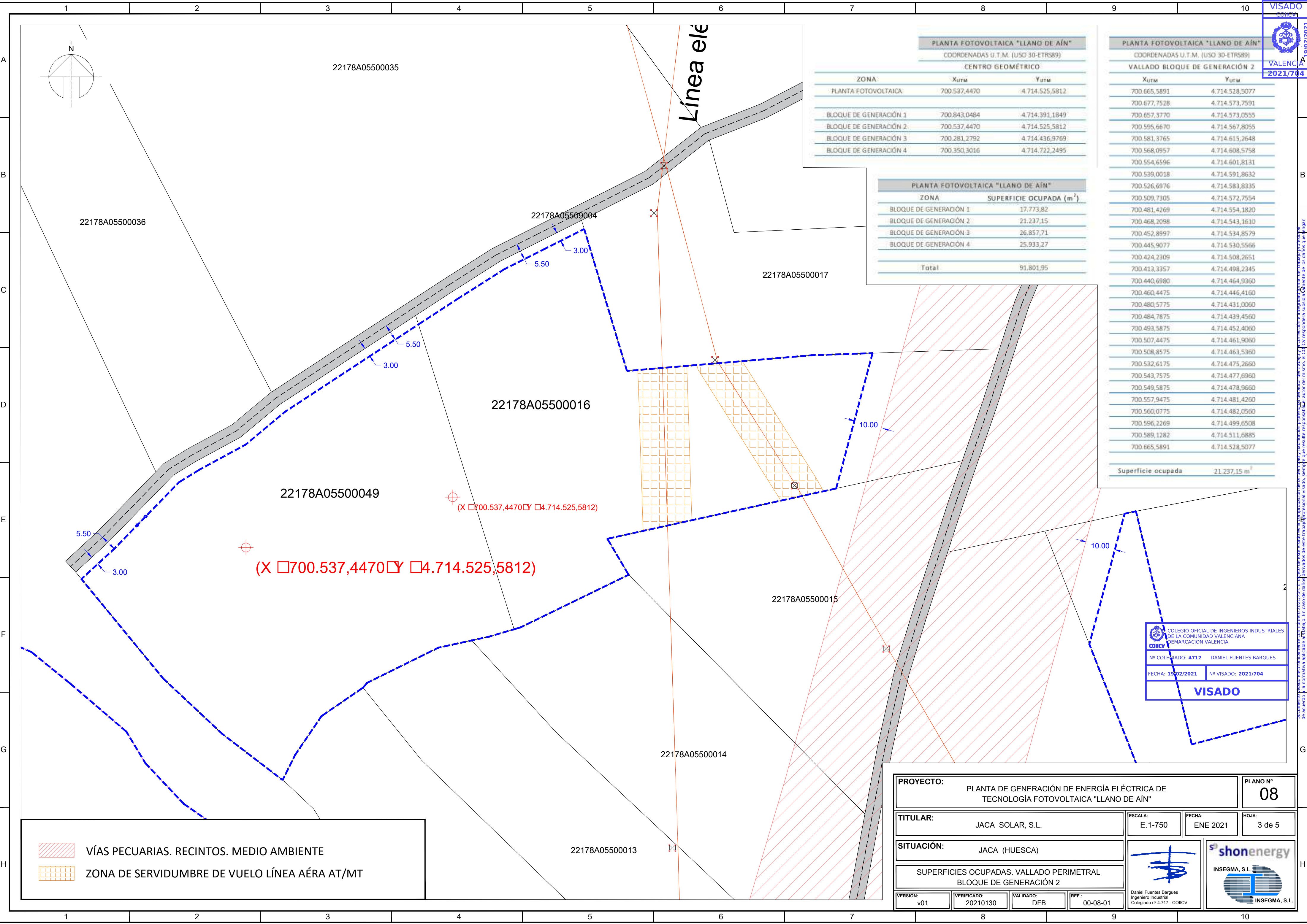
VERIFICADO: 20210130

VALIDADO: DFB

REF.: 00-07-01

Daniel Fuentes Barges  
Ingeniero Industrial  
Colegiado nº 4.717 - COIICV





PLANTA FOTOVOLTAICA "LLANO DE AÍN"		
COORDENADAS U.T.M. (USO 30-ETRS89)		
CENTRO GEOMÉTRICO		
ZONA	X <sub>UTM</sub>	Y <sub>UTM</sub>
PLANTA FOTOVOLTAICA	700.537,4470	4.714.525,5812
BLOQUE DE GENERACIÓN 1	700.843,0484	4.714.391,1849
BLOQUE DE GENERACIÓN 2	700.537,4470	4.714.525,5812
BLOQUE DE GENERACIÓN 3	700.281,2792	4.714.436,9769
BLOQUE DE GENERACIÓN 4	700.350,3016	4.714.722,2495

PLANTA FOTOVOLTAICA "LLANO DE AÍN"	
COORDENADAS U.T.M. (USO 30-ETRS89)	
VALLADO BLOQUE DE GENERACIÓN 2	
X <sub>UTM</sub>	Y <sub>UTM</sub>
700.665,5891	4.714.528,5077
700.677,7528	4.714.573,7591
700.657,3770	4.714.573,0555
700.595,6670	4.714.567,8055
700.581,3765	4.714.615,2648
700.568,0957	4.714.608,5758
700.554,6596	4.714.601,8131
700.539,0018	4.714.591,8632
700.526,6976	4.714.583,8335
700.509,7305	4.714.572,7554
700.481,4269	4.714.554,1820
700.468,2098	4.714.543,1610
700.452,8997	4.714.534,8579
700.445,9077	4.714.530,5566
700.424,2309	4.714.508,2651
700.413,3357	4.714.498,2345
700.440,6980	4.714.464,9360
700.460,4475	4.714.446,4160
700.480,5775	4.714.431,0060
700.484,7875	4.714.439,4560
700.493,5875	4.714.452,4060
700.507,4475	4.714.461,9060
700.508,8575	4.714.463,5360
700.532,6175	4.714.475,2660
700.543,7575	4.714.477,6960
700.549,5875	4.714.478,9660
700.557,9475	4.714.481,4260
700.560,0775	4.714.482,0560
700.596,2269	4.714.499,6508
700.589,1282	4.714.511,6885
700.665,5891	4.714.528,5077
Superficie ocupada	21.237,15 m <sup>2</sup>

PLANTA FOTOVOLTAICA "LLANO DE AÍN"	
COORDENADAS U.T.M. (USO 30-ETRS89)	
CENTRO GEOMÉTRICO	
ZONA	SUPERFICIE OCUPADA (m <sup>2</sup> )
BLOQUE DE GENERACIÓN 1	17.773,82
BLOQUE DE GENERACIÓN 2	21.237,15
BLOQUE DE GENERACIÓN 3	26.857,71
BLOQUE DE GENERACIÓN 4	25.933,27
Total	91.801,95



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES  
DE LA COMUNIDAD VALENCIANA  
DEMARCACION VALENCIA

Nº COLEGIADO: 4717

DANIEL FUENTES BARGUES

FECHA: 19/02/2021

Nº VISADO: 2021/704

VISADO

PROYECTO:

PLANTA DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE  
TECNOLOGÍA FOTOVOLTAICA "LLANO DE AÍN"

TITULAR:

JACA SOLAR, S.L.

SITUACIÓN:

JACA (HUESCA)

VERSION:

v01

VERIFICADO:

20210130

VALIDADO:

DFB

REF.:

00-08-01

PLANO Nº

08

ESCALA:

E. 1-750

FECHA:

ENE 2021

HOJA:

3 de 5

SUPERFICIES OCUPADAS. VALLADO PERIMETRAL  
BLOQUE DE GENERACIÓN 2

Daniel Fuentes Barges  
Ingeniero Industrial  
Colegiado nº 4.717 - COICV

shonenergy

INSEGMA, S.L.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES  
DE LA COMUNIDAD VALENCIANA  
DEMARCACION VALENCIA

Nº COLEGIADO: 4717

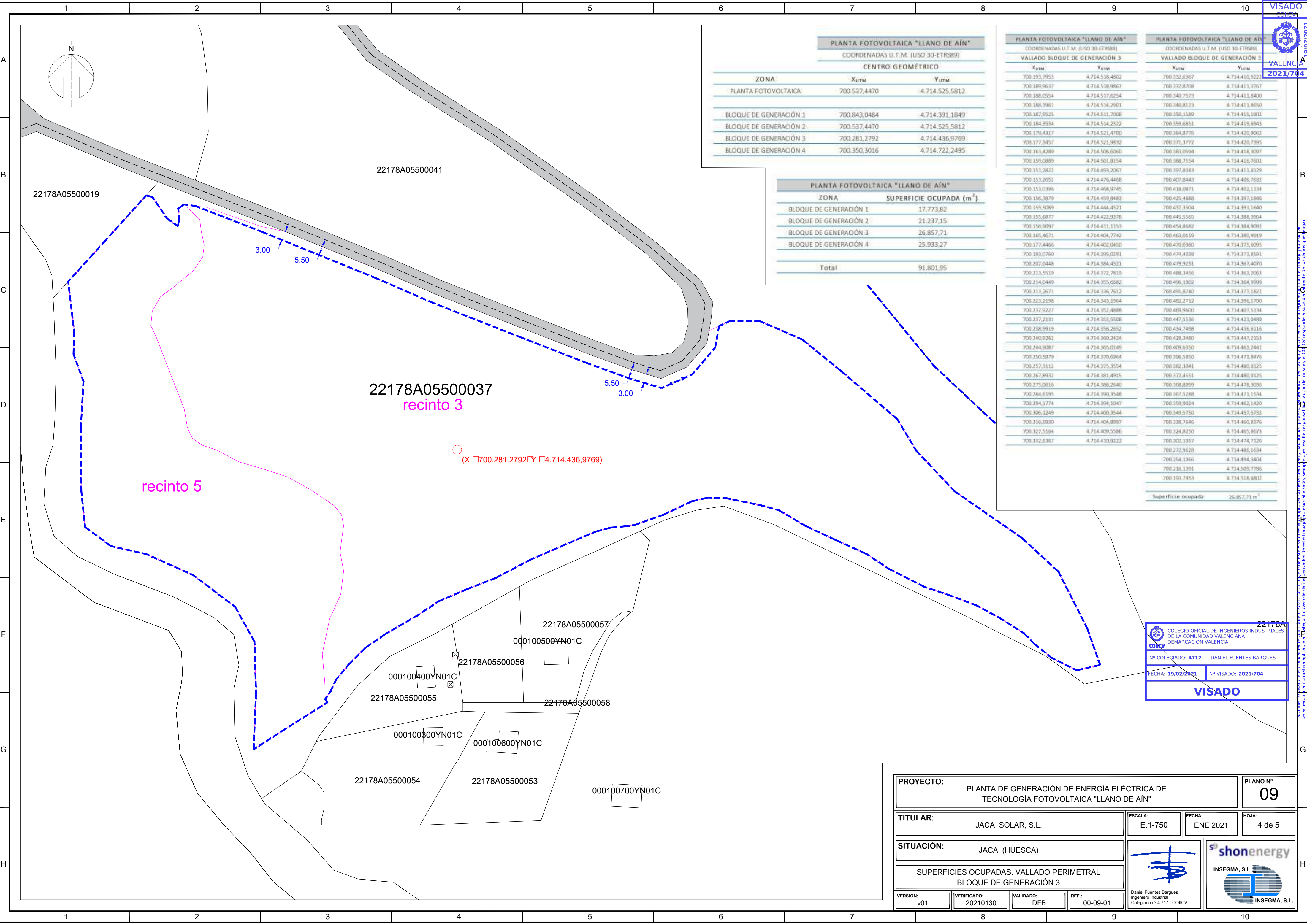
DANIEL FUENTES BARGUES

FECHA: 19/02/2021

Nº VISADO: 2021/704

VISADO





PLANTA FOTOVOLTAICA "LLANO DE AÍN"		
COORDENADAS U.T.M. (USO 30-ETRS89)		
CENTRO GEOMÉTRICO		
ZONA	X <sub>utm</sub>	Y <sub>utm</sub>
PLANTA FOTOVOLTAICA	700.537,4470	4.714.525,5812
BLOQUE DE GENERACIÓN 1	700.843,0484	4.714.391,1849
BLOQUE DE GENERACIÓN 2	700.537,4470	4.714.525,5812
BLOQUE DE GENERACIÓN 3	700.281,2792	4.714.436,9769
BLOQUE DE GENERACIÓN 4	700.350,3016	4.714.722,2495

PLANTA FOTOVOLTAICA "LLANO DE AÍN"	
ZONA	SUPERFICIE OCUPADA (m <sup>2</sup> )
BLOQUE DE GENERACIÓN 1	17.773,82
BLOQUE DE GENERACIÓN 2	21.237,15
BLOQUE DE GENERACIÓN 3	26.857,71
BLOQUE DE GENERACIÓN 4	25.933,27
Total	91.801,95

PLANTA FOTOVOLTAICA "LLANO DE AÍN"	
COORDENADAS U.T.M. (USO 30-ETRS89)	
VALLADO BLOQUE DE GENERACIÓN 3	
X <sub>utm</sub>	Y <sub>utm</sub>
700.193,7953	4.714.518,4802
700.189,9637	4.714.518,9867
700.188,0554	4.714.517,6254
700.188,3961	4.714.514,2901
700.187,0525	4.714.511,7008
700.184,3534	4.714.514,2322
700.179,4317	4.714.521,4700
700.177,3457	4.714.521,9832
700.163,4289	4.714.506,6060
700.159,0889	4.714.501,8154
700.151,2822	4.714.493,2067
700.153,2652	4.714.476,4468
700.153,0396	4.714.468,9745
700.156,3879	4.714.459,8483
700.155,5089	4.714.444,4521
700.155,6877	4.714.422,9378
700.156,9097	4.714.411,1353
700.165,4671	4.714.404,7742
700.177,4466	4.714.402,0460
700.193,0760	4.714.395,0291
700.207,0448	4.714.384,4521
700.213,5519	4.714.372,7819
700.214,0449	4.714.355,6682
700.213,2671	4.714.336,7612
700.223,2198	4.714.343,1964
700.237,9227	4.714.352,4888
700.257,2131	4.714.353,5508
700.238,9919	4.714.356,2652
700.240,9262	4.714.360,2424
700.244,9087	4.714.365,0149
700.250,5979	4.714.370,0964
700.257,3112	4.714.375,3154
700.267,8932	4.714.381,4915
700.275,0616	4.714.386,2640
700.284,6195	4.714.390,3548
700.294,1774	4.714.394,1047
700.306,1249	4.714.400,3544
700.316,5930	4.714.404,8997
700.327,5164	4.714.409,5186
700.332,6367	4.714.410,9222

PLANTA FOTOVOLTAICA "LLANO DE AÍN"	
COORDENADAS U.T.M. (USO 30-ETRS89)	
VALLADO BLOQUE DE GENERACIÓN 3	
X <sub>utm</sub>	Y <sub>utm</sub>
700.332,6367	4.714.410,9222
700.337,8708	4.714.411,3767
700.340,7573	4.714.411,8400
700.340,8123	4.714.411,8650
700.350,1589	4.714.415,1902
700.359,6851	4.714.419,6943
700.364,8776	4.714.420,9062
700.371,1772	4.714.420,7395
700.383,0594	4.714.418,3097
700.388,7554	4.714.416,7502
700.397,8343	4.714.411,4129
700.407,8443	4.714.406,7632
700.418,0871	4.714.402,1154
700.425,4888	4.714.397,1896
700.437,3504	4.714.391,1640
700.445,5565	4.714.388,3964
700.454,8682	4.714.384,9092
700.463,0159	4.714.380,4919
700.470,6980	4.714.375,6095
700.474,4038	4.714.371,8591
700.479,9251	4.714.367,4070
700.488,3456	4.714.363,2061
700.496,1902	4.714.364,9999
700.491,8740	4.714.377,1822
700.482,1712	4.714.396,1700
700.489,9600	4.714.407,5134
700.447,3536	4.714.422,0489
700.434,7498	4.714.436,6116
700.428,3480	4.714.447,2153
700.409,6350	4.714.463,2441
700.396,5850	4.714.473,8476
700.382,3041	4.714.480,0125
700.372,4551	4.714.480,0125
700.368,8099	4.714.478,3036
700.367,5288	4.714.471,1534
700.359,9034	4.714.462,1420
700.349,5750	4.714.457,5732
700.338,7646	4.714.460,8376
700.324,8250	4.714.465,8673
700.302,3057	4.714.474,7126
700.272,9628	4.714.486,1634
700.254,1056	4.714.494,3404
700.216,1391	4.714.509,7786
700.193,7953	4.714.518,4802
Superficie ocupada	26.857,71 m <sup>2</sup>

22178A

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES  
DE LA COMUNIDAD VALENCIANA  
DEMARCAION VALENCIA

Nº COLEGIADO: 4717

DANIEL FUENTES BARGUES

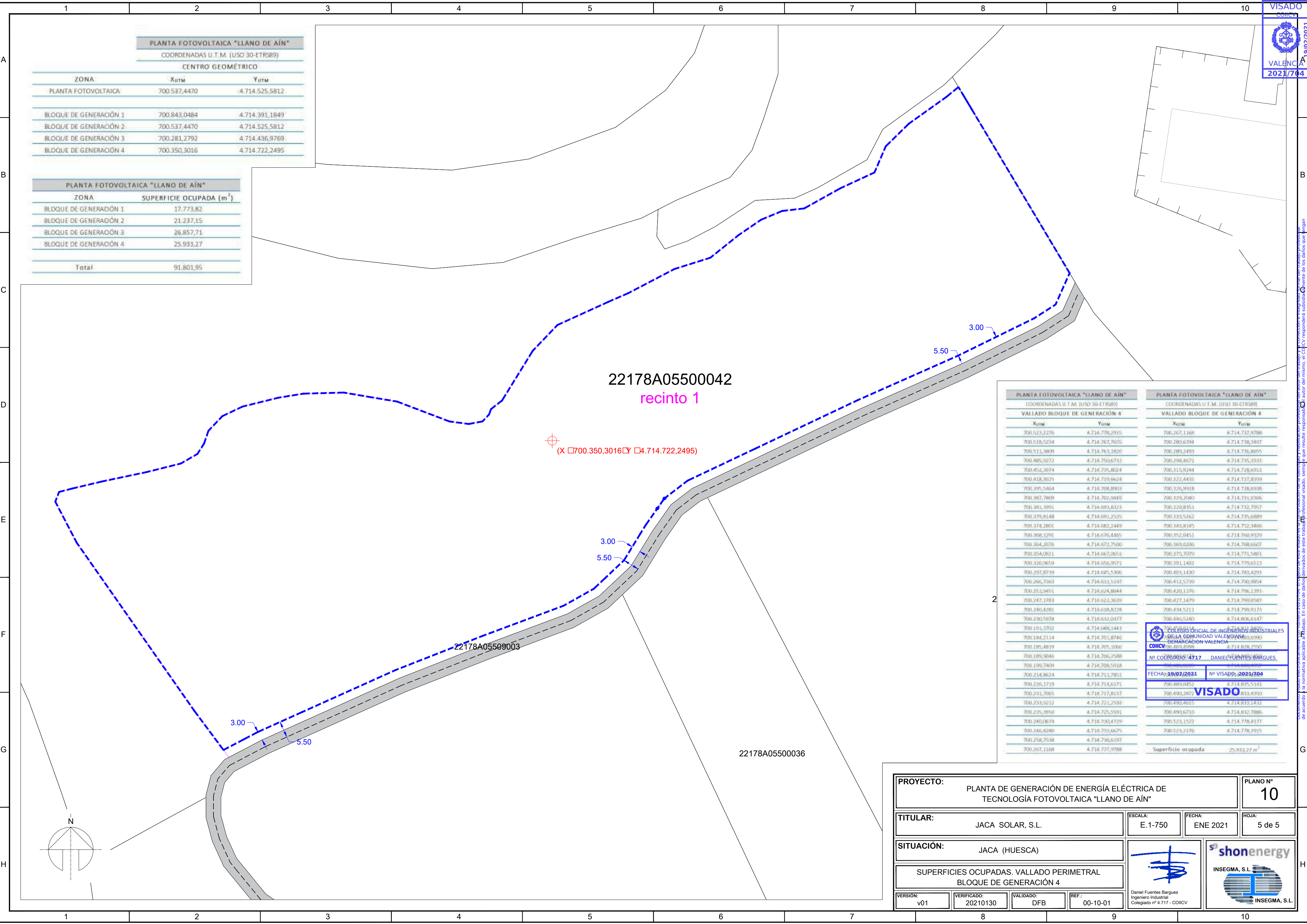
FECHA: 19/02/2021

Nº VISADO: 2021/704

VISADO

PROYECTO:		PLANTA DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE TECNOLOGÍA FOTOVOLTAICA "LLANO DE AÍN"		PLANO Nº 09	
TITULAR:		JACA SOLAR, S.L.		ESCALA:	E. 1-750
SITUACIÓN:		JACA (HUESCA)		FECHA:	ENE 2021
SUPERFICIES OCUPADAS. VALLADO PERIMETRAL BLOQUE DE GENERACIÓN 3				HOJA:	4 de 5
VERSION:	VERIFICADO:	VALIDADO:	REF.:		
v01	20210130	DFB	00-09-01	INSEGMA, S.L.	





A  
B  
C  
D  
E  
F  
G  
H

La responsabilidad de la veracidad de los datos que aparecen en este documento es exclusiva del autor del mismo, el COICV responderá subsidiariamente de los daños que ocasionen de acuerdo a la normativa aplicable al trabajo. En caso de daños derivados de este trabajo profesional visado, siempre que resulte responsable el autor del mismo, el COICV responderá subsidiariamente de los daños que ocasionen.

PLANTA FOTOVOLTAICA "LLANO DE AÍN"		
COORDENADAS U.T.M. (USO 30-ETRS89)		
CENTRO GEOMÉTRICO		
ZONA	X <sub>UTM</sub>	Y <sub>UTM</sub>
PLANTA FOTOVOLTAICA	700.537,4470	4.714.525,5812
BLOQUE DE GENERACIÓN 1	700.843,0484	4.714.391,1849
BLOQUE DE GENERACIÓN 2	700.537,4470	4.714.525,5812
BLOQUE DE GENERACIÓN 3	700.281,2792	4.714.436,9769
BLOQUE DE GENERACIÓN 4	700.350,3016	4.714.722,2495

PLANTA FOTOVOLTAICA "LLANO DE AÍN"	
ZONA	SUPERFICIE OCUPADA (m <sup>2</sup> )
BLOQUE DE GENERACIÓN 1	17.773,82
BLOQUE DE GENERACIÓN 2	21.237,15
BLOQUE DE GENERACIÓN 3	26.857,71
BLOQUE DE GENERACIÓN 4	25.933,27
Total	91.801,95

PLANTA FOTOVOLTAICA "LLANO DE AÍN"		PLANTA FOTOVOLTAICA "LLANO DE AÍN"	
COORDENADAS U.T.M. (USO 30-ETRS89)		COORDENADAS U.T.M. (USO 30-ETRS89)	
VALLADO BLOQUE DE GENERACIÓN 4		VALLADO BLOQUE DE GENERACIÓN 4	
X <sub>UTM</sub>	Y <sub>UTM</sub>	X <sub>UTM</sub>	Y <sub>UTM</sub>
700.523,2276	4.714.778,2915	700.267,1168	4.714.737,9788
700.518,5234	4.714.767,7655	700.280,6394	4.714.738,3407
700.511,3809	4.714.763,1820	700.289,2403	4.714.736,8055
700.485,9272	4.714.750,6752	700.298,4671	4.714.735,3333
700.452,3074	4.714.735,8024	700.315,9244	4.714.728,6913
700.418,3035	4.714.719,5624	700.322,4435	4.714.727,8359
700.395,5464	4.714.708,8903	700.326,9918	4.714.728,6938
700.367,7869	4.714.702,9849	700.329,2080	4.714.721,0306
700.361,9981	4.714.693,8313	700.329,8351	4.714.722,7957
700.379,8148	4.714.680,2535	700.333,5262	4.714.735,6889
700.374,2801	4.714.682,2449	700.343,8145	4.714.752,3466
700.368,1291	4.714.676,4465	700.357,0453	4.714.760,9329
700.364,2076	4.714.672,7500	700.369,0206	4.714.768,6607
700.354,0921	4.714.667,0653	700.375,7079	4.714.771,5801
700.326,3659	4.714.656,9571	700.391,1402	4.714.779,0513
700.297,8739	4.714.645,5306	700.403,1430	4.714.785,4293
700.266,7363	4.714.631,5197	700.412,5739	4.714.790,9854
700.253,9451	4.714.624,8644	700.420,1176	4.714.796,1393
700.247,1783	4.714.621,3639	700.427,1479	4.714.799,0587
700.240,4281	4.714.618,8728	700.434,5213	4.714.799,9173
700.230,5078	4.714.612,0377	700.446,5240	4.714.806,6147
700.191,5702	4.714.588,1443		
700.184,2134	4.714.701,8746		
700.185,4819	4.714.705,1066		
700.189,9046	4.714.706,7588		
700.199,7409	4.714.708,5918		
700.214,8624	4.714.713,7853		
700.226,1719	4.714.714,6171		
700.231,7065	4.714.717,8137		
700.233,0232	4.714.721,2592		
700.235,3950	4.714.725,5591		
700.240,0674	4.714.730,4729		
700.246,8280	4.714.733,6675		
700.256,7538	4.714.736,6197		
700.267,1168	4.714.737,9788		
Superficie ocupada		25.933,27 m <sup>2</sup>	

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES  
DE LA COMUNIDAD VALENCIANA  
DEMARCACIÓN VALENCIANA

Nº COLEGIO: 4717 DANIEL FUENTES BARGUES

FECHA: 19/02/2021 Nº VISADO: 2021/704

**VISADO**

PROYECTO: PLANTA DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE TECNOLOGÍA FOTOVOLTAICA "LLANO DE AÍN"

PLANO Nº 10

TITULAR: JACA SOLAR, S.L.

ESCALA: E. 1-750

FECHA: ENE 2021

HOJA: 5 de 5

SITUACIÓN: JACA (HUESCA)

SUPERFICIES OCUPADAS. VALLADO PERIMETRAL BLOQUE DE GENERACIÓN 4

VERSION: v01

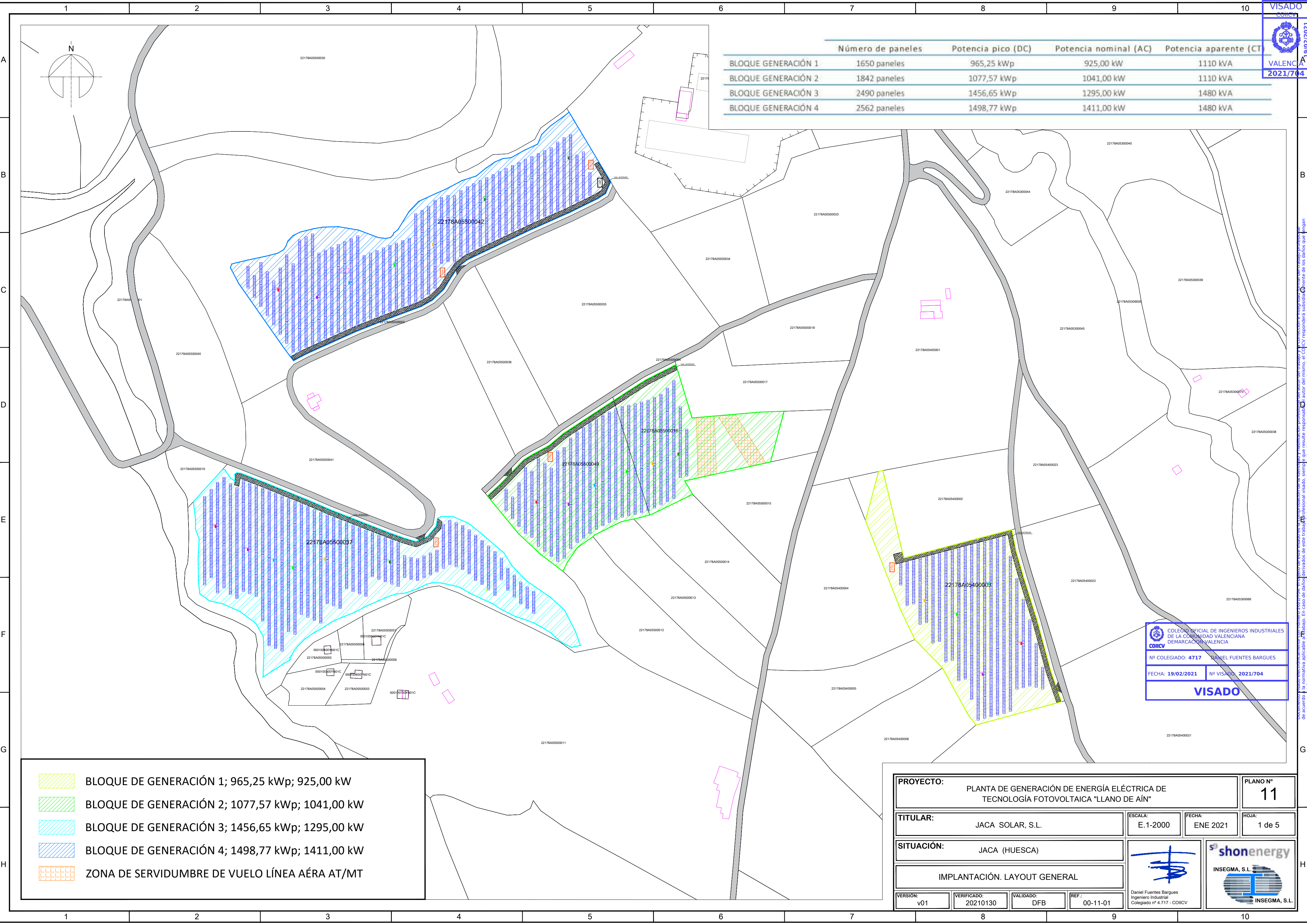
VERIFICADO: 20210130

VALIDADO: DFB

REF.: 00-10-01

Daniel Fuentes Barges  
Ingeniero Industrial  
Colegiado nº 4.717 - COICV





	Número de paneles	Potencia pico (DC)	Potencia nominal (AC)	Potencia aparente (CT)
BLOQUE GENERACIÓN 1	1650 paneles	965,25 kWp	925,00 kW	1110 kVA
BLOQUE GENERACIÓN 2	1842 paneles	1077,57 kWp	1041,00 kW	1110 kVA
BLOQUE GENERACIÓN 3	2490 paneles	1456,65 kWp	1295,00 kW	1480 kVA
BLOQUE GENERACIÓN 4	2562 paneles	1498,77 kWp	1411,00 kW	1480 kVA

BLOQUE DE GENERACIÓN 1; 965,25 kWp; 925,00 kW

BLOQUE DE GENERACIÓN 2; 1077,57 kWp; 1041,00 kW

BLOQUE DE GENERACIÓN 3; 1456,65 kWp; 1295,00 kW

BLOQUE DE GENERACIÓN 4; 1498,77 kWp; 1411,00 kW

ZONA DE SERVIDUMBRE DE VUELO LÍNEA AÉRA AT/MT

PROYECTO:

PLANTA DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE  
TECNOLOGÍA FOTOVOLTAICA "LLANO DE AÍN"

PLANO Nº

11

TITULAR:

JACA SOLAR, S.L.

ESCALA:

E.1-2000

FECHA:

ENE 2021

HOJA:

1 de 5

SITUACIÓN:

JACA (HUESCA)

**shonenergy**  
INSEGMA, S.L.

IMPLANTACIÓN. LAYOUT GENERAL

VERSION:

v01

VERIFICADO:

20210130

VALIDADO:

DFB

REF.:

00-11-01

Daniel Fuentes Bargas

Ingeniero Industrial

Colegiado nº 4.717 - COIICV

INSEGMA, S.L.

VISADO

VALENCIA

2021/704

9/02/2021

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES  
DE LA COMUNIDAD VALENCIANA  
DEMARCACIÓN VALENCIA

Nº COLEGIADO:

4717

RANIEL FUENTES BARGUES

FECHA:

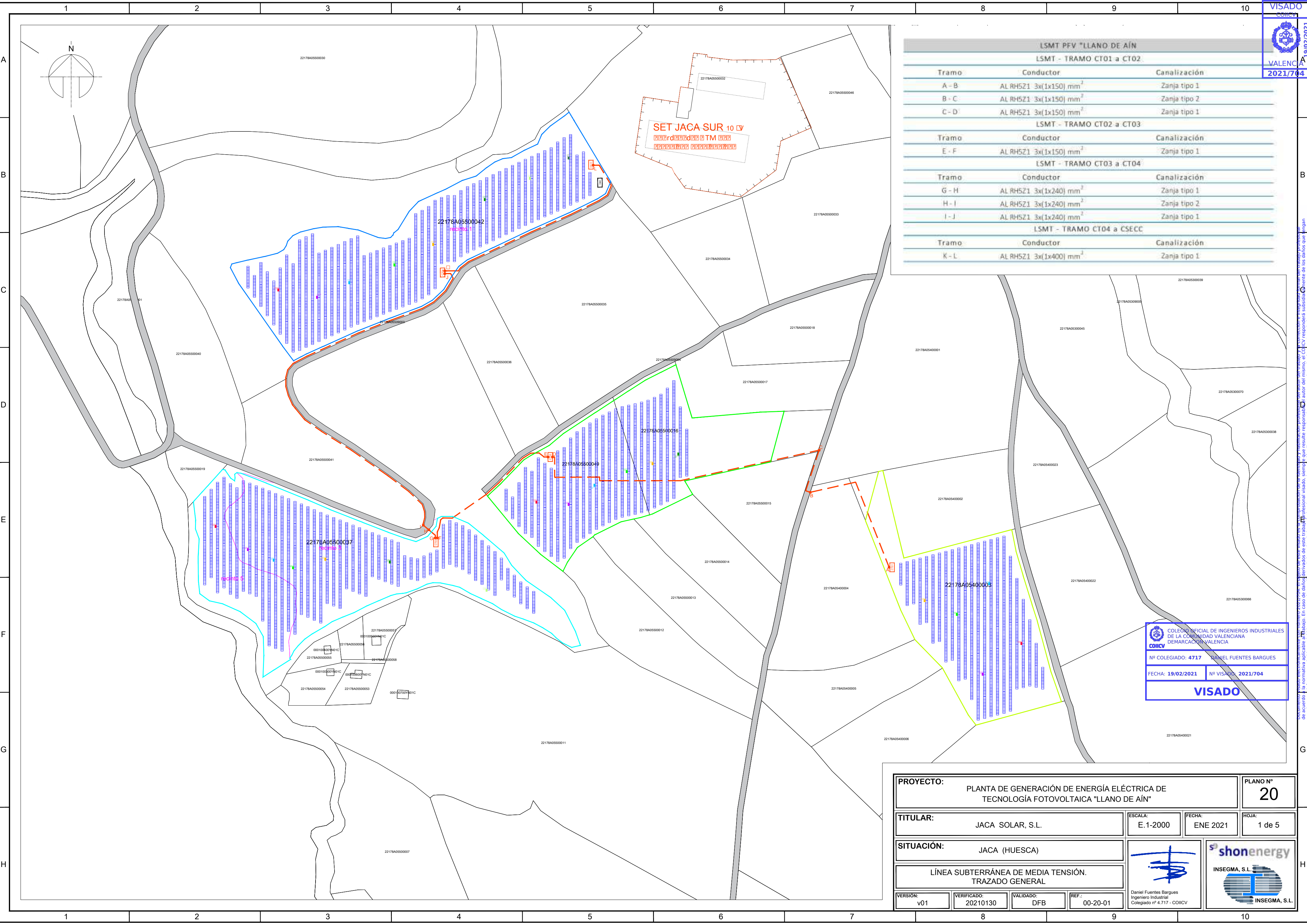
19/02/2021

Nº VISADO:

2021/704

VISADO





LSMT PFV "LLANO DE AÍN"		
LSMT - TRAMO CT01 a CT02		
Tramo	Conductor	Canalización
A - B	AL RH5Z1 3x(1x150) mm <sup>2</sup>	Zanja tipo 1
B - C	AL RH5Z1 3x(1x150) mm <sup>2</sup>	Zanja tipo 2
C - D	AL RH5Z1 3x(1x150) mm <sup>2</sup>	Zanja tipo 1
LSMT - TRAMO CT02 a CT03		
Tramo	Conductor	Canalización
E - F	AL RH5Z1 3x(1x150) mm <sup>2</sup>	Zanja tipo 1
LSMT - TRAMO CT03 a CT04		
Tramo	Conductor	Canalización
G - H	AL RH5Z1 3x(1x240) mm <sup>2</sup>	Zanja tipo 1
H - I	AL RH5Z1 3x(1x240) mm <sup>2</sup>	Zanja tipo 2
I - J	AL RH5Z1 3x(1x240) mm <sup>2</sup>	Zanja tipo 1
LSMT - TRAMO CT04 a CSECC		
Tramo	Conductor	Canalización
K - L	AL RH5Z1 3x(1x400) mm <sup>2</sup>	Zanja tipo 1



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES  
DE LA COMUNIDAD VALENCIANA  
DEMARCACIÓN VALENCIA

Nº COLEGIADO: 4717

DANIEL FUENTES BARGUES

FECHA: 19/02/2021

Nº VISADO: 2021/704

VISADO

PROYECTO:

PLANTA DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE  
TECNOLOGÍA FOTOVOLTAICA "LLANO DE AÍN"

PLANO Nº

20

TITULAR:

JACA SOLAR, S.L.

ESCALA:

E.1-2000

FECHA:


ENE 2021

HOJA:


1 de 5

SITUACIÓN:

JACA (HUESCA)



LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN.  
TRAZADO GENERAL



VERSION:

v01

VERIFICADO:


20210130

VALIDADO:

DFB

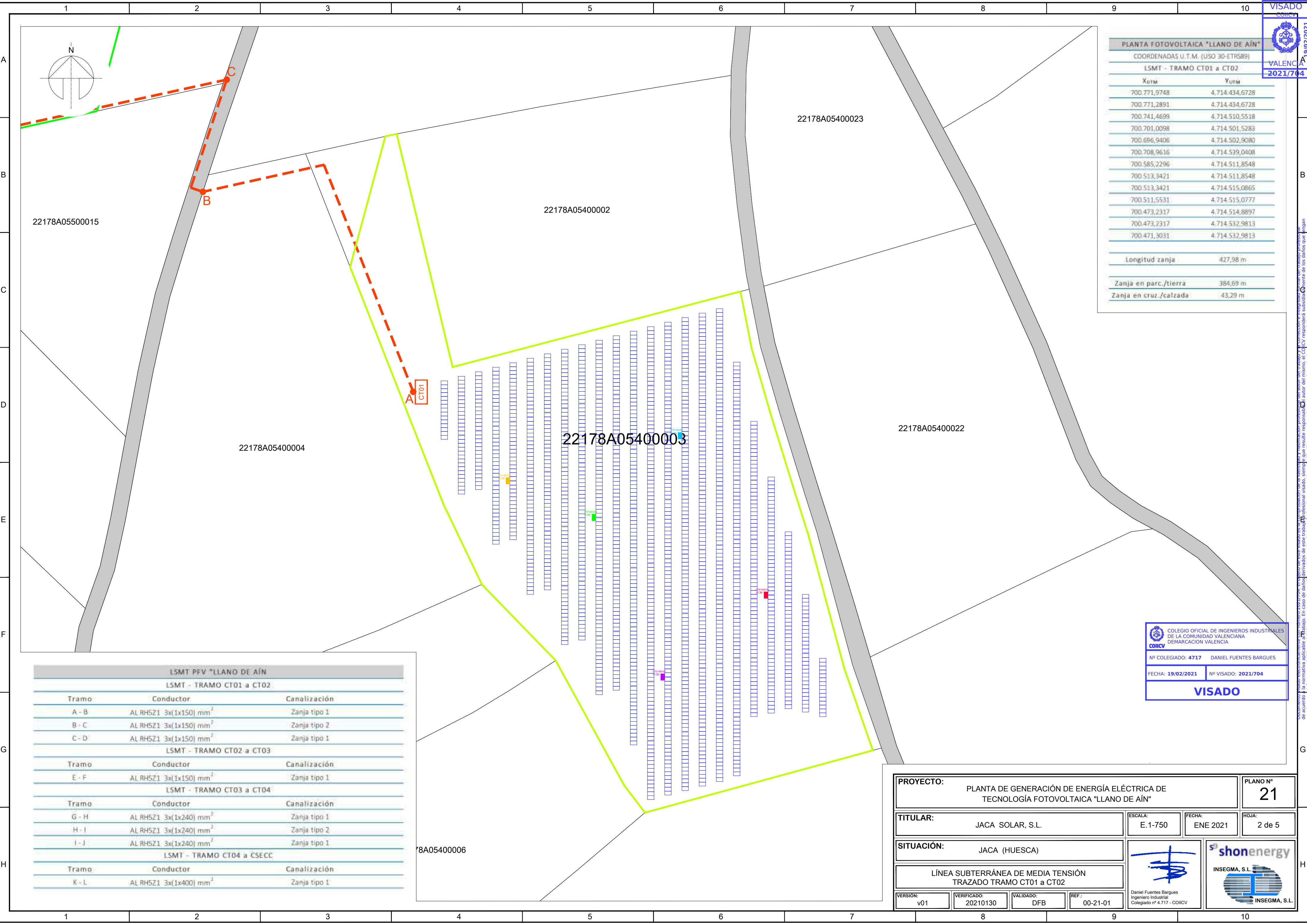
REF.:

00-20-01



Daniel Fuentes Barges  
Ingeniero Industrial  
Colegiado nº 4.717 - COIICV





PLANTA FOTOVOLTAICA "LLANO DE AÍN"	
COORDENADAS U.T.M. (USO 30-ETRS89)	
LSMT - TRAMO CT01 a CT02	
XUTM	YUTM
700.771,9748	4.714.434,6728
700.771,2891	4.714.434,6728
700.741,4699	4.714.510,5518
700.701,0098	4.714.501,5283
700.696,9406	4.714.502,9080
700.708,9616	4.714.539,0408
700.585,2296	4.714.511,8548
700.513,3421	4.714.511,8548
700.513,3421	4.714.515,0865
700.511,5531	4.714.515,0777
700.473,2317	4.714.514,8897
700.473,2317	4.714.532,9813
700.471,3031	4.714.532,9813
Longitud zanja	
427,98 m	
Zanja en parc./tierra	
384,69 m	
Zanja en cruz./calzada	
43,29 m	

LSMT PFV "LLANO DE AÍN"		
LSMT - TRAMO CT01 a CT02		
Tramo	Conductor	Canalización
A - B	AL RH5Z1 3x(1x150) mm <sup>2</sup>	Zanja tipo 1
B - C	AL RH5Z1 3x(1x150) mm <sup>2</sup>	Zanja tipo 2
C - D	AL RH5Z1 3x(1x150) mm <sup>2</sup>	Zanja tipo 1
LSMT - TRAMO CT02 a CT03		
Tramo	Conductor	Canalización
E - F	AL RH5Z1 3x(1x150) mm <sup>2</sup>	Zanja tipo 1
LSMT - TRAMO CT03 a CT04		
Tramo	Conductor	Canalización
G - H	AL RH5Z1 3x(1x240) mm <sup>2</sup>	Zanja tipo 1
H - I	AL RH5Z1 3x(1x240) mm <sup>2</sup>	Zanja tipo 2
I - J	AL RH5Z1 3x(1x240) mm <sup>2</sup>	Zanja tipo 1
LSMT - TRAMO CT04 a CSECC		
Tramo	Conductor	Canalización
K - L	AL RH5Z1 3x(1x400) mm <sup>2</sup>	Zanja tipo 1



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES  
DE LA COMUNIDAD VALENCIANA  
DEMARCACION VALENCIA

Nº COLEGIADO: 4717

DANIEL FUENTES BARGUES

FECHA: 19/02/2021

Nº VISADO: 2021/704

VISADO

PROYECTO:

PLANTA DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE  
TECNOLOGÍA FOTOVOLTAICA "LLANO DE AÍN"

PLANO Nº

21

TITULAR:

JACA SOLAR, S.L.

ESCALA:

E. 1-750

FECHA:


ENE 2021


HOJA:

2 de 5

SITUACIÓN:

JACA (HUESCA)





LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN  
TRAZADO TRAMO CT01 a CT02

VERSION:

v01

VERIFICADO:

20210130

VALIDADO:

DFB

REF.:

00-21-01

Daniel Fuentes Barges  
Ingeniero Industrial  
Colegiado nº 4.717 - COIICV

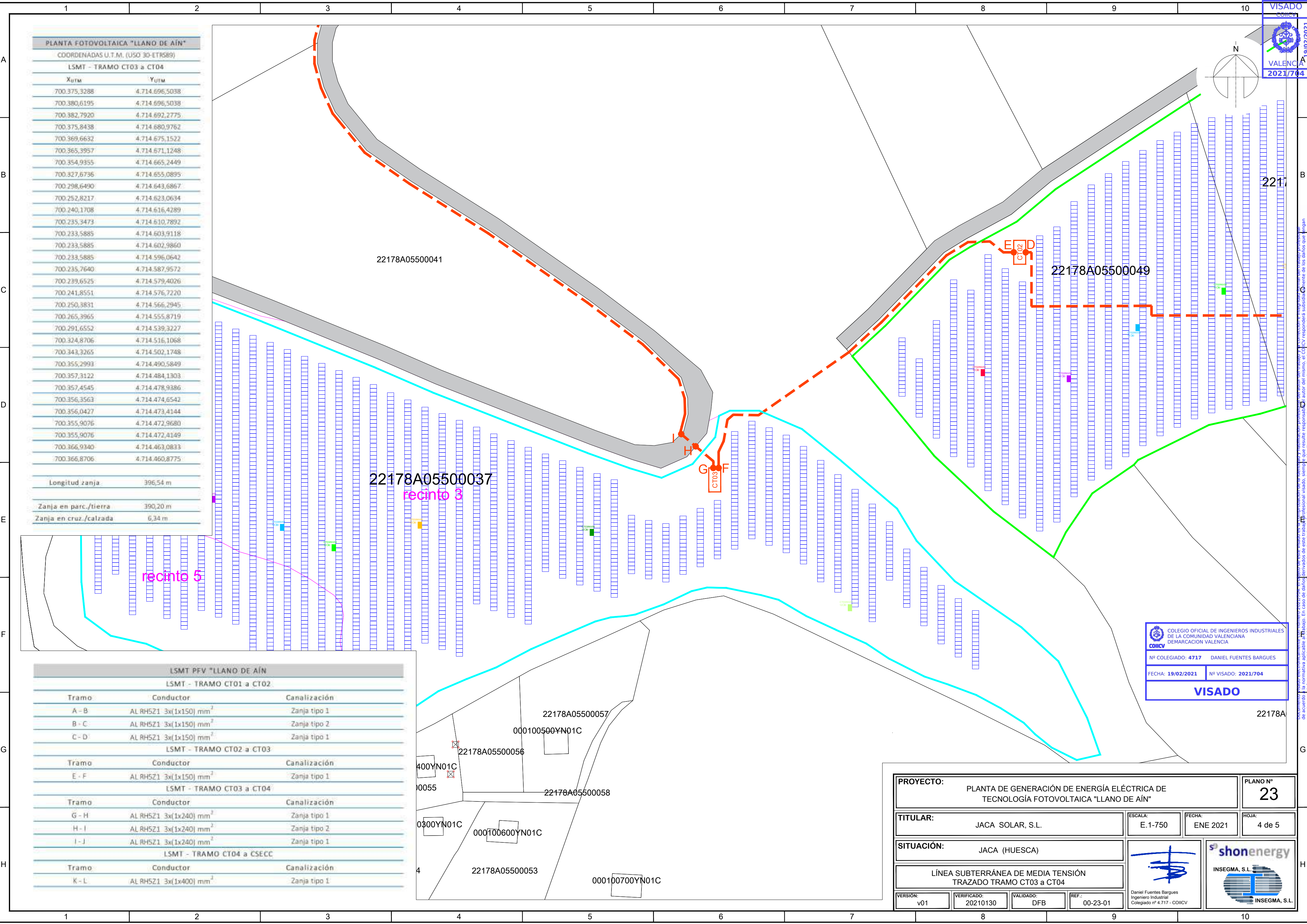
LSMT PEV "LLANO DE AÍN"		
LSMT - TRAMO CT01 a CT02		
Tramo	Conductor	Canalización
A - B	AL RH5Z1 3x(1x150) mm <sup>2</sup>	Zanja tipo 1
B - C	AL RH5Z1 3x(1x150) mm <sup>2</sup>	Zanja tipo 2
C - D	AL RH5Z1 3x(1x150) mm <sup>2</sup>	Zanja tipo 1
LSMT - TRAMO CT02 a CT03		
Tramo	Conductor	Canalización
E - F	AL RH5Z1 3x(1x150) mm <sup>2</sup>	Zanja tipo 1
LSMT - TRAMO CT03 a CT04		
Tramo	Conductor	Canalización
G - H	AL RH5Z1 3x(1x240) mm <sup>2</sup>	Zanja tipo 1
H - I	AL RH5Z1 3x(1x240) mm <sup>2</sup>	Zanja tipo 2
I - J	AL RH5Z1 3x(1x240) mm <sup>2</sup>	Zanja tipo 1
LSMT - TRAMO CT04 a CSECC		
Tramo	Conductor	Canalización
K - L	AL RH5Z1 3x(1x400) mm <sup>2</sup>	Zanja tipo 1

PLANTA FOTOVOLTAICA "LLANO DE AÍN"	
COORDENADAS U.T.M. (USO 30-ETRS89)	
LSMT - TRAMO CT02 a CT03	
X <sub>UTM</sub>	Y <sub>UTM</sub>
700.467,3031	4.714.532,9813
700.463,8190	4.714.532,9813
700.459,3360	4.714.536,5968
700.452,0234	4.714.536,3735
700.444,8051	4.714.531,9329
700.423,0101	4.714.509,5198
700.412,2229	4.714.499,5887
700.381,9942	4.714.478,5125
700.373,5359	4.714.478,6562
700.371,6215	4.714.476,9858
700.370,3396	4.714.469,8307
700.368,6759	4.714.466,3222
700.368,6759	4.714.460,8631
Longitud zanja	
135,42 m	
Zanja en parc./tierra	
135,42 m	
Zanja en cruz./calzada	
0,00 m	



PROYECTO:		PLANTA DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE TECNOLOGÍA FOTOVOLTAICA "LLANO DE AÍN"		PLANO Nº	22			
TITULAR:		JACA SOLAR, S.L.	ESCALA:	E. 1-750	FECHA:	ENE 2021	HOJA:	3 de 5
SITUACIÓN:		JACA (HUESCA)						
LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN TRAZADO TRAMO CT02 a CT03								
VERSION:	VERIFICADO:	VALIDADO:	REF.:					
v01	20210130	DFB	00-22-01					





PLANTA FOTOVOLTAICA "LLANO DE AÍN"		
COORDENADAS U.T.M. (USO 30-ETRS89)		
LSMT - TRAMO CT03 a CT04		
X <sub>UTM</sub>	Y <sub>UTM</sub>	
700.375,3288	4.714.696,5038	
700.380,6195	4.714.696,5038	
700.382,7920	4.714.692,2775	
700.375,8438	4.714.680,9762	
700.369,6632	4.714.675,1522	
700.365,3957	4.714.671,1248	
700.354,9355	4.714.665,2449	
700.327,6736	4.714.655,0895	
700.298,6490	4.714.643,6867	
700.252,8217	4.714.623,0634	
700.240,1708	4.714.616,4289	
700.235,3473	4.714.610,7892	
700.233,5885	4.714.603,9118	
700.233,5885	4.714.602,9860	
700.233,5885	4.714.596,0642	
700.235,7640	4.714.587,9572	
700.239,6525	4.714.579,4026	
700.241,8551	4.714.576,7220	
700.250,3831	4.714.566,2945	
700.265,3965	4.714.555,8719	
700.291,6552	4.714.539,3227	
700.324,8706	4.714.516,1068	
700.343,3265	4.714.502,1748	
700.355,2993	4.714.490,5849	
700.357,3122	4.714.484,1303	
700.357,4545	4.714.478,9386	
700.356,3563	4.714.474,6542	
700.356,0427	4.714.473,4144	
700.355,9076	4.714.472,9680	
700.355,9076	4.714.472,4149	
700.366,9340	4.714.463,0833	
700.366,8706	4.714.460,8775	
Longitud zanja	396,54 m	
Zanja en parc./tierra	390,20 m	
Zanja en cruz./calzada	6,34 m	

LSMT PFV "LLANO DE AÍN"		
LSMT - TRAMO CT01 a CT02		
Tramo	Conductor	Canalización
A - B	AL RH5Z1 3x(1x150) mm <sup>2</sup>	Zanja tipo 1
B - C	AL RH5Z1 3x(1x150) mm <sup>2</sup>	Zanja tipo 2
C - D	AL RH5Z1 3x(1x150) mm <sup>2</sup>	Zanja tipo 1
LSMT - TRAMO CT02 a CT03		
Tramo	Conductor	Canalización
E - F	AL RH5Z1 3x(1x150) mm <sup>2</sup>	Zanja tipo 1
LSMT - TRAMO CT03 a CT04		
Tramo	Conductor	Canalización
G - H	AL RH5Z1 3x(1x240) mm <sup>2</sup>	Zanja tipo 1
H - I	AL RH5Z1 3x(1x240) mm <sup>2</sup>	Zanja tipo 2
I - J	AL RH5Z1 3x(1x240) mm <sup>2</sup>	Zanja tipo 1
LSMT - TRAMO CT04 a CSECC		
Tramo	Conductor	Canalización
K - L	AL RH5Z1 3x(1x400) mm <sup>2</sup>	Zanja tipo 1



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES  
DE LA COMUNIDAD VALENCIANA  
DEMARCAION VALENCIA

Nº COLEGIADO: 4717

DANIEL FUENTES BARGUES

FECHA: 19/02/2021

Nº VISADO: 2021/704

VISADO

PROYECTO:

PLANTA DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE  
TECNOLOGÍA FOTOVOLTAICA "LLANO DE AÍN"

PLANO Nº

23

TITULAR:

JACA SOLAR, S.L.

ESCALA:

E. 1-750

FECHA:


ENE 2021

HOJA:

4 de 5

SITUACIÓN:

JACA (HUESCA)




LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN  
TRAZADO TRAMO CT03 a CT04


VERSION: v01

VERIFICADO: 20210130

VALIDADO: DFB

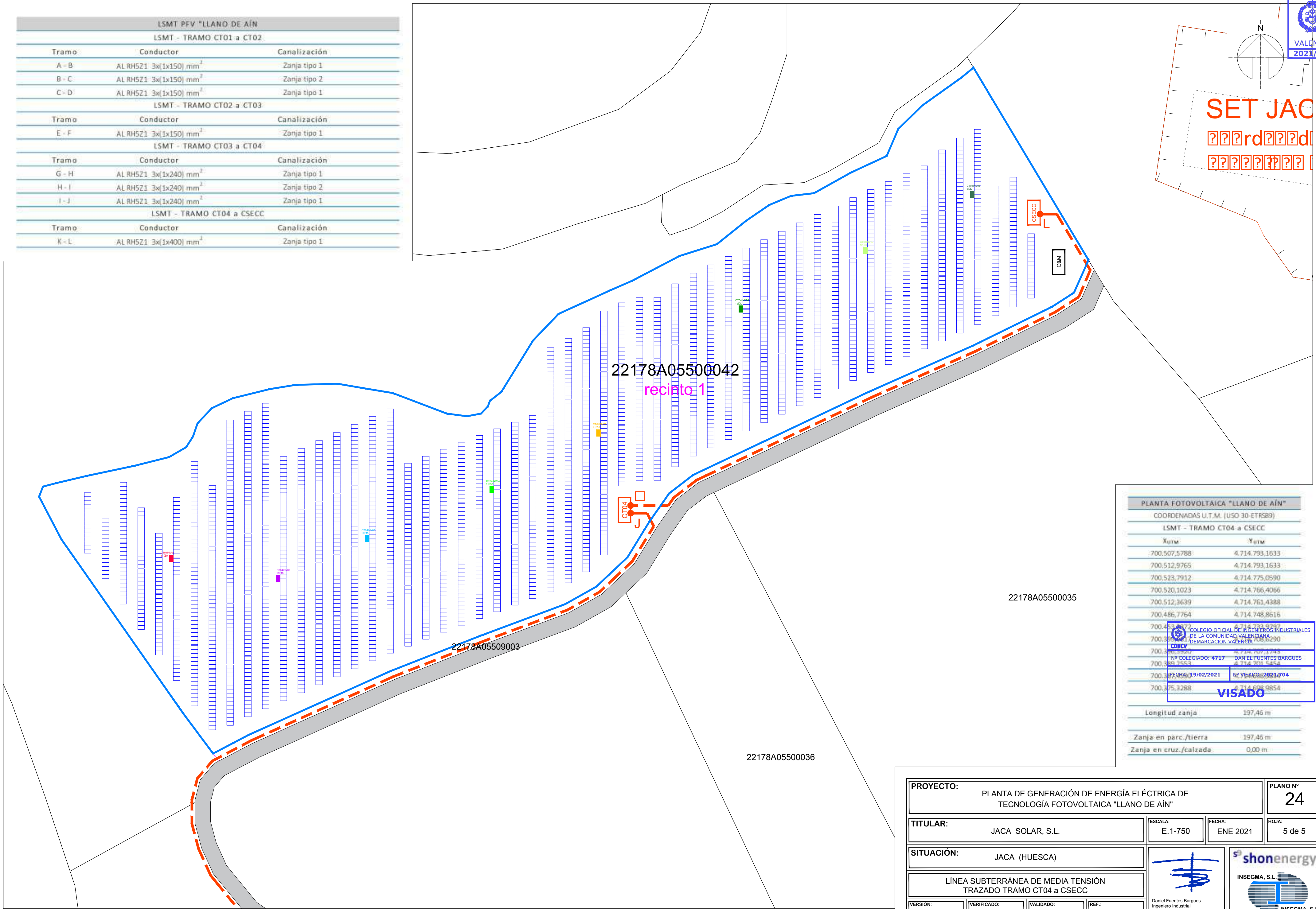
REF.: 00-23-01

  
Daniel Fuentes Barges  
Ingeniero Industrial  
Colegiado nº 4.717 - COIICV

  
INSEGMA, S.L.



LSMT PEV "LLANO DE AÍN"		
LSMT - TRAMO CT01 a CT02		
Tramo	Conductor	Canalización
A - B	AL RH5Z1 3x(1x150) mm <sup>2</sup>	Zanja tipo 1
B - C	AL RH5Z1 3x(1x150) mm <sup>2</sup>	Zanja tipo 2
C - D	AL RH5Z1 3x(1x150) mm <sup>2</sup>	Zanja tipo 1
LSMT - TRAMO CT02 a CT03		
Tramo	Conductor	Canalización
E - F	AL RH5Z1 3x(1x150) mm <sup>2</sup>	Zanja tipo 1
LSMT - TRAMO CT03 a CT04		
Tramo	Conductor	Canalización
G - H	AL RH5Z1 3x(1x240) mm <sup>2</sup>	Zanja tipo 1
H - I	AL RH5Z1 3x(1x240) mm <sup>2</sup>	Zanja tipo 2
I - J	AL RH5Z1 3x(1x240) mm <sup>2</sup>	Zanja tipo 1
LSMT - TRAMO CT04 a CSECC		
Tramo	Conductor	Canalización
K - L	AL RH5Z1 3x(1x400) mm <sup>2</sup>	Zanja tipo 1



SET JAC  
???rd???d  
????????

PLANTA FOTOVOLTAICA "LLANO DE AÍN"	
COORDENADAS U.T.M. (USO 30-ETRS89)	
LSMT - TRAMO CT04 a CSECC	
Xutm	Yutm
700.507,5788	4.714.793,1633
700.512,9765	4.714.793,1633
700.523,7912	4.714.775,0590
700.520,1023	4.714.766,4066
700.512,3639	4.714.761,4388
700.486,7764	4.714.748,8616
700.453,8972	4.714.733,9397
700.397,5220	4.714.707,1743
700.369,7563	4.714.701,5454
700.375,3288	4.714.698,9854
Longitud zanja	
197,46 m	
Zanja en parc./tierra	
197,46 m	
Zanja en cruz./calzada	
0,00 m	


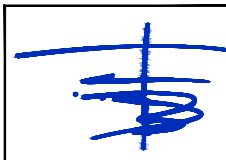



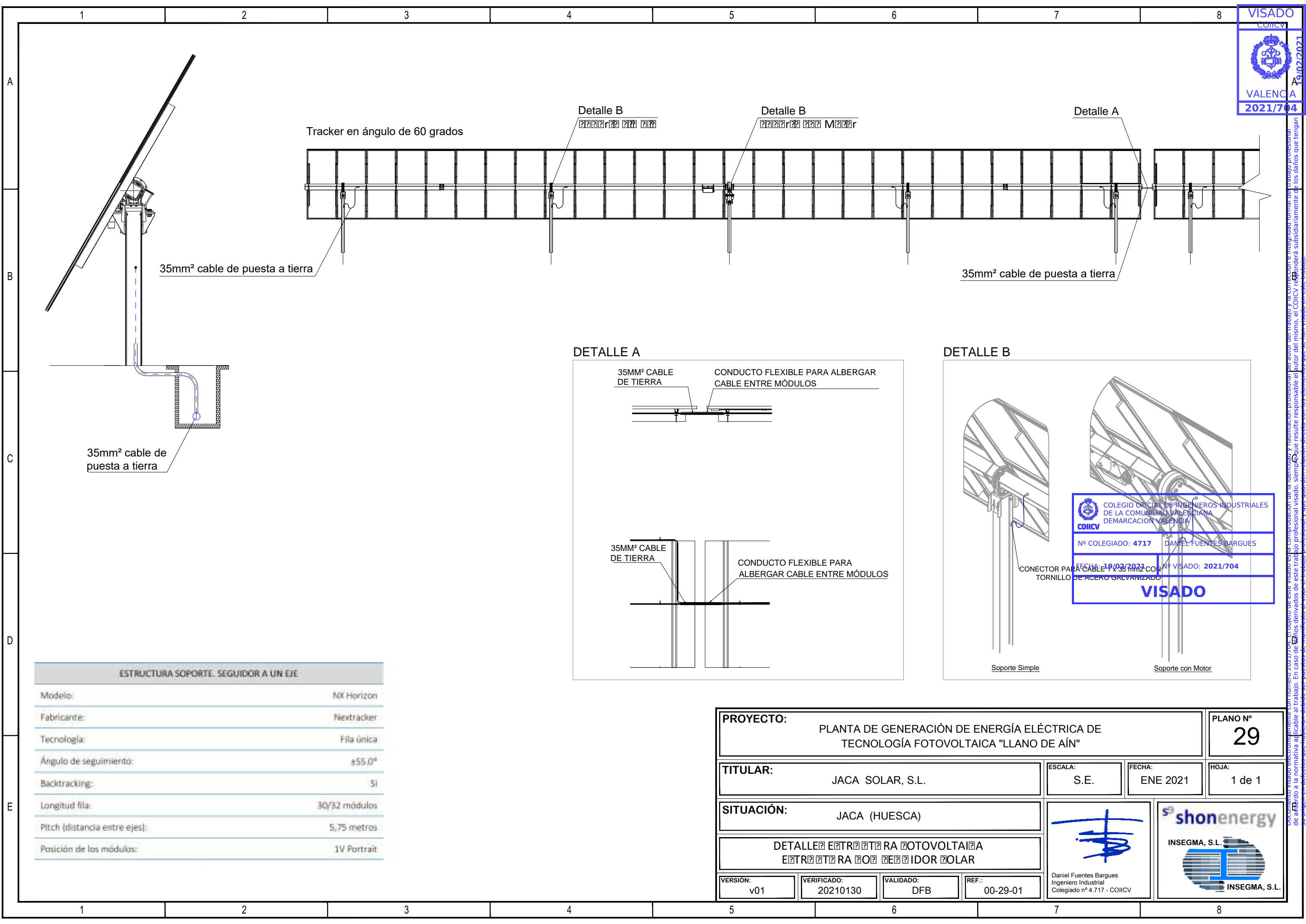
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES  
DE LA COMUNIDAD VALENCIANA  
DEMARCACION VALENCIANA

Nº COLEGIADO: 4717  
DANIEL FUENTES BARGUES



FECHA: 19/02/2021  
Nº VISADO: 2021/704

**VISADO**

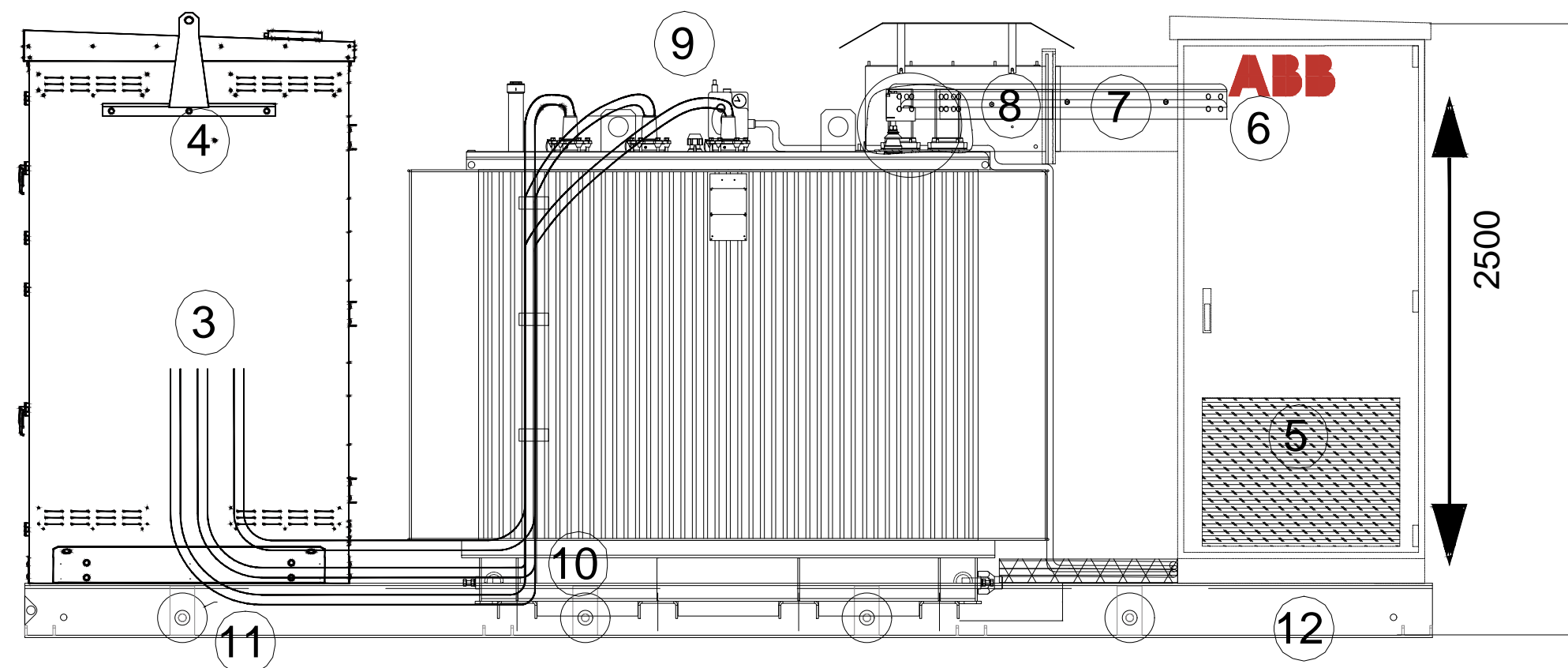
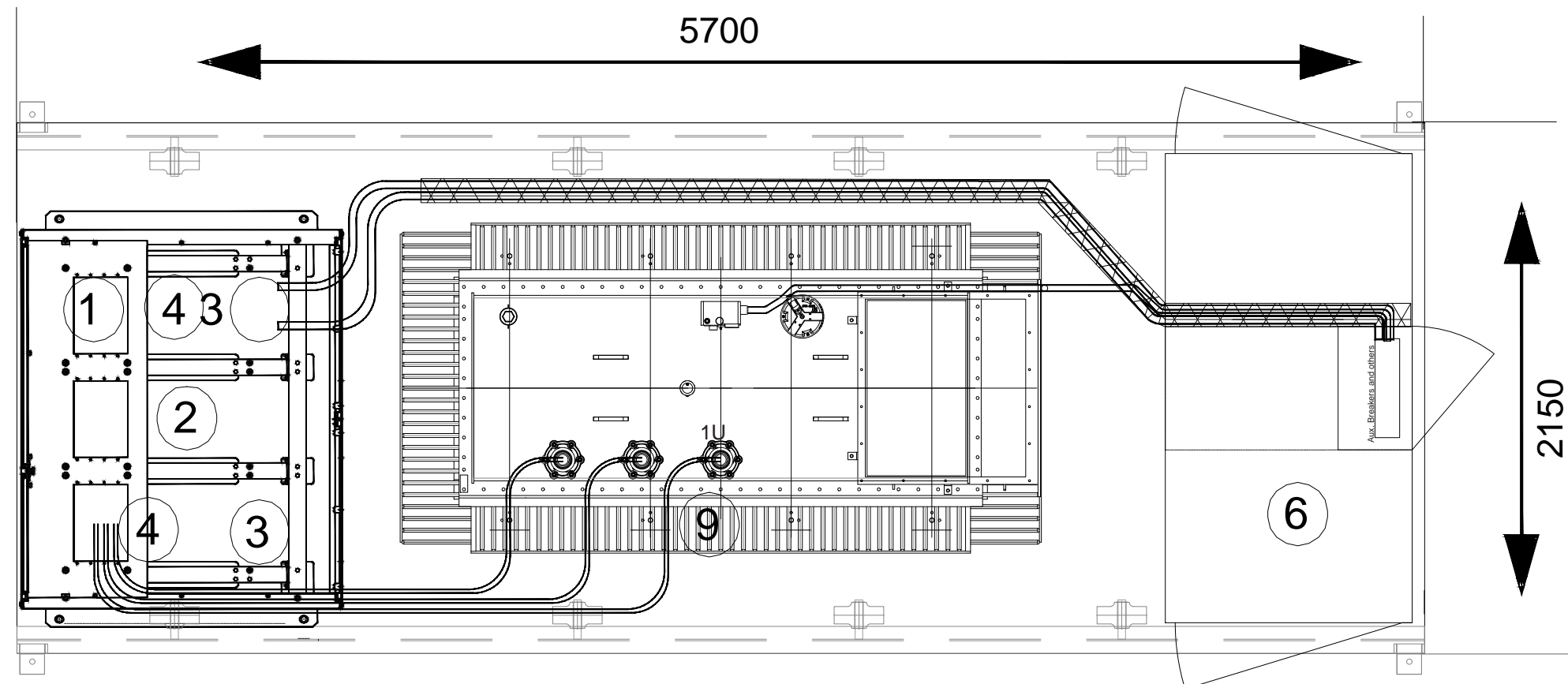
<b>PROYECTO:</b> PLANTA DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE TECNOLOGÍA FOTOVOLTAICA "LLANO DE AÍN"		<b>PLANO Nº</b> 24	
<b>TITULAR:</b> JACA SOLAR, S.L.	<b>ESCALA:</b> E. 1-750	<b>FECHA:</b> ENE 2021	<b>HOJA:</b> 5 de 5
<b>SITUACIÓN:</b> JACA (HUESCA)			
LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN TRAZADO TRAMO CT04 a CSECC			
<b>VERSION:</b> v01	<b>VERIFICADO:</b> 20210130	<b>VALIDADO:</b> DFB	<b>REF.:</b> 00-24-01
Daniel Fuentes BARGUES Ingeniero Industrial Colegiado nº 4.717 - COIICV			



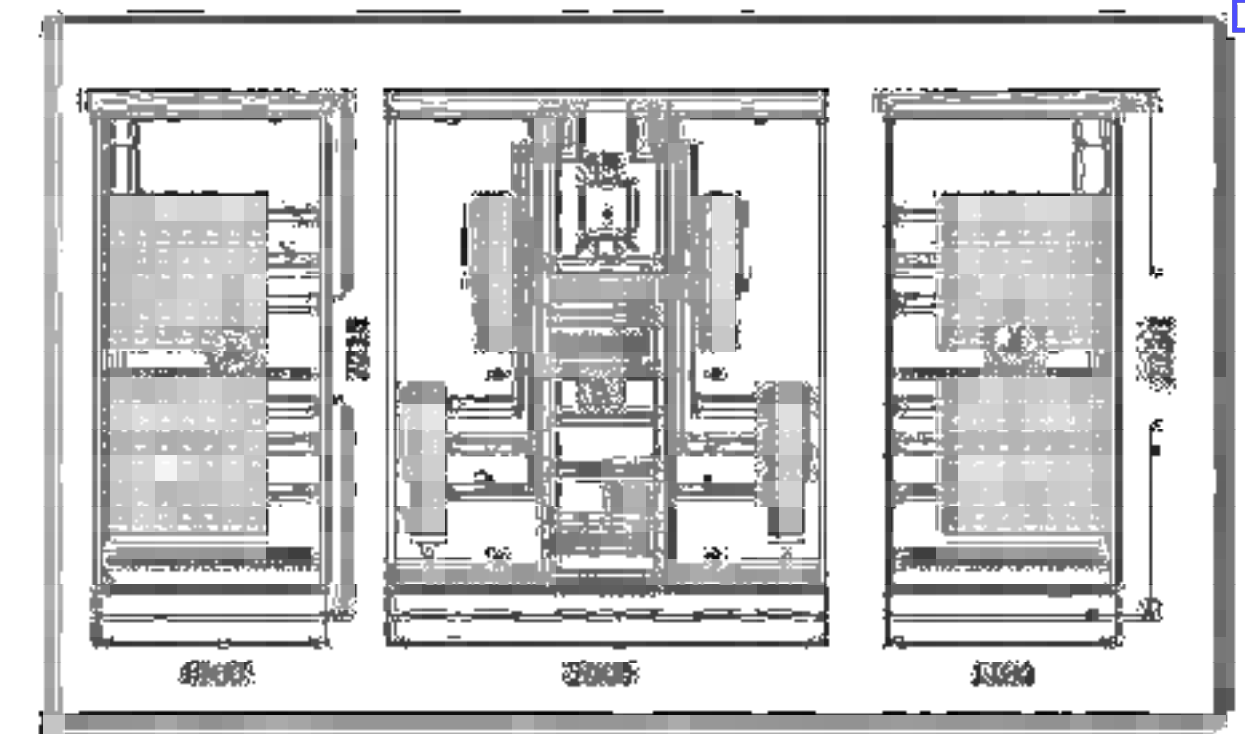
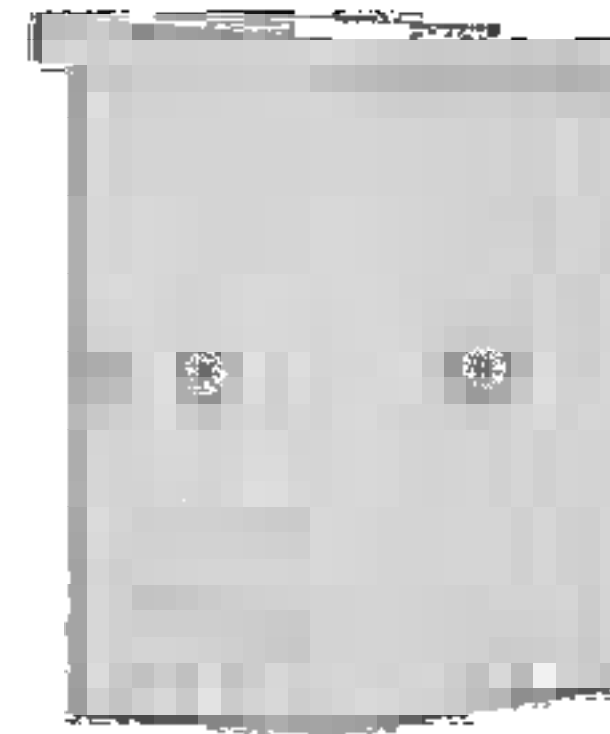
ESTRUCTURA SOPORTE. SEGUIDOR A UN EJE	
Modelo:	NX Horizon
Fabricante:	Nextrack
Tecnología:	Fila única
Ángulo de seguimiento:	±55.0°
Backtracking:	SI
Longitud fila:	30/32 módulos
Pitch (distancia entre ejes):	5,75 metros
Posición de los módulos:	1V Portrait

PROYECTO:				PLANTA DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE TECNOLOGÍA FOTOVOLTAICA "LLANO DE AÍN"		PLANO Nº 29											
TITULAR:				JACA SOLAR, S.L.		ESCALA:		S.E.		FECHA:		ENE 2021		HOJA:		1 de 1	
SITUACIÓN:				JACA (HUESCA)								 INSEGMA, S.L.					
DETALLE DE TRAZADO PARA FOTOVOLTAICA DE TRAZADO PARA OPORTUNIDAD DE SOLAR																	
VERSIÓN:		v01		VERIFICADO:		20210130		VALIDADO:		DFB		REF.:		00-29-01		Daniel Fuentes BARGUES Ingeniero Industrial Colegiado nº 4.717 - COIICV	








A	1	MV switchgear
	2	Lead-through holes for power grid cabling and terminal for external earthing electrode
	3	SWG cooling air inlet
	4	SWG cooling air outlet
B	5	AC cabinet cooling air inlet
	6	AC cabinet cooling air outlet
C	7	Busbar LV connections
	8	LV bushing / LV box
	9	HV bushing connections
	10	Lead-through holes for cabling from MV transformer to MV switchgear
D	11	MV cables access
E	12	String inverter cables access

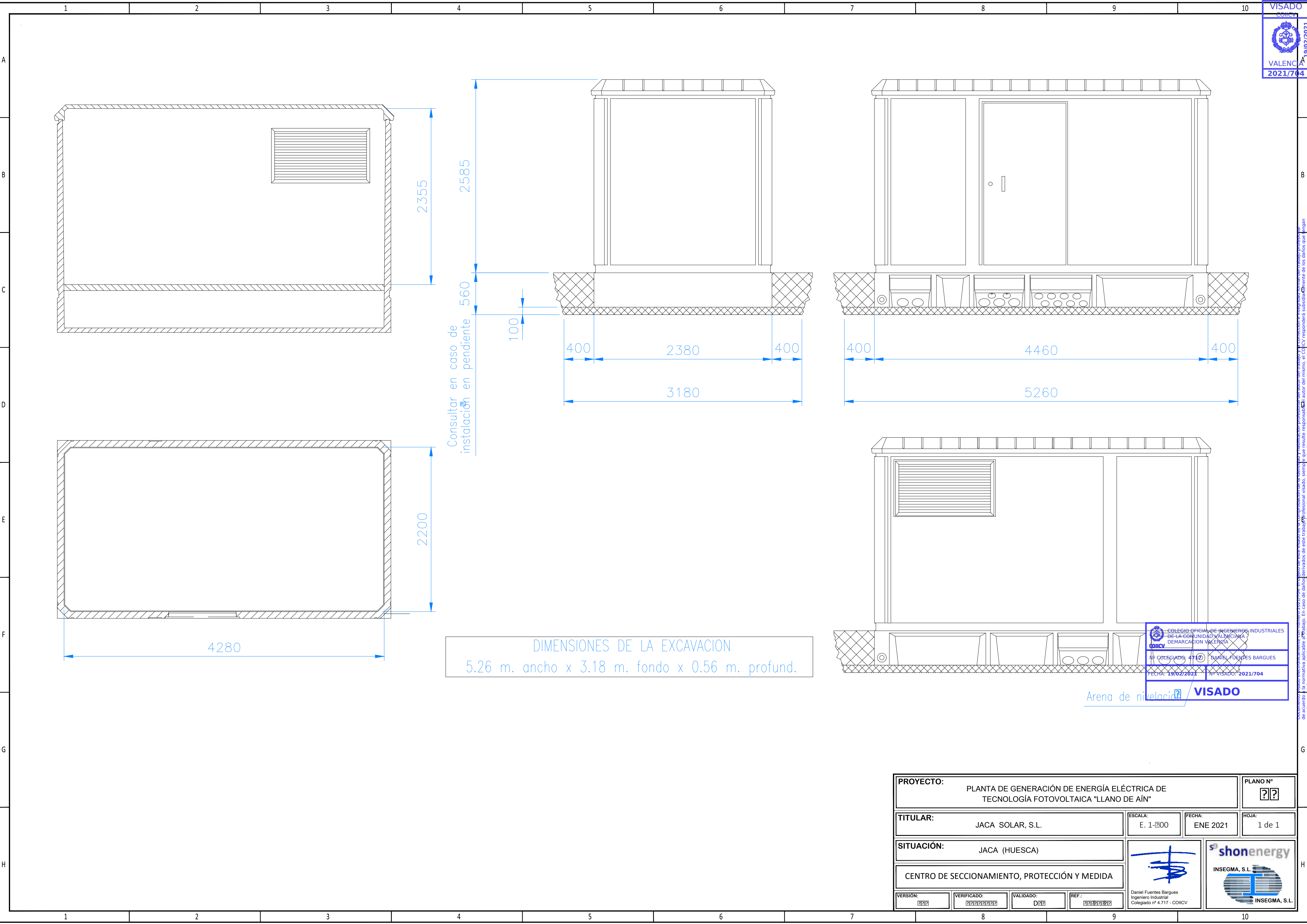





A	Inverter inputs. For more information, see section
---	--

B	Auxiliary service board. For more information, see section
---	--

<b>PROYECTO:</b> PLANTA DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE TECNOLOGÍA FOTOVOLTAICA "LLANO DE AÍN"		<b>PLANO N°</b> <div> <div>?</div> <div>?</div> </div>	
<b>TITULAR:</b> JACA SOLAR, S.L.		<b>ESCALA:</b> 2.E.	<b>FECHA:</b> ENE 2021
		<b>HOJA:</b> 1 de 1	
<b>SITUACIÓN:</b> JACA (HUESCA)			
CENTRO DE TRANSFORMACIÓN COMPACTO M00000 V00000 P00 P000000 P000000000M000			
<b>VERSIÓN:</b> 000	<b>VERIFICADO:</b> 00000000	<b>VALIDADO:</b> 000	<b>REF:</b> 00000000
Daniel Fuentes Bargas Ingeniero Industrial Colegiado nº 4.717 - COICV		INSEGMA, S.L. 	





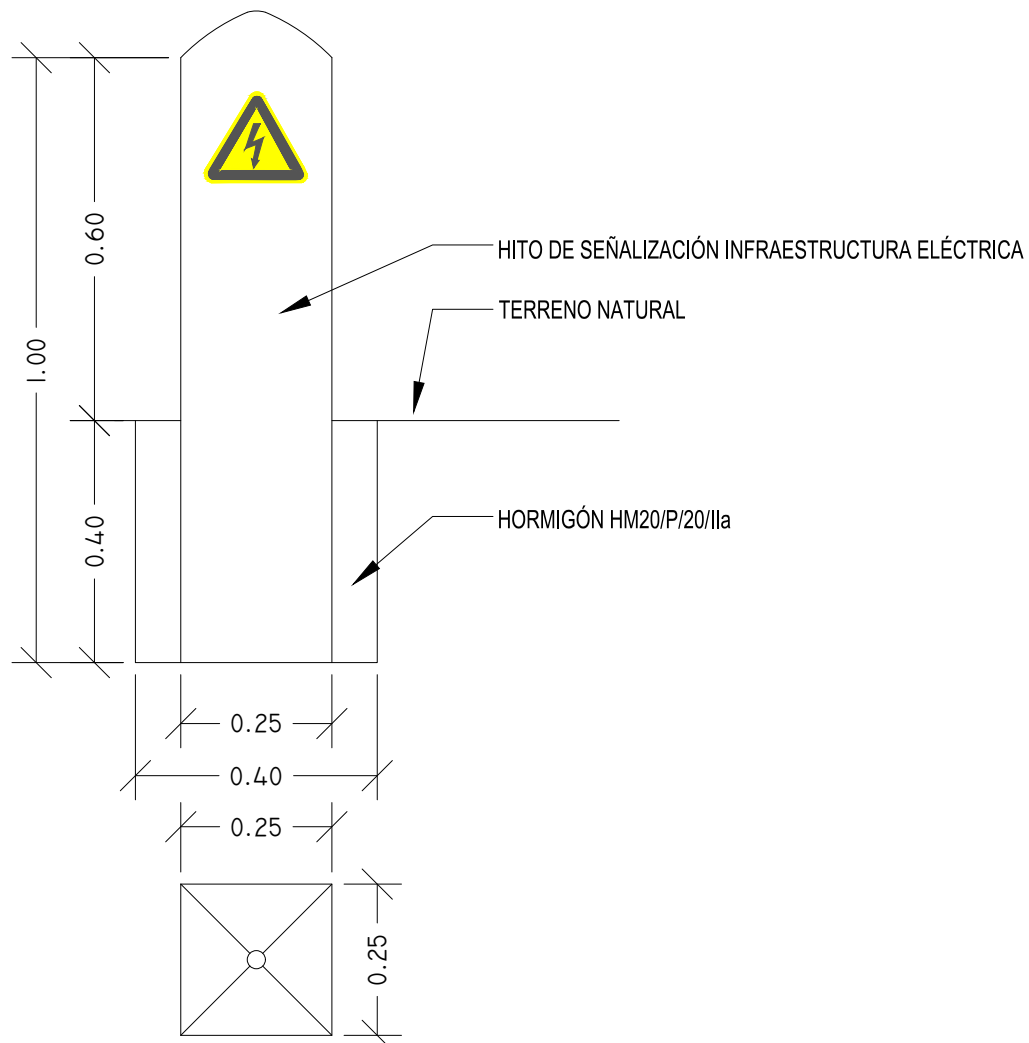
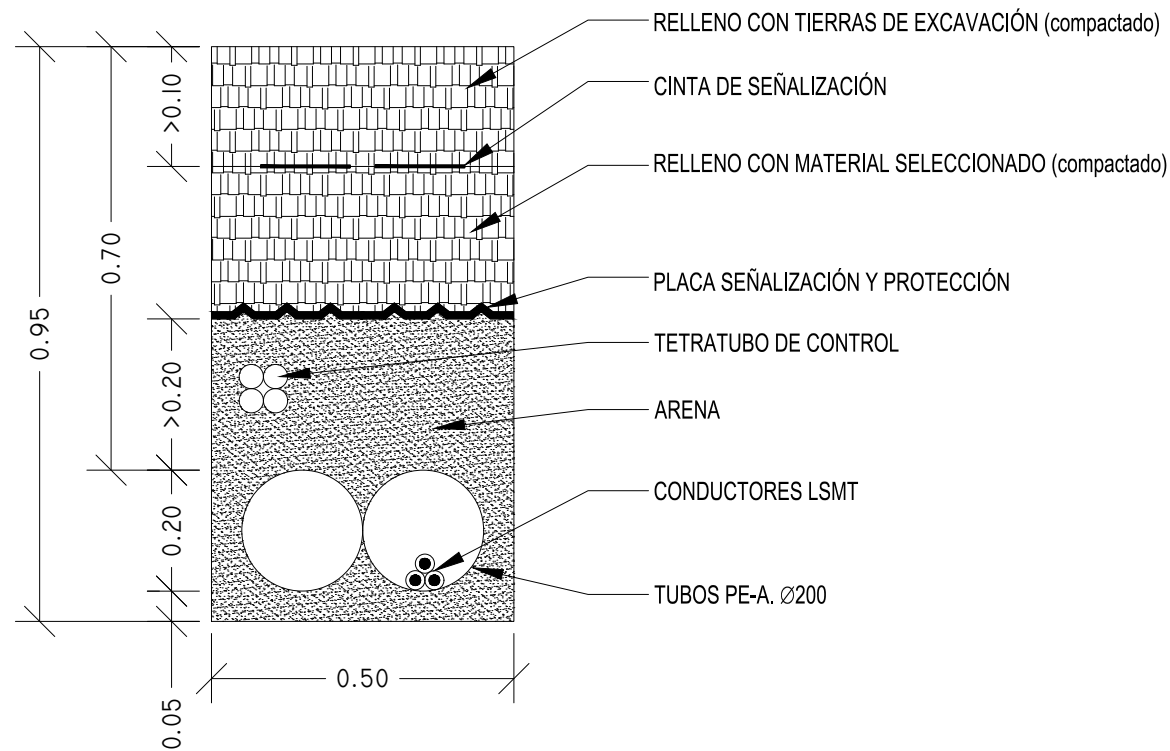
PROYECTO:				PLANTA DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE TECNOLOGÍA FOTOVOLTAICA "LLANO DE AÍN"		PLANO Nº ??					
TITULAR:				JACA SOLAR, S.L.		ESCALA: E. 1-100		FECHA: ENE 2021		HOJA: 1 de 1	
SITUACIÓN:				JACA (HUESCA)				 INSEGMA, S.L.  INSEGMA, S.L.			
CENTRO DE SECCIONAMIENTO, PROTECCIÓN Y MEDIDA											
VERSIÓN: 001		VERIFICADO: 00000000		VALIDADO: 001		REF.: 00000000		Daniel Fuentes BARGUES Ingeniero Industrial Colegiado nº 4.717 - COIICV			





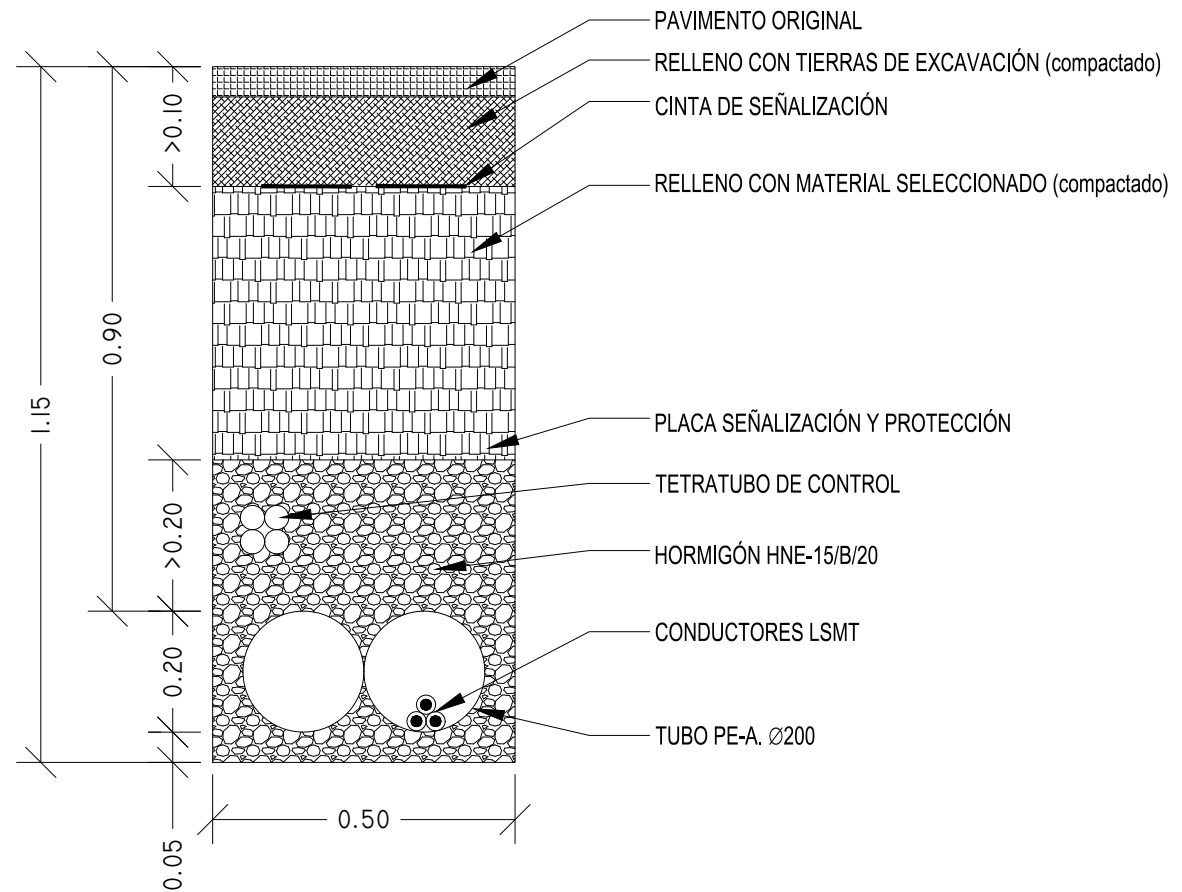
## ZANJA MEDIA TENSIÓN TIPO 1 (EN TIERRA TUBO SECO)

según Proyecto Tipo DYZ10000 ENDESA



## ZANJA MEDIA TENSIÓN TIPO 2 (EN CALZADA TUBO HORMIGONADO CRUCE)

según Proyecto Tipo DYZ10000 ENDESA






COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES  
DE LA COMUNIDAD VALENCIANA  
DEMARCACION VALENCIA

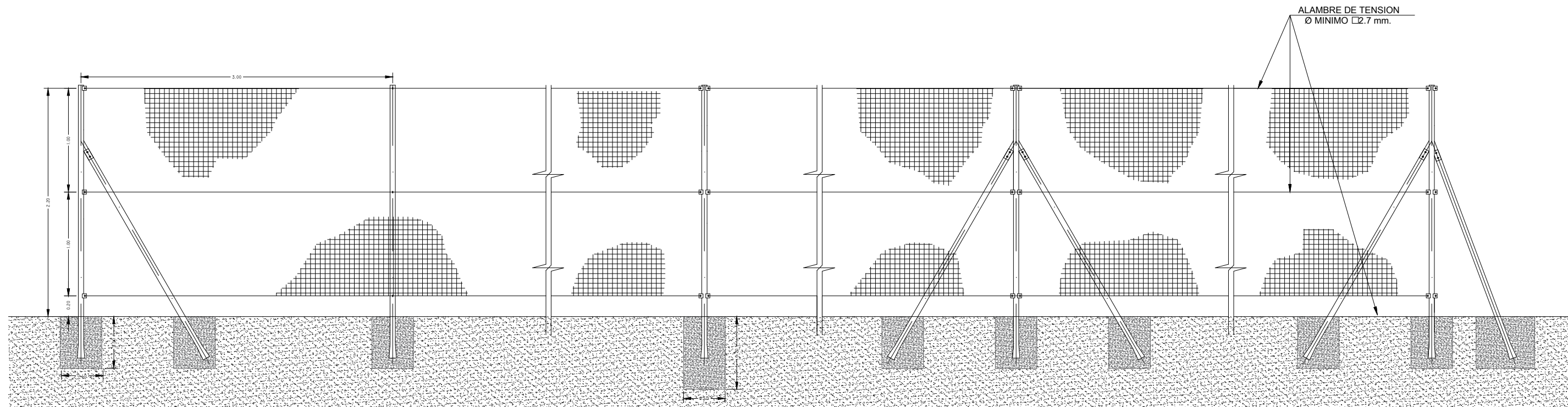
Nº COLEGIADO: 4717 DANIEL FUENTES BARGUES

FECHA: 19/02/2021 Nº VISADO: 2021/704

**VISADO**

PROYECTO:				PLANTA DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE TECNOLOGÍA FOTOVOLTAICA "LLANO DE AÍN"		PLANO Nº 33					
TITULAR:				JACA SOLAR, S.L.		ESCALA: E.1-125		FECHA: ENE 2021		HOJA: 2 de 2	
SITUACIÓN:				JACA (HUESCA)					 INSEGMA, S.L.  INSEGMA, S.L.		
DETALLES ZANJAS CANALIZACIONES II											
VERSIÓN: v01		VERIFICADO: 20210130		VALIDADO: DFB		REF.: 00-33-01					

Daniel Fuentes Bargues  
Ingeniero Industrial  
Colegiado nº 4.717 - COIICV



POSTE PRINCIPAL DE EXTREMO  
CIMENTACIONES 400x300x300

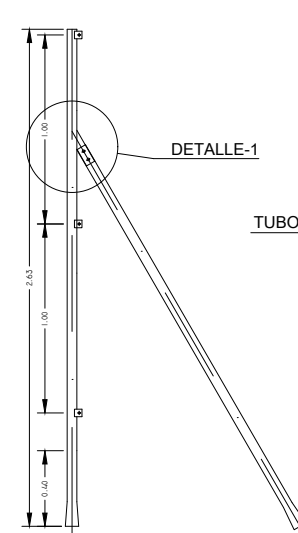
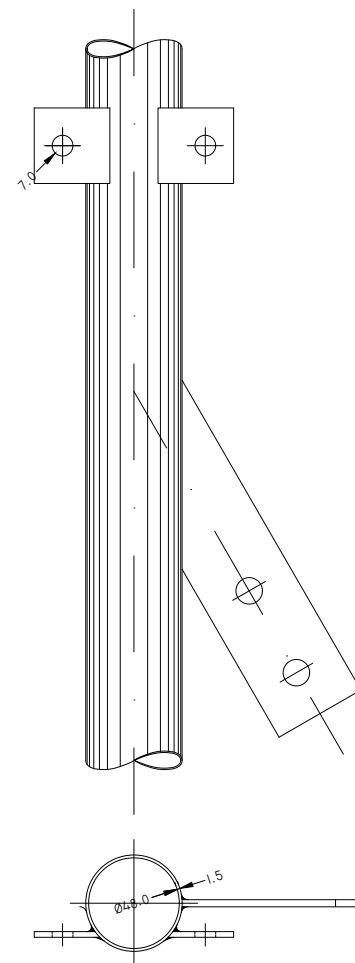
POSTE INTERMEDIO  
CIMENTACIONES 400x300x300

POSTE PRINCIPAL DE CENTRO  
CIMENTACIONES 400x300x300  
SUSTITUYE AL POSTE PRINCIPAL TENSOR  
EN CAMBIOS DE ALINEACION VERTICAL  
Y EN CAMBIOS DE ALINEACION HORIZONTAL  
CON ANGULO MAYOR DE 145°

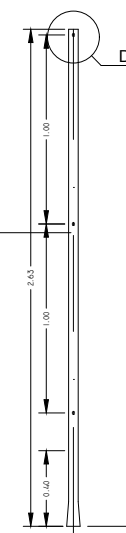
POSTE DE TENSION  
CIMENTACIONES 400x300x300

POSTE PRINCIPAL DE ANGULO  
CIMENTACIONES 400x300x300

DETALLE-1  
cotas en mm.  
ESCALA 1:4

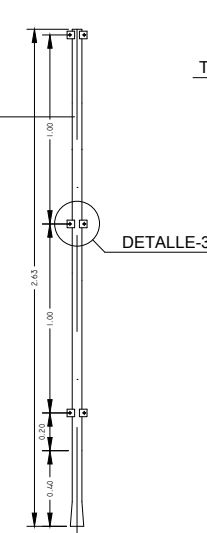


POSTE PRINCIPAL  
DE EXTREMO



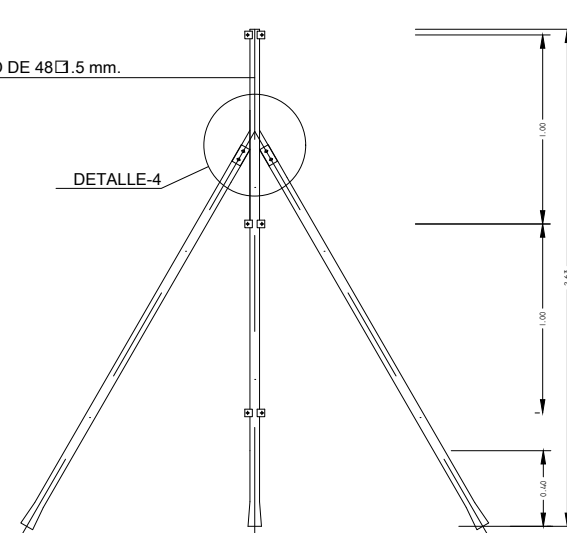
POSTE INTERMEDIO

TUBO DE 48x5 mm.

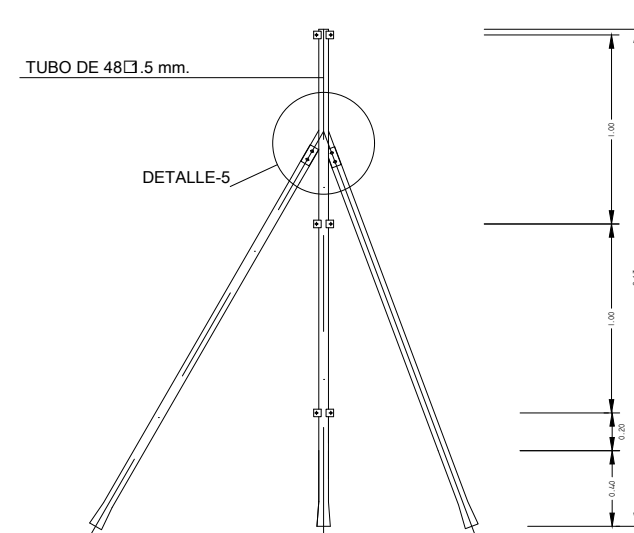


POSTE PRINCIPAL  
DE CENTRO

TUBO DE 48x5 mm.

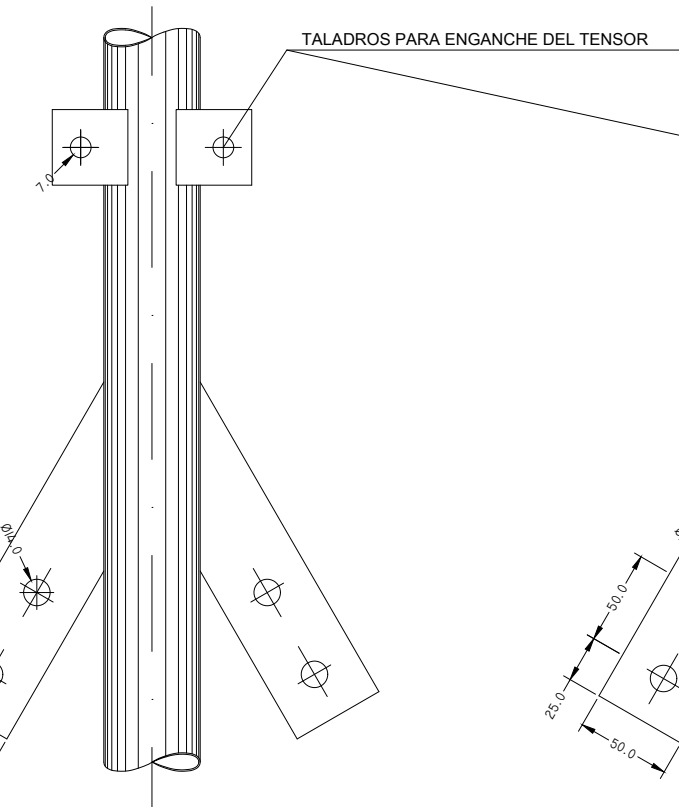


POSTE DE TENSION

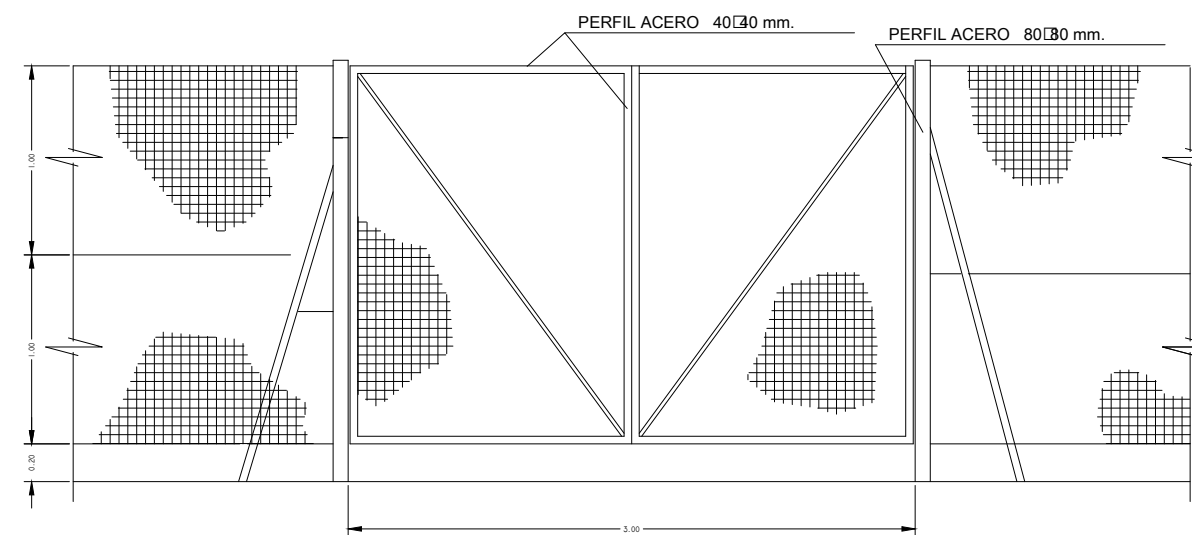
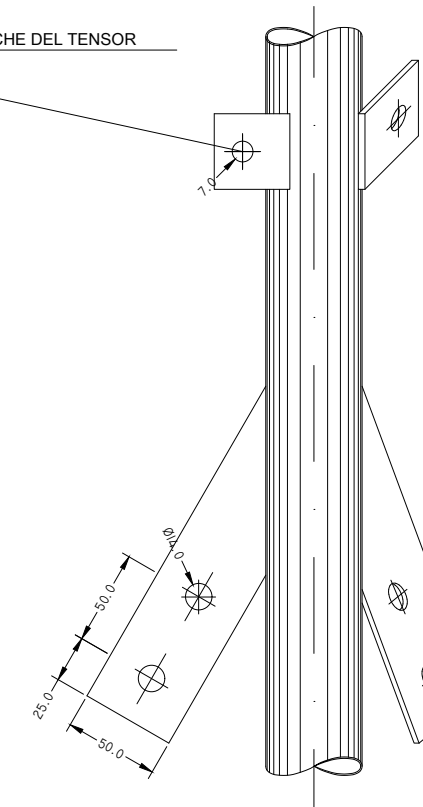


POSTE PRINCIPAL DE ANGULO

DETALLE-4  
cotas en mm.  
ESCALA 1:4



DETALLE-5  
cotas en mm.  
ESCALA 1:4



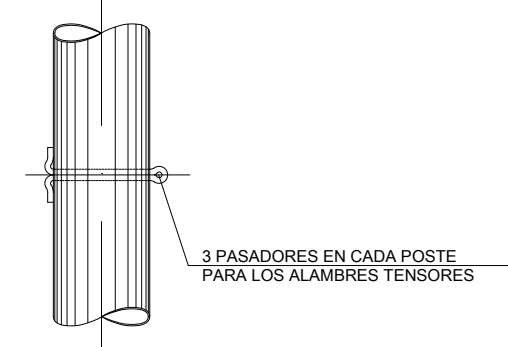
PUERTA DE ACCESO PARA CONSERVACION  
ALZADO

(2 HOJAS)

NOTAS:

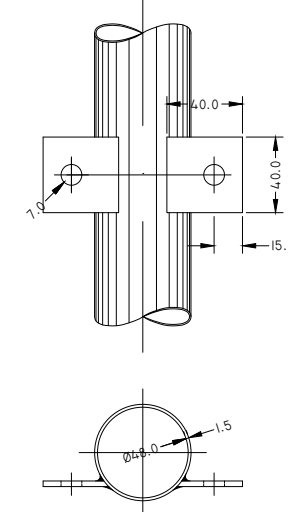
- 1.- LAS PUERTAS SE LOCALIZARAN EN LAS INMEDIACIONES DE LOS ACCESOS A LA PLANTA FOTOVOLTAICA. SERÁN DEL TIPO ABATIBLES CON UN ANCHO DE 4 m Y DOBLE HOJA.
- 2.- LAS PUERTAS IRAN DOTADAS DE UN SISTEMA DE CERRADURA CON LLAVE UNIVERSAL




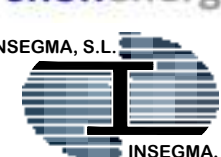
DETALLE-2  
cotas en mm.  
ESCALA 1:4



3 PASADORES EN CADA POSTE  
PARA LOS ALAMBRES TENSORES

DETALLE-3  
cotas en mm.  
ESCALA 1:4



PROYECTO:				PLANTA DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE TECNOLOGÍA FOTOVOLTAICA "LLANO DE AÍN"		PLANO Nº 34			
TITULAR:				ESCALA:		FECHA:		HOJA:	
JACA SOLAR, S.L.				E.1-40		ENE 2021		1 de 1	
SITUACIÓN:						 INSEGMA, S.L.			
JACA (HUESCA)									
DETALLE VALLADO PERIMETRAL						 INSEGMA, S.L.			
VERSIÓN:	VERIFICADO:	VALIDADO:	REF.:	Daniel Fuentes Bargues Ingeniero Industrial Colegiado nº 4.717 - COIICV					
v01	20210130	DFB	00-34-01						



# PROYECTO DE CENTRAL DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE TECNOLOGÍA FOTOVOLTAICA 4,99 MW “LLANO DE AÍN”

ADENDA:

MEMORIA DE ADECUACIÓN AL PGOU. LICENCIA DE ACTIVIDAD

## Propietario:

JACA SOLAR, S.L.  
C/ Velázquez, 157 – planta 1ª • 28002 • Madrid • Madrid

## Emplazamiento:

Término municipal de Jaca • Huesca • Aragón

Jaca, enero de 2021



**INSEGMA, S.L.** *Ingeniería, Seguridad y Medio Ambiente*

C/Colón, 6 • 46100 • BURJASSOT (VALENCIA)

Tel.: 96 390 66 99 • info@insegma.com

## ÍNDICE

**DOCUMENTO 1. MEMORIA**

**DOCUMENTO 2. PLANOS**

ADENDA:

## MEMORIA DE ADECUACIÓN AL PGOU. LICENCIA DE ACTIVIDAD



Fdo. Daniel Fuentes Bargues  
Ingeniero Industrial

### Propietario:

JACA SOLAR, S.L.  
C/ Velázquez, 157 – planta 1ª • 28002 • Madrid • Madrid

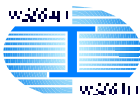
### Título:

PROYECTO DE CENTRAL DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE  
TECNOLOGÍA FOTOVOLTAICA 4,99 MW "LLANO DE AÍN"

### Emplazamiento:

Término municipal de Jaca • Huesca • Aragón

## MEMORIA



**INSEGMA, S.L.**

C/Colón, 6 • 46100 • BURJASSOT (VALENCIA) • Tel.: 96 390 66 99 • info@insegma.com



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES  
DE LA COMUNIDAD VALENCIANA  
DEMARCACION VALENCIA

Nº COLEGIARIO: 4717 • DANIEL FUENTES BARGUES  
Ingeniero Industrial y Técnico Industrial

FECHA: 19/02/2021

Nº VISADO: 2021/704

**VISADO**



## ÍNDICE

<b>1. OBJETO.....</b>	<b>5</b>
<b>2. TITULAR DE LA INSTALACIÓN .....</b>	<b>5</b>
<b>3. EQUIPO REDACTOR DEL PROYECTO.....</b>	<b>5</b>
<b>4. EMPLAZAMIENTO.....</b>	<b>6</b>
<b>5. NATURALEZA DE LA ACTIVIDAD .....</b>	<b>7</b>
<b>6. INSTRUMENTO DE INTERVENCIÓN ADMINISTRATIVA AMBIENTAL.....</b>	<b>7</b>
<b>7. NORMATIVA DE APLICACIÓN .....</b>	<b>10</b>
7.1. NORMATIVA ESTATAL .....	10
7.2. NORMATIVA AUTONÓMICA .....	11
7.3. NORMATIVA MUNICIPAL.....	12
<b>8. DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA "LLANO DE AÍN" .....</b>	<b>12</b>
8.1. RESUMEN.....	12
8.2. SUPERFICIES.....	12
8.2.1. Superficie catastral.....	13
8.2.2. Superficie de ocupación .....	13
8.2.3. Superficie construida .....	14
8.2.4. Superficie de captación.....	14
8.3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA .....	14
8.4. ACCESOS Y CAMINOS.....	17
8.5. VALLADO PERIMETRAL .....	18
8.6. EDIFICIO DE CONTROL Y MANTENIMIENTO .....	19
<b>9. RÉGIMEN URBANÍSTICO.....</b>	<b>20</b>
9.1. MARCO NORMATIVO URBANÍSTICO .....	20
9.1.1. Ordenación territorial de la Comunidad Autónoma de Aragón.....	20
9.1.2. Ordenación territorial del municipio de Jaca .....	21
9.2. CALIFICACIÓN DEL SUELO .....	22
9.3. FICHAS ZONAS DE ORDENACIÓN SUELO NO URBANIZABLE.....	23
9.4. USO PREVISTO. EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO EN SUELO NO URBANIZABLE.....	25
9.5. NORMAS GENERALES DE PROTECCIÓN. PGOU.....	26
9.5.1. Normas generales de protección. Caminos .....	26
9.5.2. Normas generales de protección. Vías pecuarias .....	26
9.5.3. Normas generales de protección. Instalaciones eléctricas .....	28
9.5.4. Normas generales de protección. De los cauces públicos y sus márgenes.....	30
9.5.5. Normas generales de protección. Protección del Medio Ambiente .....	33
9.5.6. Normas generales de protección. Evaluación de Impacto Ambiental .....	33

<b>9.6. SUELO NO URBANIZABLE. PGOU .....</b>	<b>34</b>
9.6.1. Suelo no urbanizable. Clasificación del suelo .....	34
9.6.2. Suelo no urbanizable. Núcleo de población .....	34
9.6.3. Suelo no urbanizable. Licencias y autorizaciones urbanísticas .....	35
9.6.4. Suelo no urbanizable. Condiciones de implantación de infraestructuras en suelo no urbanizable .....	35
<b>10. PROCESO INDUSTRIAL .....</b>	<b>36</b>
<b>11. PERSONAL PREVISTO .....</b>	<b>37</b>
<b>12. MAQUINARIA Y DEMÁS MEDIOS .....</b>	<b>38</b>
<b>13. MATERIAS PRIMAS, PRODUCTOS INTERMEDIOS Y PRODUCTOS TERMINADOS .....</b>	<b>38</b>
<b>14. SUMINISTROS ENERGÉTICOS .....</b>	<b>38</b>
<b>15. INSTALACIONES SANITARIAS .....</b>	<b>38</b>
15.1. PREVISIÓN SANITARIA .....	38
15.2. VESTUARIOS Y ASEOS .....	38
<b>16. INSTALACIÓN ELÉCTRICA .....</b>	<b>40</b>
<b>17. VENTILACIÓN E ILUMINACIÓN .....</b>	<b>40</b>
17.1. VENTILACIÓN Y EXTRACCIÓN DE AIRE .....	40
17.2. ILUMINACIÓN .....	40
17.3. ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN (SEGURIDAD) .....	41
<b>18. REPERCUSIÓN AMBIENTAL .....</b>	<b>41</b>
18.1. RUIDOS .....	41
18.2. VIBRACIONES .....	42
18.3. HUMOS, GASES, OLORES, NIEBLAS Y POLVOS EN SUSPENSIÓN .....	42
18.4. CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA .....	43
18.5. RADIACIONES IONIZANTES .....	43
18.6. RIESGO DE LEGIONELOSIS .....	43
<b>19. RIESGO DE INCENDIO, DEFLAGRACIÓN Y EXPLOSIÓN .....</b>	<b>43</b>
<b>20. PREVENCIÓN DE RIESGOS FORESTALES .....</b>	<b>44</b>
20.1. NORMATIVA DE APLICACIÓN .....	45
20.2. CLASIFICACIÓN DEL RIESGO DE INCENDIO FORESTAL .....	45
20.3. MEDIDAS PREVENTIVAS PARA DISMINUIR EL RIESGO DE INCENDIO .....	46
20.3.1. Medidas preventivas en fase de ejecución y desmantelamiento .....	47
20.3.2. Medidas preventivas en fase de explotación .....	48
<b>21. AGUAS .....</b>	<b>49</b>
21.1. AGUA POTABLE .....	49
21.2. AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES .....	49

<b>22. RESIDUOS SÓLIDOS.....</b>	<b>49</b>
<b>22.1. RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS O ASIMILABLES. ....</b>	<b>49</b>
<b>22.2. MANIPULACIÓN DE SUSTANCIAS PELIGROSAS O GENERACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS. ....</b>	<b>50</b>
<b>23. CONCLUSIÓN. ....</b>	<b>50</b>

## 1. OBJETO

El objeto de la presente adenda al PROYECTO DE PLANTA DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE TECNOLOGÍA FOTOVOLTAICA LLANO DE AÍN es que sirva de documento complementario al Proyecto Técnico, para la justificación de la adecuación de la implantación de planta fotovoltaica "Llano de Aín" en el municipio de Jaca, provincia de Huesca, al planteamiento urbanístico establecido en el Plan General de Ordenación Urbana (P.G.O.U.) del municipio de Jaca, así como toda aquella legislación sectorial y/o específica que por su ámbito y carácter fueran de aplicación para la obtención de las autorizaciones urbanísticas y de licencia municipal de Actividad, de acuerdo con lo dispuesto en la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.

## 2. TITULAR DE LA INSTALACIÓN

La mercantil promotora del presente proyecto de "PLANTA DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE TECNOLOGÍA FOTOVOLTAICA LLANO DE AÍN" objeto del presente documento es la sociedad mercantil JACA SOLAR, S.L., cuyos datos administrativos son:

JACA SOLAR, SL

C.I.F.: B88537311

Domicilio fiscal: Calle Velázquez, 157 – planta 1ª

Domicilio social: Calle Velázquez, 157 – planta 1ª

Representante: D. Alfredo García Santacruz

## 3. EQUIPO REDACTOR DEL PROYECTO

La redacción del proyecto ha sido realizada por el equipo técnico de INSEGMA, S.L., CIF: B97509517, y revisado por el equipo técnico de la empresa promotora y desarrolladora del mismo, y se ha encargado su firma al ingeniero industrial Daniel Fuentes Bargues, colegiado en el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Valencia, con número de colegiado 4717.



#### 4. EMPLAZAMIENTO

La planta fotovoltaica objeto del presente proyecto se ubicará en el municipio de Jaca, provincia de Huesca, en la Comunidad Autónoma de Aragón, España.

PLANTA FOTOVOLTAICA "LLANO DE AÍN"	
Municipio	Jaca
Provincia	Huesca (Aragón)
País	España
Coordenadas U.T.M. (USO 30-ETRS89)	$X_{UTM} = 700.537$
	$Y_{UTM} = 4.714.525$
Latitud	42° 33' 25" N
Longitud	0° 33' 26" O
Altitud	821 m.s.n.m.

Tabla 1. Emplazamiento planta fotovoltaica "Llano de Aín"

En la siguiente ilustración se observa la ubicación prevista de la planta fotovoltaica:



Ilustración 1. Parcelas previstas para la ubicación de la planta fotovoltaica

La planta fotovoltaica se ubicará en se ubicará en parte de las parcelas de la finca "LLANO DE AÍN", parcela 3 del polígono 54, parcelas 16, 37 (recintos 3 y 5), 42 (recinto 1) y 49, del polígono 55 del municipio de Jaca (Huesca), parcelas bajo contrato de arrendamiento u opción de compra. La situación de la instalación y superficies ocupadas queda reflejada en la planimetría adjunta al presente documento.

## 5. NATURALEZA DE LA ACTIVIDAD

La actividad objeto del presente documento está destinada a GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE TECNOLOGÍA FOTOVOLTAICA.

La actividad está clasificada, según la Clasificación Nacional de Actividades Empresariales (CNAE) con el código:

Grupo	D	Suministro de energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado.
	35	Suministro de energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado.
	351	Producción, transporte y distribución de energía eléctrica
	3519	Producción de energía eléctrica de otros tipos

## 6. INSTRUMENTO DE INTERVENCIÓN ADMINISTRATIVA AMBIENTAL

Según el artículo 5 de la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón, se establecen los siguientes regímenes de intervención administrativa ambiental:

- Evaluación ambiental estratégica para los planes y programas a que se refieren los artículos 11 y 12.
- Evaluación de impacto ambiental para los proyectos a que se refiere el artículo 23.
- Evaluación ambiental en las zonas ambientalmente sensibles a las que se refiere el artículo 42.
- Autorización ambiental integrada para las instalaciones a las que se refiere el artículo 46.
- Licencia ambiental de actividades clasificadas para las actividades a las que se refiere el artículo 71.
- Licencia de inicio de actividad a la que se refiere el artículo 84, para las instalaciones y actividades previamente sometidas a autorización ambiental integrada o a licencia ambiental de actividades clasificadas.

Teniendo en cuenta el objeto del presente proyecto se analiza el instrumento de intervención administrativa ambiental a aplicar.

- a) Según lo indicado en el ANEXO I de la Ley 11/2014:

**ANEXO I. Proyectos sometidos a la evaluación ambiental ordinaria regulada en el título I, capítulo II.**

**Grupo 3. Industria energética.**

3.7 Construcción de líneas de transmisión de energía eléctrica con un voltaje igual o superior a 220 kV y una longitud superior a 15 km, salvo que discurran íntegramente en subterráneo por suelo urbanizado, así como sus subestaciones asociadas.

3.10 Instalaciones para la producción de energía eléctrica a partir de la energía solar destinada a su venta a la red, que no se ubiquen en cubiertas o tejados de edificios existentes y que ocupen más de 100 ha de superficie.

*Grupo 9. Otros proyectos.*

*9.1 Los siguientes proyectos cuando se desarrollen en Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000 y Áreas protegidas por instrumentos internacionales, según la regulación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad:*

*9.1.6 Líneas para la transmisión de energía eléctrica cuyo trazado afecte total o parcialmente a los espacios naturales considerados en este artículo con una longitud superior a 3 km, excluidas las que atraviesen zonas urbanizadas.*

*9.1.18 Instalaciones para la producción de energía eléctrica a partir de la energía solar destinada a su venta a la red, que no se ubiquen en cubiertas o tejados de edificios existentes y que ocupen una superficie de más de 10 ha.*

Teniendo en cuenta lo anterior, a priori, el presente proyecto no se verá sometido a evaluación de impacto ambiental ordinaria, sin perjuicio de las consideraciones que pueda decidir el órgano ambiental responsable.

b) Según lo indicado en el ANEXO II de la Ley 11/2014:

**ANEXO II. Proyectos sometidos a la evaluación ambiental simplificada regulada en el título I, capítulo II.**

*Grupo 4. Industria energética.*

*4.1 Instalaciones industriales para la producción de electricidad, vapor y agua caliente (proyectos no incluidos en el anexo I) con potencia instalada igual o superior a 100 MW.*

*4.2 Construcción de líneas para la transmisión de energía eléctrica (proyectos no incluidos en el anexo I) en alta tensión (voltaje superior a 1 kV), que tengan una longitud superior a 3 km, salvo que discurran íntegramente en subterráneo por suelo urbanizado, así como sus subestaciones asociadas.*

*4.8 Instalaciones para producción de energía eléctrica a partir de la energía solar, destinada a su venta a la red, no incluidas en el anexo I ni instaladas sobre cubiertas o tejados de edificios o en suelos urbanos y que ocupen una superficie mayor de 10 ha.*

*Grupo 9. Otros proyectos.*

*9.12 Cualquier proyecto que suponga un cambio de uso del suelo en una superficie igual o superior a 50 ha.*

*9.14 Cualquier proyecto no incluido en el anexo I que, individualmente o en combinación con otros proyectos, pueda afectar de forma apreciable directa o indirectamente a espacios de la Red Natura 2000.*

*Grupo 10. Los siguientes proyectos que se desarrollen en Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000 y Áreas protegidas por instrumentos internacionales, según la regulación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad*

*10.3 Cualquier proyecto no contemplado en el presente anexo II que suponga un cambio de uso del suelo en una superficie igual o superior a 10 ha.*

Teniendo en cuenta lo anterior, a priori, el presente proyecto no se verá sometido a evaluación de impacto ambiental simplificada, sin perjuicio de las consideraciones que pueda decidir el órgano ambiental responsable.

c) Según lo indicado en el ANEXO IV de la Ley 11/2014, Categorías de actividades contempladas en el artículo 47 sujetas a autorización ambiental integrada, a priori, el presente proyecto no se encuentra entre las actividades que se deban someter a autorización ambiental integrada, sin perjuicio de las consideraciones que pueda decidir el órgano ambiental responsable.

d) Según lo indicado en el ANEXO V de la Ley 11/2014, Actividades excluidas de licencia ambiental de actividades clasificadas, a priori, el presente proyecto no se encuentra entre las actividades excluidas de licencia ambiental de actividades clasificadas.

e) Según lo indicado en el artículo 71 de Ley 11/2014, Actividades sometidas a Licencia Ambiental de Actividades Clasificadas:

1. *Se someterán al régimen de licencia ambiental de actividades clasificadas la construcción, montaje, explotación, traslado o modificación sustancial de las actividades clasificadas de titularidad pública o privada.*
2. *Son actividades clasificadas las que merezcan la consideración de molestas, insalubres, nocivas para el medio ambiente y peligrosas.*
- ...
3. *En todo caso, se excluirán del sometimiento a la licencia ambiental de actividades clasificadas los siguientes supuestos:*
  - a) *Las actividades que estén sujetas al otorgamiento de autorización ambiental integrada.*
  - b) *Las actividades, que, según lo dispuesto en esta ley, no tengan la consideración de clasificadas...*
  - c) *Las actividades incluidas en el artículo 2 de la Ley 12/2012, de 26 de diciembre, de medidas urgentes de liberalización del comercio y de determinados servicios...*
4. *No se someterán al trámite de la calificación ambiental regulada en este título las actividades que estén sujetas a evaluación de impacto ambiental ordinaria o simplificada relacionadas en los anexos I y II, excepto en los supuestos en los que el ayuntamiento competente para otorgar la licencia ambiental de actividad clasificada acuerde, de forma expresa y a criterio propio del respectivo ayuntamiento, que dichas actividades tienen que someterse al referido trámite.*

Teniendo en cuenta lo anterior, a priori, el presente proyecto se verá sometido trámite de licencia ambiental de actividades clasificadas, sin perjuicio de las consideraciones que pueda decidir el órgano ambiental responsable y las que establezca el ayuntamiento en su PGOU.

f) Según lo indicado en el artículo 42 de Ley 11/2014, Evaluación Ambiental en zonas ambientalmente sensibles:

1. *Deberán someterse al procedimiento de evaluación ambiental previsto en el presente título los proyectos, públicos o privados, consistentes en la realización de obras, instalaciones o cualquier otra actividad, ya sea individualmente o en combinación con otros proyectos, que tengan incidencia en las zonas ambientalmente sensibles definidas en el artículo 4. qq) y que no se encuentren sometidos ni al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ni al de calificación ambiental regulados en esta ley.*

Se ha consultado la página web del Instituto Geográfico de Aragón, haciendo uso de su herramienta virtual de cartografía y SIG, donde se ha podido comprobar que el área de interés del proyecto está dentro del Ámbito de Protección de Especies Amenazadas del Gobierno de Aragón del GYAPAETUS BARBATUS (QUEBRANTAHUESOS), que está delimitada por los planes de protección de especies amenazadas APPE de Aragón y se extiende por toda la parte norte de la provincia de Huesca.





Ilustración 2. Superposición APPE, ACRIT sobre parcelas previstas para la implantación

Se ha constatado que en área de interés del presente proyecto existe una zona catalogada como Área Crítica de Protección de Especies Amenazadas del Gobierno de Aragón del GYAPAETUS BARBATUS (QUEBRANTAHUESOS). No obstante, las parcelas donde está prevista la implantación de la planta fotovoltaica están situadas fuera de las áreas críticas de especies amenazadas ACRIT de Aragón, tal y como se puede observar en la ilustración anterior, y en la planimetría adjunta al presente proyecto.

Teniendo en cuenta lo anterior, dado que el presente proyecto se deberá someter a Licencia Ambiental de Actividades Clasificadas, tal y como se ha indicado anteriormente, a priori, no será necesaria la tramitación de evaluación ambiental en zonas ambientalmente sensibles, sin perjuicio de las consideraciones que pueda decidir el órgano ambiental responsable y el promotor de la instalación.

## 7. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Para la redacción de la presente adenda, se han tenido en cuenta las siguientes disposiciones legislativas:

### 7.1. NORMATIVA ESTATAL

- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.

- Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.
- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y sus modificaciones.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.
- REAL DECRETO 117/2003, de 31 de enero, sobre limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes en determinadas actividades.

## 7.2. NORMATIVA AUTONÓMICA

- Ley 11/2014 de Prevención y Protección Ambiental de Aragón (BOA n. 241 de 10/12/2014)
- Decreto 213/2007, de 4 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de las Comisiones Técnicas de Calificación (BOA n. 108, de 12/09/2007)
- Decreto 266/2007, de 23 de octubre, del Gobierno de Aragón, por el que se modifica el Decreto 213/2007, de 4 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de las Comisiones Técnicas de Calificación (BOA n. 133, de 12/11/2007)
- Decreto 393/2011, de 13 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se modifica el Decreto 213/2007, de 4 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de las Comisiones Técnicas de Calificación (BOA n. 248, de 20/12/2011)
- Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón (BOA, de 3 octubre de 2010)
- Resolución de 15 de marzo de 2011, de la Directora General de Calidad Ambiental y Cambio Climático, por la que se da publicidad a la Ordenanza Municipal Tipo de Aragón en materia de contaminación acústica (BOA, de 11 abril de 2011)
- Ordenanza municipal tipo de Aragón en materia de contaminación acústica.
- Guía de aplicación de la Ordenanza Municipal tipo reguladora de la contaminación acústica para su aplicación en los términos municipales aragoneses.
- Ley, de 8 de julio, de Urbanismo de Aragón, aprobado por el Decreto-Legislativo 1/2014. Texto refundido.
- Ley, de 30 de octubre, de Suelo y Rehabilitación Urbana, aprobado por Real Decreto Legislativo 7/2015. Texto Refundido.

- Decreto 78/2017, de 23 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba la Normativa Técnica de Planeamiento (NOTEPA).
- Decreto 52/2002, de 19 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 5/1999, de 25 de marzo, Urbanística, en materia de organización, planeamiento urbanístico y régimen especial de pequeños municipios.

### 7.3. NORMATIVA MUNICIPAL

- P.G.O.U. y Ordenanzas pertinentes.
- Normas subsidiarias.

## 8. DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA “LLANO DE AÍN”

### 8.1. RESUMEN

DETALLE	DESCRIPCIÓN. “LLANO DE AÍN”
Nombre del Proyecto:	LLANO DE AÍN
Localización:	EL LLANO DE AÍN – HUESCA – ARAGÓN – ESPAÑA
Nombre SPV:	JACA SOLAR, S.L.
C.I.F. SPV:	B88537311
Potencia Nominal (AC):	4,672 MWac. (4.672,00 kWac.)
Potencia Pico (DC):	4,998 MWdc. (4.998,24 kWdc.)
Ratio DC/AC:	1,07
N.º Total módulos:	8544
Potencia/tipo módulos:	585 Wp / Módulo PERC Monocristalino
Centro de transformación:	2 unidades de 1,110 MVA + 2 unidades de 1,480 MVA
N.º de Inversores:	24 unidades de 185 KW + 2 unidades de 116 kW
Superficie disponible:	9,6662 ha
Superficie ocupada:	9,1802 ha

Tabla 2. Principales características planta fotovoltaica “Llano de Aín”

### 8.2. SUPERFICIES

Las superficies características de la planta fotovoltaica a construir serán:

- Superficie catastral: áreas totales de todas las parcelas o recintos en los que se construirá la planta.
- Superficie ocupada: área delimitada por el vallado perimetral de las parcelas o recintos.
- Superficie construida: área que engloba el perímetro de las estructuras de soporte de los módulos fotovoltaicos, unidades de conversión, edificaciones, etc.

- Superficie de captación: área ocupada por los módulos fotovoltaicos instalados.

El valor de la superficie neta de captación se calcula para identificar, de toda la superficie disponible y ocupada, el porcentaje que realmente está sirviendo para la generación de energía. Con éste valor se obtendrá la ratio de ocupación (ha/MW), con el que se pueden comparar las implantaciones de diferentes plantas fotovoltaicas y diferentes terrenos.

En los siguientes apartados se detalla el cómputo de las superficies indicadas anteriormente, cuyos detalles gráficos se pueden consultar en la planimetría.

### 8.2.1. Superficie catastral

Las parcelas o recintos ocupados por la planta fotovoltaica, según los datos obtenidos del SIGPAC y la sede electrónica del Catastro se recogen en la siguiente tabla:

PARCELA					REFERENCIA CATASTRAL	SUPERFICIE CATASTRAL (ha)
Polígono	Parcela	Recinto	Término municipal	Provincia		
54	3	-	Jaca	Huesca	22178A054000030000FF	1,8800
55	16	-	Jaca	Huesca	22178A055000160000FR	1,1802
55	37	3, 5	Jaca	Huesca	22178A055000370000FQ	2,7390
55	42	1	Jaca	Huesca	22178A055000420000FL	2,6927
55	49	-	Jaca	Huesca	22178A055000490000FD	1,1743
* Superficies obtenidas del SIGPAC.					TOTAL	9,6662

Tabla 3. Superficies catastrales parcelas y recintos planta fotovoltaica "Llano de Aín"

### 8.2.2. Superficie de ocupación

De toda el área catastral disponible en las parcelas y recintos indicados anteriormente, sólo se hace uso de una parte de ella por acuerdo con el propietario y por las restricciones de implantación indicadas en apartados anteriores.

El área total ocupada por las instalaciones de la planta fotovoltaica (área de vallado) será de 9,1802 hectáreas de un total de 9,6662 hectáreas de superficie catastral involucrada.



PLANTA FOTOVOLTAICA "LLANO DE AÍN"	
ZONA	SUPERFICIE OCUPADA (m²)
BLOQUE DE GENERACIÓN 1	17.773,82
BLOQUE DE GENERACIÓN 2	21.237,15
BLOQUE DE GENERACIÓN 3	26.857,71
BLOQUE DE GENERACIÓN 4	25.933,27
<b>Total</b>	<b>91.801,95</b>

Tabla 4. Superficies ocupadas planta fotovoltaica "Llano de Aín"

### 8.2.3. Superficie construida

Para calcular la superficie construida se tendrán en cuenta las dimensiones de los módulos fotovoltaicos, de las estructuras fijas, de los centros de transformación, etc.

- Módulos fotovoltaicos/seguidores:
  - Dimensiones: 2172 x 1303 x 35 mm.
  - Número de unidades: 8544 unidades
  - Superficie de captación: 24180,51 m<sup>2</sup>
- Inversores DC/AC:
  - Dimensiones: 1035 x 700 x 365 mm.
  - Número de unidades: 24 unidades
  - Dimensiones: 1075 x 605 x 310 mm.
  - Número de unidades: 2 unidades
  - Superficie inversores: 9,73 m<sup>2</sup>
- Centros de transformación AC/AC:
  - Dimensiones: 5700 x 2150 x 2500 mm.
  - Número de unidades: 4 unidades + 1 unidad (seccionamiento)
  - Superficie centros de transformación: 24186,17 m<sup>2</sup>

### 8.2.4. Superficie de captación

Tal y como se ha indicado en apartados anteriores, la planta fotovoltaica estará formada por 8544 módulos fotovoltaicos modelo CS7L-585MS de Canadian Solar o de similares características, cuyas dimensiones son 2172·1303·35 mm. Por tanto, la superficie de captación de la planta fotovoltaica objeto del presente proyecto será de 24180,51 m<sup>2</sup> aproximadamente.

## 8.3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA

El proyecto de planta fotovoltaica "Llano de Aín" consistirá en la construcción, instalación, operación y mantenimiento de una planta de generación de energía eléctrica de tecnología

fotovoltaica con módulos fotovoltaicos de tecnología monocristalina y seguimiento solar a un eje, que se construirá en el término municipal de Jaca, provincia de Huesca.

La planta se diseña para una potencia total instalada total de 4,998 MWp, resultando una potencia nominal de 4,672 MWn.

La planta fotovoltaica se compone de dos sistemas fundamentales:

1. Los módulos fotovoltaicos reciben y transforman la energía de la radiación solar en energía eléctrica con corriente continua. Los cables de éstos se agrupan en ramas que se conectan a los inversores.

Los módulos fotovoltaicos previstos serán de tecnología monocristalina. Esta tecnología podrá cambiar a lo largo del desarrollo por motivos de disponibilidad u obsolescencia del producto.

Los módulos fotovoltaicos se montarán en seguidor a un eje Norte-Sur, integrados en estructuras metálicas de acero galvanizado y piezas de aluminio, formando una estructura fijada al suelo. Los seguidores a un eje N-S están diseñados para minimizar el ángulo de incidencia entre la radiación solar y el plano fotovoltaico. El sistema de seguimiento consiste en el seguimiento del ángulo solar de este a oeste.

2. Los inversores transforman esta energía en corriente alterna y los centros de transformación elevan su voltaje para su inyección a la red.

Se instalarán inversores tipo string que garantizará el máximo rendimiento de la instalación y permitirá la monitorización de cada una de las zonas de la planta fotovoltaica. De igual forma, se minimizará el impacto visual dado su reducido tamaño, y se reducirán las probabilidades de paradas por averías de partes importantes de la planta.

Las principales características de la planta fotovoltaica son:

- Potencia instalada: 4,998 MWp
- Potencia nominal: 4,672 MWp
- Número de módulos fotovoltaicos: 8544 ud
  - Potencia pico módulo FV: 585 Wp
- Número de inversores: 26 ud
  - Potencia máxima INV tipo 1: 185 kW
  - Potencia máxima INV tipo 2: 116 kW.
- Número de centros de transformación: 4 ud
  - Potencia del transformador tipo 1: 1110 kVA
  - Potencia del transformador tipo 2: 1480 kVA

La planta fotovoltaica estará formada por 8544 módulos fotovoltaicos de silicio monocristalino de 585 Wp modelo CS7L-585 MS de Canadian Solar. Los módulos fotovoltaicos que conforman la planta se asocian en serie formando "strings" hasta alcanzar la tensión de generación deseada. En la planta fotovoltaica existirán dos tipos de string, uno de ellos formado por 30 módulos fotovoltaicos conectados en serie, y otro formado por 32 módulos conectados en serie. En

cualquier caso, cabe indicar que todos los módulos fotovoltaicos serán de la misma marca y modelo.

Cada uno de los circuitos de string se conectará a una entrada en DC del inversor. En la planta fotovoltaica existirán dos tipos de inversores, uno de ellos de 185 kW de potencia máxima, Huawei SUN2000-185KTL-H1, y otro de 116 kW de potencia máxima, Huawei SUN2000-105KTL-H1.

La configuración prevista para cada uno de los tipos de inversores según el tipo de strings y el número de éstos que se conectan el paralelo al mismo, será:

Huawei SUN2000-185KTL-H1	8 inversores	12 strings/inversor	30 módulos/string
Huawei SUN2000-185KTL-H1	16 inversores	11 strings/inversor	30 módulos/string
Huawei SUN2000-105KTL-H1	2 inversores	6 strings/inversor	32 módulos/string

Tabla 5. Configuración inversores

Mediante los inversores fotovoltaicos, se acondiciona la energía obtenida en el campo de módulos fotovoltaico (corriente continua) de tal manera que tras éstos se dispone de dicha energía en un sistema trifásico en corriente alterna. Las características básicas del sistema trifásico empleado son:

- Sistema trifásico equilibrado.
- Frecuencia de trabajo de 50 Hz.
- Tensión de salida  $V_{AC}$ : 800 V.
- Un disminuido factor de distorsión armónica  $THD\% < 3\%$ .

Las líneas de salida en AC de los inversores se agruparán entre sí en las "Combiner box" o Cuadros modulares de Baja Tensión situados en los centros de transformación. En éstos, un transformador permitirá elevar la tensión de salida de los inversores, 800 V, a la tensión de evacuación de la energía, 10 kV, una apartamentada de media tensión permitirá la conexión y protección de cada uno de los bloques de generación, así como los cuadros para los servicios auxiliares, equipos de comunicación, etc., que permitirán la gestión de la planta.

El conjunto compuesto por módulos fotovoltaicos, inversores y centro de transformación formará un bloque de generación de energía. En la planta fotovoltaica existirán cuatro de bloques de generación:

BLOQUE GENERACIÓN 1	5xSUN2000-185KTL-H1	11 strings/inversor	30 módulos/string
BLOQUE GENERACIÓN 2	5xSUN2000-185KTL-H1 1xSUN2000-105KTL-H1	11 strings/inversor 6 strings/inversor	30 módulos/string 32 módulos/string
BLOQUE GENERACIÓN 3	1xSUN2000-185KTL-H1 6xSUN2000-185KTL-H1	11 strings/inversor 12 strings/inversor	30 módulos/string 30 módulos/string
BLOQUE GENERACIÓN 4	5xSUN2000-185KTL-H1 2xSUN2000-185KTL-H1 1xSUN2000-105KTL-H1	11 strings/inversor 12 strings/inversor 6 strings/inversor	30 módulos/string 30 módulos/string 32 módulos/string

Tabla 6. Configuración bloques de generación

La potencia de cada uno de los bloques de generación será:

	Número de paneles	Potencia pico (DC)	Potencia nominal (AC)	Potencia aparente (CT)
BLOQUE GENERACIÓN 1	1650 paneles	965,25 kWp	925,00 kW	1000 kVA
BLOQUE GENERACIÓN 2	1842 paneles	1077,57 kWp	1041,00 kW	1000 kVA
BLOQUE GENERACIÓN 3	2490 paneles	1456,65 kWp	1295,00 kW	1600 kVA
BLOQUE GENERACIÓN 4	2562 paneles	1498,77 kWp	1411,00 kW	1600 kVA

Tabla 7. Potencia bloques de generación

Los bloques de generación se agruparán entre sí en un único circuito de 10 kV que los unirá y permitirá mediante una red subterránea de 10 kV de 0,300 km (objeto de proyecto específico), evacuar la energía hasta la subestación Jaca Sur 10 kV (existente), propiedad de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U., punto de entrega final de la energía.

LSMT PFV "LLANO DE AÍN"	
LSMT - TRAMO CT01 a CT02	
Conductor	Longitud zanja
AL RH5Z1 3x(1x150) mm <sup>2</sup>	427,98 m
LSMT - TRAMO CT02 a CT03	
Conductor	Longitud zanja
AL RH5Z1 3x(1x150) mm <sup>2</sup>	135,42 m
LSMT - TRAMO CT03 a CT04	
Conductor	Longitud zanja
AL RH5Z1 3x(1x240) mm <sup>2</sup>	396,54 m
LSMT - TRAMO CT04 a CSECC	
Conductor	Longitud zanja
AL RH5Z1 3x(1x400) mm <sup>2</sup>	197,46 m
TOTAL	1157,40 m

Tabla 8. Longitudes línea subterránea media tensión

#### 8.4. ACCESOS Y CAMINOS

La planta fotovoltaica dispondrá de un acceso para vehículos en cada uno de los bloques de generación desde los caminos o carreteras públicas existentes. Cada acceso dispondrá de una puerta metálica abatible de doble hoja con cerradura.

En caso necesario, se procederá a la adecuación de los caminos de acceso existentes para que tengan los mínimos requisitos necesarios para la circulación de los vehículos especiales necesarios para la construcción, operación y desmantelamiento de la planta fotovoltaica. No se prevé la construcción de nuevos caminos.



En el interior de la planta fotovoltaica, en cada uno de los bloques de generación, se habilitará un vial interior principal desde el punto de acceso al mismo, que recorrerá la planta de extremo a extremo (sin perjuicio de otros viales adicionales a habilitar que necesarios para la construcción, operación y desmantelamiento de la planta fotovoltaica). Tendrán una anchura de 4 metros y un perfilado de la cuneta triangular siguiendo las pendientes naturales del terreno para garantizar la escorrentía de las aguas de lluvia.

Los viales interiores se realizarán mediante capa de 10 cm de zahorra artificial compactada sobre una subbase de 20 cm de grava extendida sobre el terreno natural compactado, tras la retirada de la cubierta vegetal en caso necesario.

## 8.5. VALLADO PERIMETRAL

Alrededor del área de la planta solar fotovoltaica "Llano de Aín" se ejecutará un vallado metálico perimetral cuyo trazado seguirá la implantación de las distintas áreas ocupadas. Ocasionalmente el vallado recorrerá la totalidad de la parcela o recinto, aunque no esté ocupada en su totalidad por módulos fotovoltaicos, centros de transformación, caminos, etc. El área vallada constituya la superficie de ocupación, que será de 9,1802 ha.

El vallado se ejecutará con malla de simple torsión y tendrá las siguientes características principales:

- Malla metálica cinética de cuadrícula 50x50 mm.
- Diámetro de alambre: 5,0 mm.
- Acabado acero galvanizado.
- Postes de acero galvanizado de 40 mm de diámetro.
- Altura desde el suelo: 2,20 m.

La longitud total del vallado de cada uno de los bloques de generación será:

	PARCELA					SUPERFICIE OCUPADA (m <sup>2</sup> )	LONGITUD VALLADO PERIMETRAL (m)
	Polígono	Parcela	Recinto	Término municipal	Provincia		
BLOQUE DE GENERACIÓN 1	54	3	-	Jaca	Huesca	17.773,8157	677,03
BLOQUE DE GENERACIÓN 2	55	16	-	Jaca	Huesca	21.237,1493	711,60
	55	49	-	Jaca	Huesca		
BLOQUE DE GENERACIÓN 3	55	37	3, 5	Jaca	Huesca	26.857,7135	958,39
BLOQUE DE GENERACIÓN 4	55	42	1	Jaca	Huesca	25.933,2707	861,97
						91.801,9492	3208,99

Tabla 9. Superficie ocupada y longitudes vallado perimetral

Para disminuir el efecto “barrera” del vallado perimetral de la instalación fotovoltaica y para permitir el paso de la fauna de la zona, el vallado perimetral se ejecutará dejando un espacio libre de 20 cm. desde el suelo hasta el inicio de la malla metálica.

La excavación para los cimientos de los postes del vallado se ejecutará a lo largo de la alineación de la valla, con una separación entre ellos de 3,00 m como máximo. La cimentación se ejecutará a base de prismas de hormigón de dimensiones 40x40x50 cm de hormigón en masa HM-20, excepto en el poste principal de centro, que tendrá unas dimensiones de 40x40x70 cm. Las tierras procedentes de la excavación de los pozos de cimentación se repartirán “in situ” de forma adecuada debidamente niveladas, o en caso necesario se transportarán a vertedero para su adecuada gestión.

## 8.6. EDIFICIO DE CONTROL Y MANTENIMIENTO

En caso necesario para la explotación de la planta fotovoltaica, se instalará un edificio de control y mantenimiento formado por edificio prefabricado de hormigón, de dimensiones y características similares al utilizado para el centro de seccionamiento, protección y medida, adaptado para el propósito deseado.

El edificio prefabricado se colocará sobre solera de hormigón capaz de soportar los esfuerzos verticales previstos por el edificio prefabricado con las siguientes características:

- Ejecutada con hormigón armado HA-25/P/20/IIa de 15 cm de espesor descansando sobre una capa de 15 cm de arena apisonada. Embebido en el interior de dicho hormigón se instalará un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm formando una retícula no superior a 0,20 x 0,20 m, a una profundidad de al menos 0,10 m.
- Tendrá unas dimensiones tales que abarque la totalidad del edificio prefabricado sobresaliendo 1,20 m por cada lado a modo de acera perimetral.
- Se preverán, en los lugares apropiados para el paso de tubos de los conductores de instalaciones auxiliares necesarias y de las puestas a tierra.

El edificio incluirá todas las instalaciones auxiliares necesarias para su correcto uso.

## 9. RÉGIMEN URBANÍSTICO

### 9.1. MARCO NORMATIVO URBANÍSTICO

#### 9.1.1. Ordenación territorial de la Comunidad Autónoma de Aragón

El Decreto-Legislativo 1/2014, de 8 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Urbanismo de Aragón, tiene por objeto regular la actividad urbanística y el régimen urbanístico del suelo, el vuelo y el subsuelo en la Comunidad Autónoma de Aragón.

Como marco urbanístico regulatoria a nivel autonómico, cabe destacar el siguiente articulado:

### CAPÍTULO I: Situaciones, clases y categorías del suelo

#### SECCIÓN 1ª. DISPOSICIONES GENERALES

##### **Artículo 11. Clasificación y categorías.**

1. *Corresponde al plan general la clasificación de todo el suelo del término municipal, incluido el destinado a sistemas generales, en las siguientes clases y categorías:*

- a) *Suelo urbano, consolidado o no consolidado.*
- b) *Suelo urbanizable, delimitado o no delimitado.*
- c) *Suelo no urbanizable, especial o genérico.*

2. *La clasificación de suelo responderá al modelo de evolución urbana y ocupación del territorio que establezca el plan general de ordenación urbana. El suelo que no sea clasificado como suelo urbano o urbanizable tendrá la clasificación de suelo no urbanizable.*

3. *En los municipios que carezcan de plan general, el suelo que no tenga la condición de urbano tendrá la consideración de suelo no urbanizable.*

#### SECCIÓN 4ª. SUELO NO URBANIZABLE

##### **Artículo 16. Concepto y categorías.**

1. *Tendrán la condición de suelo no urbanizable los terrenos clasificados como tales por el planeamiento por concurrir alguna de las circunstancias siguientes:*

- a) *El suelo preservado de su transformación urbanística por la legislación de protección o policía del dominio público, de protección medioambiental, de patrimonio cultural o cualquier otra legislación sectorial, así como los terrenos que deban quedar sujetos a tal protección conforme a los instrumentos de planificación territorial.*
- b) *Los terrenos que no resulten susceptibles de transformación urbanística por la peligrosidad para la seguridad de las personas y los bienes motivada por la existencia de riesgos de cualquier índole.*
- c) *Los terrenos preservados de su transformación urbanística por los valores en ellos concurrentes, incluso los ecológicos, agrícolas, ganaderos, forestales y paisajísticos.*
- d) *Todos los que el plan general, de forma motivada, no considere transformables en urbanos de acuerdo con el modelo de evolución urbana fijado.*

2. *En el suelo no urbanizable se distinguirán las categorías de suelo no urbanizable genérico y suelo no urbanizable especial.*

##### **Artículo 17. Suelo no urbanizable genérico.**

- 1. *Constituirá el suelo no urbanizable genérico el clasificado y calificado como tal por el plan general de ordenación urbana.*
- 2. *El suelo no urbanizable genérico será la clase y categoría residual.*

## CAPÍTULO IV: Régimen estatutario de la propiedad del suelo

### SECCIÓN 2ª. CONTENIDO PARTICULAR EN FUNCIÓN DE LA CLASE DE SUELO

#### **Artículo 34. Autorización de usos en suelo no urbanizable genérico.**

1. En suelo no urbanizable genérico, los municipios podrán autorizar, mediante el título habilitante de naturaleza urbanística correspondiente, de conformidad con el régimen establecido, en su caso, en las directrices de ordenación territorial, en el plan general o en el planeamiento especial, y siempre que no se lesionen los valores determinantes de la clasificación del suelo como no urbanizable, las siguientes construcciones e instalaciones:

- a) Las destinadas a las explotaciones agrarias y/o ganaderas y, en general, a la explotación de los recursos naturales o relacionadas con la protección del medio ambiente, incluida la vivienda de personas que deban permanecer permanentemente en la correspondiente explotación.
- b) Las vinculadas a la ejecución, mantenimiento y servicio de las obras públicas, incluida la vivienda de personas que deban permanecer permanentemente en el lugar de la correspondiente construcción o instalación y aquellas destinadas a servicios complementarios de la carretera.

2. Podrán autorizarse edificios aislados destinados a vivienda unifamiliar en municipios cuyo plan general no prohíba este tipo de construcciones y siempre en lugares donde no exista la posibilidad de formación de núcleo de población conforme al concepto de éste establecido en el artículo 242.2.

#### 9.1.2. Ordenación territorial del municipio de Jaca

El Plan General del municipio de Jaca se aprobó con carácter definitivo por acuerdo de la Comisión Provincial de Ordenación del Territorio de Huesca el 25 de abril de 1996 y se redactó con el contenido y alcance previstos en los arts. 70, 71 y 72 del entonces vigente Texto Refundido de la Ley del Suelo de 1992 y arts. 14 al 42 del Reglamento de Planeamiento estatal de 1978.

En la modificación nº 21, de junio de 2017, se aprueba el texto refundido de las Normas Urbanísticas, cuyo objeto es establecer las condiciones que deben cumplir todas y cada una de las actuaciones urbanísticas a realizar en desarrollo del Plan General de Ordenación Urbana de Jaca.

Como marco urbanístico regulatoria a nivel municipal, cabe destacar el siguiente articulado:

### CAPÍTULO 4: RÉGIMEN URBANÍSTICO DE LA PROPIEDAD DEL SUELO

#### **Art. 32.- Clasificación del suelo**

A los efectos de establecer el régimen jurídico del suelo y de acuerdo con las determinaciones de la legislación urbanística, el presente Plan General de Ordenación Urbana clasifica el suelo del término municipal en urbano, urbanizable, no urbanizable y suelo para sistemas generales, según la delimitación definida en los planos de clasificación y ordenación de este documento.

El suelo no urbanizable es aquél que el Plan mantiene ajeno a cualquier destino urbano en favor de su valor agrícola, cultural, forestal o natural. Su delimitación queda fijada en el plano de ordenación del término municipal y sus determinaciones particulares se recogen en el Capítulo 12 de estas Normas.

...

#### **Art. 33.- Régimen del suelo no urbanizable**

El suelo no urbanizable se caracteriza por su inaptitud para ser urbanizado; por tanto, los terrenos así clasificados no podrán ser destinados a fines distintos del agrícola, forestal, ganadero, cinegético y en general a los vinculados a la utilización racional de los recursos naturales.



Las construcciones e instalaciones autorizables en suelo no urbanizable serán las establecidas en la legislación urbanística y en la normativa de cada una de las zonas ambientales en que se divide el presente Plan, debiendo garantizarse siempre la preservación de esta clase de suelo del proceso de desarrollo urbano.

## 9.2. CALIFICACIÓN DEL SUELO

Las parcelas y recintos previstos para la implantación de la planta fotovoltaica se clasifican todas ellas como suelo no urbanizable, en categoría genérica o común, clave 1.1. a) y b) del PGOU (ver planimetría adjunta) en donde el uso propuesto resultaría urbanísticamente compatible.

Zona ambiental	Calificación	Ambiente ecológico	Uso
1.1.a Campo de Jaca	Suelo no urbanizable común	Submediterráneo	Compatible regulado
1.1.b Campo de Jaca	Suelo no urbanizable común	Montano seco	Compatible regulado

Tabla 10. Calificación del suelo. Usos. Fuente: PGOU Jaca

A continuación, se muestra la superposición de las parcelas previstas para la implantación de la planta fotovoltaica sobre el plano de clasificación y estructura del suelo del PGOU del municipio de Jaca donde se puede observar la calificación indicada en la tabla anterior.



Ilustración 3. Superposición plano clasificación y estructura del suelo sobre parcelas previstas para la implantación

## 9.3. FICHAS ZONAS DE ORDENACIÓN SUELO NO URBANIZABLE

<b>SUELO NO URBANIZABLE</b>		
<b>CALIFICACIÓN</b>	Suelo no urbanizable común	
<b>AMBIENTE ECOLÓGICO</b>	Submediterráneo	
<b>ZONA</b>	1.1.a Campo de Jaca	
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Paisaje típico de la Depresión Media Pirenaica (amplio valle longitudinal con predominio de superficies llanas) donde se ubica la ciudad de Jaca y numerosos asentamientos de población y predominio de la explotación agrícola extensiva (cereales).	
<b>OBJETIVOS</b>	Mantenimiento del carácter rural, evitando la aparición de edificaciones destinadas a usos no vinculados al aprovechamiento rural.	
<b>USOS</b>	<b>COMPATIBLES</b>	Según artículos 126 al 129 inclusivos del Plan General, a excepción de los usos considerados como incompatibles.
	<b>COMPATIBLES REGULADOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desbroces, explanaciones y movimientos de tierras</li> <li>• Actividades extractivas</li> <li>• Implantaciones industriales</li> <li>• Implantación de equipamientos</li> <li>• Servicios asociados a infraestructuras</li> <li>• Edificación residencial de carácter rural</li> <li>• Parques recreativos</li> </ul>
	<b>INCOMPATIBLES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nuevas roturaciones agrícolas salvo transformaciones en regadío</li> </ul>
<b>CONDICIONES ESPECÍFICAS</b>	Mantener el régimen general de la Ley del Suelo para el suelo no urbanizable común.	

Tabla 11. Ficha calificación del suelo Zona 1.1.a. Llano de Aín. Fuente: PGOU Jaca

<b>SUELO NO URBANIZABLE</b>		
<b>CALIFICACIÓN</b>	Suelo no urbanizable común	
<b>AMBIENTE ECOLÓGICO</b>	Montano seco	
<b>ZONA</b>	1.1.b Campo de Jaca	
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Paisaje típico de la Depresión Media Pirenaica (amplio valle longitudinal con predominio de superficies llanas) con numerosos asentamientos de población y predominio de la explotación agrícola extensiva (cereales).	
<b>OBJETIVOS</b>	Mantenimiento del carácter rural, evitando la aparición de edificaciones destinadas a usos no vinculados al aprovechamiento rural.	
<b>USOS</b>	<b>COMPATIBLES</b>	Según artículos 126 al 129 inclusivos del Plan General, a excepción de los usos considerados como incompatibles.
	<b>COMPATIBLES REGULADOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desbroces, explanaciones y movimientos de tierras</li> <li>• Actividades extractivas</li> <li>• Implantaciones industriales</li> <li>• Implantación de equipamientos</li> <li>• Servicios asociados a infraestructuras</li> <li>• Edificación residencial de carácter rural</li> <li>• Parques recreativos</li> </ul>
	<b>INCOMPATIBLES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nuevas roturaciones agrícolas salvo transformaciones en regadío</li> <li>• Grandes embalses de nueva creación</li> </ul>
<b>CONDICIONES ESPECÍFICAS</b>	Mantener el régimen general de la Ley del Suelo para el suelo no urbanizable común.	

Tabla 12. Ficha calificación del suelo Zona 1.1.b. Llano de Aín. Fuente: PGOU Jaca

#### 9.4. USO PREVISTO. EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO EN SUELO NO URBANIZABLE

La elección de los terrenos donde se proyecta la planta fotovoltaica Llano de Aín, clasificados como Suelo No Urbanizable en categoría genérica o común, dentro del marco normativo del Plan General de Ordenación Urbana del municipio de Jaca, para un uso previsto de "explotación de los recursos naturales/utilización racional de los recursos naturales", viene motivada por las necesidades expuestas a continuación:

- Incompatibilidad económica con otra tipología o clasificaciones de suelo compatibles.
- La necesidad de grandes extensiones de terrenos con una topografía determinada con pendientes nulas o suaves.
- La necesidad de no existencia de edificaciones colindantes que pudieran producir sombras sobre las placas fotovoltaicas.
- Factores técnicos adicionales que dificultan que el proyecto pueda emplazarse en tipologías o clasificaciones de suelo en las que hay mayor concentración de edificaciones.
- Para el caso de las infraestructuras de evacuación asociadas a una planta de generación de energía renovable, para tener una aceptable viabilidad técnico-económica es fundamental que la distancia entre la planta de generación y el punto de conexión donde se evacua la energía esté lo más cercano posible.
- Para este tipo de proyectos, son necesarias áreas con el menor número afecciones sectoriales y específicas posibles (zonas de dominio público, carreteras, conducciones, canalizaciones, líneas eléctricas, etc.), que en mucho caso serán limitantes. El suelo no urbanizable o rústico es donde se producirá el menor número de afecciones.
- El suelo rústico o no urbanizable es el idóneo para aprovechar las sinergias que pueden ofrecer las actividades agrarias características del suelo y la actividad de propia planta fotovoltaica.
- Alto nivel de irradiación solar disponible, lo cual es fundamental para la viabilidad económica de proyectos de generación de electricidad a partir de la energía solar.
- Medioambientalmente nos encontramos ante una tipología de instalaciones energéticas respetuosas con el entorno (desde la fase de diseño hasta su construcción) dado su escaso impacto ambiental, además de escaso/nula emisión o generación de residuos contaminantes, respetando así el valor natural del suelo rústico o no urbanizable.

Por tanto, los puntos anteriores son los que motivan la ubicación del proyecto en Suelo Rústico o Suelo No Urbanizable.



## 9.5. NORMAS GENERALES DE PROTECCIÓN. PGOU

### 9.5.1. Normas generales de protección. Caminos

Según el Plan General de Ordenación Urbana (Modificación nº 21, junio 2017) del municipio de Jaca, en su CAPÍTULO 8: NORMAS GENERALES DE PROTECCIÓN, artículo 93.- Caminos y vías pecuarias, se establece que:

*93.1 Quedará prohibida la edificación a distancia inferior a 10 m del eje de cualquier camino existente, salvo en el interior del suelo urbano que cuente con alineaciones vigentes consolidadas, o en situaciones especiales en las que el organismo competente para conceder la autorización apruebe menores distancias al camino.*

*Se entienden como caminos a este respecto no sólo los caminos públicos sino también y especialmente las pistas forestales, caminos particulares, etc.*

*Los cerramientos de parcela de cualquier tipo deberán separarse un mínimo de 5 m del eje del camino y 3 m del borde exterior de la plataforma del camino.*

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente, se excluirá de la superficie de implantación la superficie exterior del vallado perimetral, estableciendo éste con un retranqueo mínimo de 5 m del eje del camino y 3 m del borde exterior de la plataforma del camino. De igual forma, cualquier elemento que pueda considerarse como edificación en la planta fotovoltaica (estructuras de módulos y centros de transformación) estará separado un mínimo de 10 m del eje de cualquier camino público o privado. Las distancias de retranqueo establecidas en el PGOU se detallan en la planimetría adjunta al presente documento.

### 9.5.2. Normas generales de protección. Vías pecuarias

Según el Plan General de Ordenación Urbana (Modificación nº 21, junio 2017) del municipio de Jaca, en su CAPÍTULO 8: NORMAS GENERALES DE PROTECCIÓN, artículo 93.- Caminos y vías pecuarias, se establece que:

*93.2 La protección de las vías pecuarias se regirá por lo regulado en su legislación específica.*

*En suelo no urbanizable se evitará la edificación situada a menos de 8 metros del borde exterior de la vía pecuaria, con excepción de aquellas obras de interés social y propiedad pública que puedan ser autorizadas por el organismo competente.*

Las Vías Pecuarias están reguladas por su legislación específica, en concreto la Ley estatal 3/1995, de 23 de marzo, de vías pecuarias; y la Ley 10/2005, de 11 de noviembre, de vías pecuarias de Aragón que la complementa y desarrolla.

Se ha consultado la página web del Instituto Geográfico de Aragón, haciendo uso de su herramienta virtual de cartografía y SIG, donde se ha podido comprobar que existen dos vías pecuarias en la zona de interés del proyecto.



- La Cañada Real de Navarra. Situada fuera del área prevista de implantación de la planta fotovoltaica.
- La Cañada Real de Bernués. Atraviesa los extremos de dos de las parcelas previstas para la implantación de la planta fotovoltaica.



Ilustración 4. Superposición vías pecuarias sobre parcelas previstas para la implantación

Dado que la Cañada Real de Bernués atraviesa dos de las parcelas previstas por sus extremos, se restringirá la implantación en la superficie ocupada por la cañada real según lo previsto en la legislación. La cañada real discurre según el trazado de la vía de comunicación de dominio público, cuyos datos catastrales, obtenidos de la Sede Electrónica del Catastro, son:

- Parcela 9001. Polígono 55. Jaca (Huesca). Ref. catastral: 22178A055090010000FP

Según el artículo 4 de la Ley 3/1995, de marzo, de Vías Pecuarias se distinguen los siguientes tipos de vías pecuarias:

1. Las vías pecuarias se denominan, con carácter general: cañadas, cordeles y veredas.
  - b) Las cañadas son aquellas vías cuya anchura no exceda de los 75 metros.
  - c) Son cordeles, cuando su anchura no sobrepasa los 37,5 metros.
  - d) Veredas son las vías que tienen una anchura no superior a los 20 metros.

Según el artículo 6 de la Ley 10/2005, de 11 de noviembre, de vías pecuarias de Aragón se distinguen los siguientes tipos de vías pecuarias atendiendo a la anchura de las mismas:

1. En atención a su anchura, las vías pecuarias o cabañeras de la Comunidad Autónoma de Aragón se clasifican en cañadas, cordeles, veredas y coladas:
  - b) *Las cañadas son aquellas vías cuya anchura no exceda de los 75 metros.*
  - c) *Son cordeles, cuando su anchura no sobrepasa los 37,5 metros.*
  - d) *Veredas son las vías que tienen una anchura no superior a los 20 metros.*
  - e) *Se denominan coladas las vías pecuarias, de carácter consuetudinario, de anchura menor que las anteriores.*

La web del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA) expone la siguiente información relativa a la Cañada Real de Bernúes a su paso por el término municipal de Jaca:

Tramo	Código clasificación	Longitud	Anchura oficial	Anchura real	Fecha clasificación	Nombre municipio
1	1	8246 m.	75,22 m.	75,22 m.	12/01/1977	Jaca

Tabla 13. Información relativa a la Cañada Real de Bernúes. Fuente: INAGA

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente, se restringirá la implantación en la superficie ocupada por la cañada real según lo previsto en la legislación, teniendo en cuenta la anchura de ésta y su geoubicación, según el trazado mostrado en la herramienta virtual de cartografía y SIG del Instituto Geográfico de Aragón.

De igual forma, con objeto del cumplimiento del PGOU del municipio de Jaca, se restringirá la implantación de edificaciones (vallado, módulos fotovoltaicos, centros de transformación) tanto en la superficie ocupada por la cañada real, como a menos de 10 m del borde exterior de ésta. Por criterios de seguridad y garantías de cumplimiento, se han considerado 10 m de separación en lugar de los 8 m exigidos por la legislación.

### 9.5.3. Normas generales de protección. Instalaciones eléctricas

Según el Plan General de Ordenación Urbana (Modificación nº 21, junio 2017) del municipio de Jaca, en su CAPÍTULO 8: NORMAS GENERALES DE PROTECCIÓN, artículo 97.- Instalaciones eléctricas, se establece que:

*La protección de las líneas eléctricas de alta tensión será la vigente de acuerdo con la legislación específica.*

*Las edificaciones se prohíben, si la línea discurre a menos de:*

- 4 m de cualquier parte de la edificación.
- 5 m de cualquier parte de la edificación accesible para las personas.
- $3,3 \text{ m} + U/150$ , siendo  $U$  la tensión en kV, desde cualquier parte de la edificación.
- $3,3 \text{ m} + U/100$ , desde cualquier lugar de la edificación accesible para las personas.

- Las zonas próximas a líneas de transporte de fluido y gases por conductos (gasoducto y oleoducto), se limitan a las condiciones establecidas en el proyecto.

En el ámbito del proyecto, dada la cercanía de las parcelas a la subestación eléctrica Jaca Sur 132 kV, existen diversas líneas aéreas de Media y Alta Tensión que pueden tener influencia sobre la planta fotovoltaica. Las líneas eléctricas que atraviesan las parcelas previstas para la implantación de la planta fotovoltaica son:

- Línea aérea de alta tensión 132 kV propiedad de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U., que discurre desde la subestación eléctrica SET Jaca Sur 132 kV en dirección Sur hasta la subestación eléctrica SET La Ralla 132 kV.

Dado que la línea eléctrica atraviesa una de las parcelas previstas para la implantación de la planta fotovoltaica (22178A055000160000FR), se respetará la franja de servidumbre de 5 metros a ambos lados de los extremos de la línea, establecida en el apartado 5.12. de la ITC LAT-07, por lo que se considerará que ésta no tendrá influencia alguna sobre la implantación definida en el presente proyecto.

La franja de servidumbre de vuelo de 5 metros a ambos lados de los extremos de la línea da garantía de cumplimiento del PGOU del municipio de Jaca, CAPÍTULO 8: NORMAS GENERALES DE PROTECCIÓN, artículo 97.- Instalaciones eléctricas, en cuanto a distancias de protección a líneas eléctricas áreas a edificaciones (instalaciones).

- Línea aérea de media tensión 10 kV propiedad de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U., que discurre desde la subestación eléctrica SET Jaca Sur 10 kV en dirección Sureste hasta los puntos de distribución de energía.

Dado que la línea eléctrica atraviesa una de las parcelas previstas para la implantación de la planta fotovoltaica (22178A055000160000FR), se respetará la franja de servidumbre de 5 metros a ambos lados de los extremos de la línea, establecida en el apartado 5.12. de la ITC LAT-07, por lo que se considerará que ésta no tendrá influencia alguna sobre la implantación definida en el presente proyecto.

La franja de servidumbre de vuelo de 5 metros a ambos lados de los extremos de la línea da garantía de cumplimiento del PGOU del municipio de Jaca, CAPÍTULO 8: NORMAS GENERALES DE PROTECCIÓN, artículo 97.- Instalaciones eléctricas, en cuanto a distancias de protección a líneas eléctricas áreas a edificaciones (instalaciones).

- Línea aérea de alta tensión 45 kV propiedad de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U., que discurre desde la subestación eléctrica SET Jaca Sur 132 kV en dirección Oeste hasta los puntos de distribución de energía.

Dado que la línea eléctrica atraviesa una de las parcelas previstas para la implantación de la planta fotovoltaica (22178A055000420000FL, recinto 1), y con las previsiones de implantación no es posible respetar la franja de servidumbre de paso establecida en el apartado 5.12. de la ITC LAT-07, se solicitará a la empresa distribuidora el cambio del trazado de la línea, objeto de proyecto y tramitación de autorización específico.



Ilustración 5. Superposición líneas eléctrica aéreas sobre parcelas previstas para la implantación

#### 9.5.4. Normas generales de protección. De los cauces públicos y sus márgenes

Según el Plan General de Ordenación Urbana (Modificación nº 21, junio 2017) del municipio de Jaca, en su CAPÍTULO 8: NORMAS GENERALES DE PROTECCIÓN, artículo 99.- De los cauces públicos y sus márgenes, se establece que:

*A ambos lados del cauce se define la zona de servidumbre, de 5 m de anchura, afectada por la servidumbre de uso público.*

*En la zona de servidumbre se prohíben construcciones o cerramientos de cualquier tipo, excepto aquellos que sean otorgados por causas excepcionales, por el Organismo de Cuenca.*

*Exteriormente a la zona de servidumbre, se define la zona de policía, delimitada por una línea paralela al cauce distante de él 100 m.*

*En la zona de policía será exigible autorización previa de la Comisaría de Aguas para cualquier actuación, que en todo caso deberá ser compatible con estas Normas.*

...

*Con carácter orientativo, salvo condiciones especiales, se prohíbe la edificación en zonas inundables con periodos de retorno inferiores a 50 años.*

De acuerdo con el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001 de 20 de julio, constituyen el dominio público hidráulico, entre otros bienes, los cauces de corrientes naturales, continuas o discontinuas y los lechos de lagos, lagunas y embalses superficiales, en cauces públicos. Se consideran como dominio privado, los cauces por los que ocasionalmente discurran aguas pluviales, en tanto atraviesen desde su origen, únicamente, fincas de propiedad particular.

La delimitación y deslinde de los cauces de dominio público hidráulico viene definida en el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, modificado por el Real Decreto 9/2008, de 11 enero.

De acuerdo con la legislación de aguas, la zonificación del espacio fluvial está formada por las siguientes zonas:

- El Dominio Público Hidráulico es de titularidad pública y, por tanto, cualquier uso u aprovechamiento del mismo debe estar sujeto a autorización y/o concesión por parte de las Administraciones Públicas con competencias en materia de Aguas.
- En Zona de Servidumbre (cuyo objetivo principal es asegurar las tareas de vigilancia, pesca y salvamento) se podrán plantar especies no arbóreas (para plantaciones arbóreas es necesaria autorización) y no se podrá realizar construcción alguna salvo la que pueda ser necesaria para el uso y conservación del DPH, y deberán contar siempre con la autorización pertinente de las Administraciones Públicas con competencias en materia de Aguas.
- En Zona de Policía es necesaria la pertinente autorización para realizar las actuaciones siguientes:
  - a) Las alteraciones sustanciales del relieve natural del terreno.
  - b) Las extracciones de áridos.
  - c) Las construcciones de todo tipo, tengan carácter definitivo o provisional.
  - d) Cualquier otro uso o actividad que suponga un obstáculo para la corriente en régimen de avenidas o que pueda ser causa de degradación o deterioro del estado de la masa de agua, del ecosistema acuático, y en general, del Dominio Público Hidráulico.

Las Zonas de Flujo Preferentes se incluyen dentro de la categoría de Cauces con estudios de dominio público hidráulico (DPH). Se trata de zonas en las que, con periodos de recurrencia frecuentes, la avenida genera formas erosivas y sedimentarias debido a su gran energía al ser la zona en que se concentra preferentemente el flujo.

Se ha consultado la página web del Ministerio de Transición Ecológica, del Gobierno de España, haciendo uso de su herramienta virtual de cartografía y SIG, donde se ha podido comprobar que una de las parcelas de la zona de interés del presente proyecto está afectada por la Zona de Policía del Rio Gas, dependiente de la Confederación Hidrográfica del Ebro, cuya titularidad depende del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico del Gobierno de España.



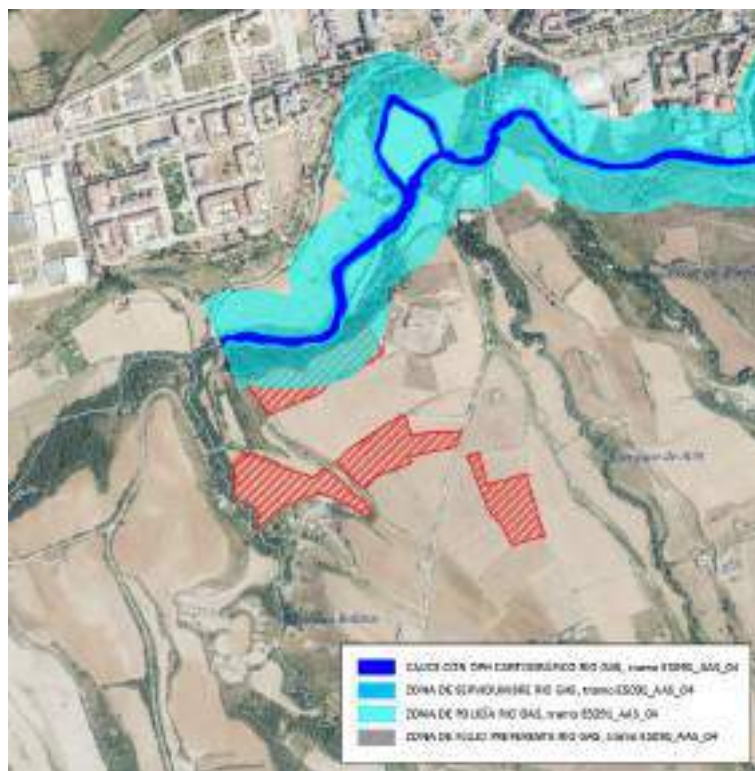


Ilustración 6. Superposición DPH, ZFP e hidrografía sobre parcelas previstas para la implantación

Según el artículo 9 apartado 4 del Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos preliminar I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas, modificado por el Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril:

*4. La ejecución de cualquier obra o trabajo en la zona de policía de cauces precisará autorización administrativa previa del organismo de cuenca, sin perjuicio de los supuestos especiales regulados en este Reglamento. Dicha autorización será independiente de cualquier otra que haya de ser otorgada por los distintos órganos de las Administraciones públicas.*

Por lo que, será necesaria la autorización previa del Organismo de Cuenca, en este caso la Confederación Hidrográfica del Ebro, para la implantación de la planta fotovoltaica en la parcela afectada por la Zona de Policía del Rio Gas.

Adicionalmente, en la zona de interés del presente proyecto se encuentra otro curso de agua natural discontinua catalogado, el Barranco Balatas, que tal y como se puede observar en la ilustración anterior, está situado fuera del área prevista para la implantación de la planta fotovoltaica.

#### 9.5.5. Normas generales de protección. Protección del Medio Ambiente

Según el Plan General de Ordenación Urbana (Modificación nº 21, junio 2017) del municipio de Jaca, en su CAPÍTULO 8: NORMAS GENERALES DE PROTECCIÓN, artículo 102.- Protección, se establece un conjunto de medidas de protección cuya justificación se describe a continuación:

##### Artículo 102.2. Eliminación de residuos sólidos

Se considerará lo dispuesto en el apartado 22.- RESIDUOS SÓLIDOS.

##### Artículo 102.3. Vertido de aguas residuales

Se considerará lo dispuesto en el apartado 21.2.- AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES.

##### Artículo 102.4. Emisión de gases

Se considerará lo dispuesto en el apartado 18.3.- HUMOS, GASES, OLORES, NIEBLAS Y POLVOS EN SUSPENSIÓN.

##### Artículo 102.5. Contaminación atmosférica

Se considerará lo dispuesto en el apartado 18.4.- CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA.

##### Artículo 102.6. Contaminación acústica y vibratoria

Se considerará lo dispuesto en el apartado 18.1.- RUIDOS y 18.2.- VIBRACIONES.

#### 9.5.6. Normas generales de protección. Evaluación de Impacto Ambiental

Según el Plan General de Ordenación Urbana (Modificación nº 21, junio 2017) del municipio de Jaca, en su CAPÍTULO 8: NORMAS GENERALES DE PROTECCIÓN, artículo 102.- Evaluación de Impacto Ambiental, se establece que:

*Se tramitará procedimiento de evaluación de impacto ambiental en todos aquellos supuestos en la legislación ambiental, territorial o urbanística con el contenido y documentación exigible en cada caso.*

Se considerará lo dispuesto en el apartado 6.- INSTRUMENTO DE INTERVENCIÓN ADMINISTRATIVA AMBIENTAL, sin perjuicio de las consideraciones que pueda decidir el órgano ambiental responsable.

## 9.6. SUELO NO URBANIZABLE. PGOU

### 9.6.1. Suelo no urbanizable. Clasificación del suelo

Según el Plan General de Ordenación Urbana (Modificación nº 21, junio 2017) del municipio de Jaca, en su CAPÍTULO 12: SUELO NO URBANIZABLE, artículo 121.- Destino, se establece que:

*Los terrenos clasificados como suelo no urbanizable no podrán ser destinados a fines distintos del agrícola, forestal, ganadero, cinegético y, en general, de los vinculados a la utilización racional de los recursos naturales, conforme a lo establecido en la legislación urbanística y sectorial que los regule, sin perjuicio de lo dispuesto en el presente capítulo.*

Según el Plan General de Ordenación Urbana (Modificación nº 21, junio 2017) del municipio de Jaca, en su CAPÍTULO 12: SUELO NO URBANIZABLE, artículo 123.- Categorías de suelo no urbanizable. Zonas de ordenación, se establece que:

#### Zonas de ordenación

*El Plan General de Ordenación Urbana de Jaca divide el suelo no urbanizable en dos categorías, delimitadas en los planos de clasificación del suelo a escalas 1:50.000 y 1:5.000.*

- *Suelo no urbanizable común*
- *Suelo no urbanizable de especial protección*

Tal y como se ha comentado, las parcelas y recintos previstos para la implantación de la planta fotovoltaica se clasifican todas ellas como suelo no urbanizable, en categoría genérica o común, clave 1.1. a) y b) del PGOU (ver planimetría adjunta) en donde el uso propuesto resultaría urbanísticamente compatible.

### 9.6.2. Suelo no urbanizable. Núcleo de población

Según el Plan General de Ordenación Urbana (Modificación nº 21, junio 2017) del municipio de Jaca, en su CAPÍTULO 12: SUELO NO URBANIZABLE, artículo 128.- Núcleo de población, se establece que:

#### 128.1 Concepto de núcleo de población

*Se entiende por núcleo de población todo asentamiento humano que pudiera requerir la implantación de servicios conjuntos de abastecimiento de agua, saneamiento, depuración o energía eléctrica, etc., propios de áreas urbanas.*

#### 128.2 Riesgo de formación de núcleo de población

*Se entenderá que existe riesgo de formación de núcleo de población para las agrupaciones de edificios con población de hecho sobre las que concurra al menos una de las circunstancias siguientes:*

a. Contar con abastecimiento de agua o evacuación de aguas residuales, o suministro de energía eléctrica conjunta a tres o más edificios de distinta propiedad o distinto usuario.

b. Constituir conjuntos de residencia de tres o más familias, siempre que los mismos estén clasificados y registrados como urbanos en el catastro con efectos fiscales vigentes y se inscriban en un círculo de 100 m de radio con centro en cualquiera de ellas.

*En suelo no urbanizable protegido se evitarán nuevos núcleos, prohibiendo la inscripción de tres viviendas en un círculo de 200 m de radio.*

Las actuaciones que implicarán la instalación de la planta fotovoltaica no contemplan ninguna de las circunstancias definitorias de núcleos de población, ni objetivos de formación de éstos recogidas anteriormente, ya que en ningún caso conllevará la realización de edificaciones de carácter residencial, y teniendo en cuenta que los emplazamientos seleccionados no disponen de servicios propios de urbanizaciones residenciales (luz, agua, etc.), ni tiene prevista la ejecución de estos.

#### 9.6.3. Suelo no urbanizable. Licencias y autorizaciones urbanísticas

Según el Plan General de Ordenación Urbana (Modificación nº 21, junio 2017) del municipio de Jaca, en su CAPÍTULO 12: SUELO NO URBANIZABLE, artículo 130.- Licencias y autorizaciones urbanísticas en el suelo no urbanizable, se establece que:

##### 130.1 Actos sujetos a licencia municipal

Se considerará lo dispuesto en el apartado 01.- OBJETO, del presente documento.

##### 130.2 Protección del dominio público

*Cuando se pretenda parcelar o construir en una finca colindante con una vía pecuaria, camino, cauce, laguna o embalse público, será preceptivo que, con carácter previo a la autorización, se proceda al deslinde del dominio público.*

Se considerará lo dispuesto en el presente apartado con objeto de obtener las autorizaciones correspondientes.

#### 9.6.4. Suelo no urbanizable. Condiciones de implantación de infraestructuras en suelo no urbanizable

Según el Plan General de Ordenación Urbana (Modificación nº 21, junio 2017) del municipio de Jaca, en su CAPÍTULO 12: SUELO NO URBANIZABLE, artículo 131.- Condiciones de implantación de infraestructuras en suelo no urbanizable, se establece que:

### 131.3 Infraestructura eléctrica

Se considerará lo indicado en el documento raíz PROYECTO DE CENTRAL DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE TECNOLOGÍA FOTOVOLTAICA 4,99 MW “LLANO DE AÍN”.

## 10. PROCESO INDUSTRIAL

El Sol, de forma directa o indirecta, es el origen de todas las energías renovables, exceptuando la energía maremotriz y la geotérmica. La energía del Sol se desplaza a través del espacio en forma de radiación electromagnética, llegando una parte de esta energía a la atmósfera.

De esta energía que llega a la atmósfera, una parte es absorbida por la atmósfera y por el suelo, y otra parte es reflejada directamente al espacio desde el suelo. Es por esto por lo que menos de la mitad de la radiación solar llega efectivamente a la superficie terrestre, siendo esta parte la que podemos utilizar con fines energéticos en nuestro planeta.

La radiación solar llega a nuestro planeta de tres formas distintas:

- Radiación directa: es la radiación que nos llega directamente del Sol; sin haber incidido con nada por el camino y, por tanto, sin haberse desviado ni cambiado de dirección. Esta radiación es la que produce las sombras. Es el tipo de radiación predominante en un día soleado.
- Radiación difusa: es la radiación que nos llega después de haber incidido con cualquier elemento de la atmósfera (polvo, nubes, contaminantes, etc.), por lo que ha cambiado de dirección. Es el tipo de radiación predominante en un día nublado.
- Radiación reflejada o albedo: es la radiación reflejada por la superficie terrestre; cobra importancia en las zonas con nieve, con agua (como cerca del mar o de una presa) o cualquier otra zona donde la reflexión sea importante.
- La radiación global: es la suma de la radiación directa y la radiación difusa.

La energía procedente del Sol se ha utilizado, directa o indirectamente, desde hace siglos en numerosas actividades: agricultura, arquitectura, industria, etc.

El Sol puede aprovecharse energéticamente de dos formas conceptualmente diferentes:

- Como fuente de calor: energía solar térmica de baja y media temperatura.
- Como fuente de electricidad: energía solar fotovoltaica y solar térmica de alta temperatura.

La energía solar se puede transformar directamente en electricidad mediante células fotovoltaicas. Este proceso se basa en la aplicación del efecto fotovoltaico, que se produce al incidir la luz sobre unos materiales denominados semiconductores; de esta manera se genera un flujo de electrones en el interior del material que puede ser aprovechado para obtener energía eléctrica.



Un panel fotovoltaico, también denominado módulo fotovoltaico, está constituido por varias células fotovoltaicas conectadas entre sí y alojadas en un mismo marco. Las células fotovoltaicas se conectan en serie, en paralelo o en serie-paralelo, en función de los valores de tensión e intensidad deseados, formando los módulos fotovoltaicos.



Ilustración 7. La célula solar fotovoltaica. (Fuente: ITC)

Las instalaciones fotovoltaicas se caracterizan por:

- Su simplicidad y fácil instalación.
- Ser modulares.
- Tener una larga duración (la vida útil de los módulos fotovoltaicos es superior a 30 años).
- No requerir apenas mantenimiento.
- Tener una elevada fiabilidad.
- No producir ningún tipo de contaminación ambiental.
- Tener un funcionamiento totalmente silencioso.

Un panel fotovoltaico produce electricidad en corriente continua y sus parámetros característicos (intensidad y tensión) varían con la radiación solar que incide sobre las células y con la temperatura ambiente. La electricidad generada con energía solar fotovoltaica se puede transformar en corriente alterna, con las mismas características que la electricidad de la red eléctrica, utilizando inversores.

## 11. PERSONAL PREVISTO

No se prevé la presencia continuada de personal en las instalaciones. El personal presente en éstas dependerá de las actividades puntuales a realizar, control de la explotación de las instalaciones, mantenimiento y limpieza, revisiones, etc. No obstante, no se prevé la presencia de más de diez personas de forma simultánea en las instalaciones.

Las instalaciones, dado que aprovecharán el recurso solar para la generación de energía, funcionarán normalmente en horario diurno.

## 12. MAQUINARIA Y DEMÁS MEDIOS

Se considerará lo indicado en el documento raíz PROYECTO DE CENTRAL DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE TECNOLOGÍA FOTOVOLTAICA 4,99 MW "LLANO DE AÍN".

## 13. MATERIAS PRIMAS, PRODUCTOS INTERMEDIOS Y PRODUCTOS TERMINADOS

Tal y como se ha comentado, la materia prima es el recurso solar, presente en radiación directa y radiación difusa, que será la realmente aprovechable por los módulos fotovoltaicos.

No existirán productos intermedios.

La energía eléctrica generada en cada uno de los bloques de generación se evacuará hasta la subestación Jaca Sur 10 kV (existente), propiedad de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U., punto de entrega final de la energía.

## 14. SUMINISTROS ENERGÉTICOS.

Se considerará lo indicado en el documento raíz PROYECTO DE CENTRAL DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE TECNOLOGÍA FOTOVOLTAICA 4,99 MW "LLANO DE AÍN".

## 15. INSTALACIONES SANITARIAS

### 15.1. PREVISIÓN SANITARIA

En cada uno de los centros de transformación de los bloques de generación, se dispondrá de botiquín fijo o portátil, bien señalizado y convenientemente situado. Tanto su ubicación como su dotación de medicamentos y materiales, estarán de acuerdo con las disposiciones sanitarias vigentes.

### 15.2. VESTUARIOS Y ASEOS

Se cumplirán las siguientes condiciones:

1. Los lugares de trabajo dispondrán de vestuarios cuando los trabajadores deban llevar ropa especial trabajo y no se les pueda pedir, por razones de salud o decoro, que se cambien en otras dependencias.
2. Los vestuarios estarán provistos de armarios o taquillas individuales, que tendrán la capacidad suficiente para guardas la ropa y el calzado. Los armarios o taquillas para la ropa de trabajo y para la de calle estarán separados cuando ello sea necesario por el estado de contaminación, suciedad o humedad de la ropa de trabajo.
3. Cuando los vestuarios no sean necesarios, los trabajadores deberán disponer de colgadores o armarios para colocar su ropa.

4. Los lugares de trabajo dispondrán, en las proximidades de los puestos de trabajo de los vestuarios, de locales de aseo con espejos, lavados con agua corriente, caliente si es necesario, jabón y toallas individuales u otro sistema de secado con garantías higiénicas. Dispondrán además corriente, caliente y fría, cuando se realicen habitualmente trabajos, sucios, contaminantes o que originen elevada sudoración. En tales casos, se suministrarán a los trabajadores los medios especiales de limpieza que sean necesarios.

5. Si los locales de aseo y los vestuarios estarán separados, la comunicación entre ambos deberá ser fácil.

6. Los lugares de trabajo dispondrán de retretes, dotados de lavabos, situados en las proximidades de los puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de los locales de aseo, cuando no estén integrados en estos últimos.

7. Los retretes dispondrán de descarga automática de agua y papel higiénico. En los retretes que hayan de ser utilizados por mujeres se instalarán recipientes especiales y cerrados. Las cabinas estarán provistas de una puerta con cierre interior y de una percha.

8. Las dimensiones de los vestuarios, de los locales de aseo, así como las respectivas dotaciones de asientos, armarios o taquillas, colgadores, lavabos, duchas e inodoros, deberán permitir la utilización de estos equipos e instalaciones sin dificultades o molestas, teniendo en cuenta en cada caso el número de trabajadores que vayan a utilizarlos simultáneamente.

9. Los locales, instalaciones y equipos mencionados en el apartado anterior serán de fácil acceso, adecuados a su uso y de características constructivas que faciliten su limpieza.

10. Los vestuarios, locales de aseos y retretes estarán separados para hombre y mujeres, o deberá preverse una utilización por separado de los mismos. No se utilizarán para usos distintos de aquellos para los que se estén destinados.

Dado que no se prevé la estancia continuada de personal en las instalaciones, ya que éstos acudirán puntualmente únicamente a realizar tareas de control, revisión, mantenimiento, etc., desde las sedes de las empresas explotadoras o mantenedoras, donde éstos dispondrán de los vestuarios, aseos, duchas, comedor, etc., no se precisará de locales de aseo y vestuarios.

No obstante, en el edificio de control y mantenimiento (en caso de instalación), se dispondrán de colgadores o armarios para la ropa de trabajo necesaria, así como elementos de higiene y limpieza que puedan ser necesarios.

Se instalará un aseo portátil o váter químico construido en polietileno de alta densidad, formado por cabina sanitaria química, con las siguientes características:

- Fabricada en polietileno de alta densidad por rotomoldeo
- El wc químico tendrá 70 litros de volumen de acumulación.
- Medidas adaptadas que permiten el paso por puertas.
- Ruedas y asas que permiten y facilitan su desplazamiento.
- Anillas de elevación integradas en el cuerpo de la cabina.
- Cerradura con llave.

- Dispensador de papel higiénico.
- Posibilidad de salida a alcantarillado.
- Tapa del inodoro inyectada.
- Depósito de agua limpia para lavamanos.
- Percha.
- Jabonera.
- Puerta con cierre y llave.
- Lavabo con grifo y depósito de agua.

En cualquier caso, será responsabilidad de la empresa titular de la instalación el cumplimiento de las condiciones de higiene establecidas en el Real Decreto 486/1997 de 14 de abril por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, y en particular lo especificado en su Anexo V.

## 16. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Se considerará lo indicado en el documento raíz PROYECTO DE CENTRAL DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE TECNOLOGÍA FOTOVOLTAICA 4,99 MW "LLANO DE AÍN".

## 17. VENTILACIÓN E ILUMINACIÓN

### 17.1. VENTILACIÓN Y EXTRACCIÓN DE AIRE

Dado que la actividad se desarrolla en el exterior, la ventilación se realizará de forma natural en toda la planta, por lo que no se prevé la necesidad de elementos mecánicos de ventilación y extracción de aire.

Los centros de transformación y centro de seccionamiento dispondrán de las rejillas y elementos de ventilación necesarios según la normativa aplicable, tal y como se describe en el documento raíz PROYECTO DE CENTRAL DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE TECNOLOGÍA FOTOVOLTAICA 4,99 MW "LLANO DE AÍN".

### 17.2. ILUMINACIÓN

Las instalaciones, dado que aprovecharán el recurso solar para la generación de energía, funcionarán normalmente en horario diurno, y únicamente se dispondrá de iluminación para trabajos de mantenimiento y reparación, así como iluminación de emergencia y señalización en los centros de transformación, centros de seccionamiento y edificio de control y mantenimiento (en caso de instalarse)

Por otro lado, la planta fotovoltaica dispondrá de una instalación de alumbrado exterior en el contorno del edificio. Dicho alumbrado será diseñado con objeto de garantizar las condiciones mínimas de luminosidad necesarias para los fines de vigilancia y seguridad nocturna.

Los proyectores estarán repartidos por el contorno de toda la planta fotovoltaica para garantizar la iluminación necesaria para las labores de vigilancia y seguridad nocturna, tanto de los accesos al mismo, como en los viales interiores, centros de transformación, etc., cuando no se disponga de suficiente luz natural.

La instalación de alumbrado exterior cumplirá la normativa aplicable referente a la protección lumínica del medio ambiente. Se deberá garantizar únicamente la iluminación en aquellas zonas que sea exclusivamente necesario, y los niveles de iluminación cumplirán lo establecido en el Real Decreto 1890/2008, tal y como se justificará en posteriores apartados.

### 17.3. ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN (SEGURIDAD)

Contarán con alumbrado de seguridad las siguientes zonas:

- Locales estén ubicados cuadros eléctricos, y/o cuadros de control los sistemas de protección contra incendios.
- Locales técnicos tales como, salas de calderas, sala maquinas, etc. cuando estos existan.
- Las vías de evacuación de los locales.

La instalación de los sistemas de alumbrado de seguridad cumplirá con las siguientes condiciones:

- Será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo en el 70% de su tensión nominal de servicio.
- Deberá tener una autonomía mínima de una hora.
- Proporcionará un nivel de iluminación de:
  - o 1 Lux en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación.
  - o 5 Lux en los cuadros eléctricos y de control, así como en los locales técnicos.
- La uniformidad de la iluminación proporcionará en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminación máxima y mínima sea menor de 40.

## 18. REPERCUSIÓN AMBIENTAL

### 18.1. RUIDOS

Dadas las características de la actividad, no se prevé la presencia continuada de personal, ya que tan sólo habrá presencia puntual para realizar actividades puntuales a realizar, control de la explotación de las instalaciones, mantenimiento y limpieza, revisiones, etc.

De igual forma, las características de los elementos que forman las instalaciones de generación de energía de tecnología fotovoltaica no son susceptibles de provocar contaminación acústica destacable y, en cualquier caso, se dispondrán de los elementos necesarios para que los niveles de emisión de ruido no sean perceptibles.

La actividad objeto del presente documento deberá cumplir lo dispuesto en la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en la Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón, así como en la Ordenanza Municipal reguladora de la



protección del Medio Ambiente, contra las emisiones de ruidos y vibraciones del municipio de Jaca, y en los aspectos relativos a la contaminación acústica establecidos en el PGOU.

Dicha actividad en su desarrollo habitual puede tener de forma puntual los siguientes focos emisores de ruido y/o vibraciones:

- 1.) Conversaciones humanas, gritos, etc., por trabajadores.
- 2.) Ruidos de golpes, roces con el suelo o paramentos o impactos de caída de los materiales utilizados en las labores de mantenimiento.
- 3.) Ruido generado por el movimiento de las estructuras de seguimiento solar.

Teniendo en cuenta que la estimación de los niveles de emisión de ruido en un ámbito tan extenso como en el que se pretende implantar la planta fotovoltaica entraña cierta dificultad, y dicha estimación se alejaría en gran medida de la realidad posterior, se considerará, a priori, que se respetan los valores límite de inmisión de ruido establecidos en la tabla 6 de la Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón, evaluados conforme a los criterios generales establecidos en el Anexo IV, para áreas de alta sensibilidad acústica.

Se dará cumplimiento a lo establecido en el artículo 31 de la Ordenanza municipal tipo de Aragón en materia de contaminación acústica, en el que se establece que, después de la finalización de la obra, y con carácter previo a la concesión de licencia ambiental, el responsable de la dirección de obra deberá presentar, como anexo a la solicitud de concesión de la misma, un certificado suscrito por técnico competente, cuyo contenido mínimo será el recogido en el ANEXO 7: CERTIFICADO ACÚSTICO DE ACTIVIDADES de dicha ordenanza. Estas certificaciones estarán basadas en mediciones in situ realizadas conforme a los procedimientos establecidos en el ANEXO 3: EVALUACIÓN ACÚSTICA.

## 18.2. VIBRACIONES

En lo referente al apartado de vibraciones, hay que hacer constar que no existen elementos destacables capaces de generar vibraciones.

En cualquier caso, cualquier elemento móvil capaz de generar vibraciones dispondrá de aquellos elementos antivibratorios necesarios, diseñados para amortiguar vibraciones que pueden provocar un funcionamiento incorrecto, impactos o ruidos producidos por piezas en movimiento o masas vibratorias en máquinas no equilibradas.

## 18.3. HUMOS, GASES, OLORES, NIEBLAS Y POLVOS EN SUSPENSIÓN

En la actividad, a priori, no se desarrollan combustiones u otros procesos físicos o químicos que originen emanaciones de gases, vapores, olores, nieblas, polvos y cenizas en suspensión a la

atmósfera, ni otras formas de contaminación del aire, del agua o del suelo, que puedan causar peligro a la salud, a la riqueza animal y vegetal, a otras clases de propiedad, o que causen suciedad.

Se cumplirá lo dispuesto en el PGOU del municipio de Jaca, en las ordenanzas municipales relativas a contaminación ambiental, así como cualquier otra legislación aplicable.

#### 18.4. CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

La actividad objeto del presente documento no se encuentra incluida en el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera, actualizado por el Real Decreto 100/2011, de 28 de enero.

#### 18.5. RADIACIONES IONIZANTES

La actividad, a priori, no es susceptible de emitir ninguna radiación ionizante.

#### 18.6. RIESGO DE LEGIONELOSIS

En la actividad, a priori, no existirán instalaciones industriales reguladas por RD 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.

### 19. RIESGO DE INCENDIO, DEFLAGRACIÓN Y EXPLOSIÓN

La legislación vigente, aplicable a las centrales de generación de energía eléctrica de tecnología fotovoltaica en el ámbito nacional es básicamente el REGLAMENTO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES (RSCIEI) publicado en el real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre.

Las centrales eléctricas y todo su equipamiento deben regirse por este reglamento, tal y como se indica en el catálogo de actividades de la NORMA BASICA DE AUTOPROTECCION DE LOS CENTROS, ESTABLECIMIENTOS Y DEPENDENCIAS DEDICADOS A ACTIVIDADES QUE PUEDAN DAR ORIGEN A SITUACIONES DE EMERGENCIA aprobado en RD 393/2007.

Asimismo, deberá tenerse en cuenta lo indicado en el Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el REGLAMENTO SOBRE CONDICIONES TÉCNICAS Y GARANTIAS DE SEGURIDAD EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN Y SUS INSTRUCCIONES COMPLEMENTARIAS ITC-RAT 01 a 23.

De igual forma, se tendrá en cuenta lo dispuesto en el Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

En caso de aplicación, se tendrá en cuenta lo establecido en el CODIGO TECNICO DE LA EDIFICACION (CTE), aprobado RD 314/2006

Asimismo, deberá tenerse en cuenta lo indicado en REGLAMENTO ELECTROTECNICO PARA BAJA TENSION (REBT), aprobado por RD 842/2002, e INSTRUCCIONES TECNICAS COMPLEMENTARIAS.

Adicionalmente se debe tener en cuenta los reglamentos o normativas que sean de aplicación emitidos por la Comunidad Autónoma y/o Ayuntamiento correspondiente.

### Características del establecimiento: configuración y relación con el entorno

Las instalaciones industriales objeto del presente documento, atendiendo a su configuración y ubicación con relación a su entorno se considerarán de tipo E, es decir, el establecimiento industrial ocupa un espacio abierto que puede estar parcialmente cubierto (hasta un 50 por ciento de su superficie), alguna de sus fachadas en la parte cubierta carece totalmente de cerramiento.

### Sectores y áreas de incendio

Dado que se trata de un establecimiento industrial cuya actividad se desarrolla en cuatro zonas valladas diferenciadas, se considerará cada una de ellas constituirá un área de incendios según lo establecido en el RPCIEI.

### Caracterización del establecimiento industrial por su nivel de riesgo intrínseco

Los establecimientos industriales se clasifican, según su grado de riesgo intrínseco y en función de su configuración y relación con el entorno. El nivel de riesgo intrínseco de cada área de incendio se evaluará calculando la densidad de carga al fuego, ponderada y corregida para esta área.

La justificación de la caracterización del establecimiento industrial y las medidas de protección contra incendios a adoptar quedarán especificadas en el Proyecto específico de Instalación de Protección Contra Incendios específico a elaborar en la fase de construcción de la instalación.

## 20. PREVENCIÓN DE RIESGOS FORESTALES

Los incendios forestales en Aragón han sufrido un importante incremento en los dos últimos decenios, tanto en su número como en la superficie total afectada por los mismos. Para afrontar esta tendencia al alza la herramienta clave es la ordenación y gestión forestal.

La sensibilización e involucración de la población rural, así como las actividades que se desarrollen en estas zonas, en las medidas de prevención es fundamental para reducir los focos de ignición debidos a negligencias, accidentes y, por supuesto, aquellos intencionados, así como para poder llevar a cabo actuaciones preventivas que afectan a la propiedad y actividad económica de la población local. También es vital la implicación de esta población en las labores de apoyo a la extinción como buenos conocedores del territorio, de las infraestructuras y de los recursos disponibles.

## 20.1. NORMATIVA DE APLICACIÓN

- ORDEN AGM/139/2020, de 10 de febrero, por la que se prorroga transitoriamente la Orden de 20 de febrero de 2015, del Consejero de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, sobre prevención y lucha contra los incendios forestales en la Comunidad Autónoma de Aragón para la campaña 2015/2016.
- ORDEN DRS/1521/2017, de 17 de julio, por la que se clasifica el territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón en función del riesgo de incendio forestal y se declaran zonas de alto y de medio riesgo de incendio forestal.
- DECRETO LEGISLATIVO 1/2017, de 20 de junio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Montes de Aragón.
- DECRETO 167/2018, de 9 de octubre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Plan Especial de Protección Civil de Emergencias por Incendios Forestales (PROCINFO).

## 20.2. CLASIFICACIÓN DEL RIESGO DE INCENDIO FORESTAL

El Decreto Legislativo 1/2017, de 20 de junio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Montes de Aragón, determina en su artículo 103.1 que el departamento competente en materia de medio ambiente puede declarar de alto riesgo aquellas zonas que por sus características muestren una mayor incidencia y peligro en el inicio y propagación de los incendios o que por la importancia de los valores amenazados precisen de medidas especiales de protección. Sobre estas zonas de alto riesgo el citado artículo indica, además:

*2. Dicha declaración conllevará la aprobación de un plan de defensa, que contenga la delimitación de dichas zonas y las medidas a aplicar, así como el restante contenido que prevea la legislación básica estatal, y que se incluirá en el apartado de prevención contra incendios forestales del plan de ordenación de los recursos forestales correspondiente a la comarca donde se ubiquen.*

*3. Los propietarios de los montes incluidos en zonas de alto riesgo o en zonas de protección preferente que cuenten con plan de defensa aprobado estarán obligados a realizar, o a permitir realizar, las medidas de prevención de incendios forestales que estén contempladas en dicho plan y su posterior mantenimiento.*

El territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón se clasifica en función del riesgo de incendio forestal en base a la combinación del peligro e importancia de protección, en los tipos que muestra la tabla siguiente:

Tipos de zonas de Alto Riesgo de incendio forestal	PELIGROSIDAD			
		Bajo	Medio	Alto
IMPORTANCIA DE PROTECCIÓN	Extremo	Tipo 1	Tipo 1	Tipo 1
	Alto	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 2
	Medio	Tipo 5	Tipo 3	Tipo 3
	Bajo	Tipo 7	Tipo 7	Tipo 8

Tabla 14. Tipos de zonas de alto riesgo de incendio forestal

A efectos de cumplimiento del Reglamento (UE) nº 1305/2013, clasificación del riesgo de incendio, se declaran zonas de alto riesgo de incendio forestal en el territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón, a los efectos indicados en el artículo 24.2 del Reglamento (UE) nº 1305/2013, los terrenos clasificados como tipos 1, 2 y 3 en la tabla anterior. De igual forma se declaran zonas de riesgo medio de incendio forestal en el territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón, a los efectos indicados en el artículo 24.2 del Reglamento (UE) nº 1305/2013, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de diciembre de 2013, los terrenos clasificados como tipos 4, 5 y 6 en la tabla anterior.



Ilustración 8. Superposición Clasificación del Riesgo de Incendio Forestal sobre parcelas previstas para la implantación

Las parcelas donde está prevista la implantación de la planta fotovoltaica están situadas fuera de las zonas de alto riesgo de incendio forestal. En concreto, la mayoría de las parcelas están situadas en zona tipo 6, excepto una zona cercana al Barranco Balatas catalogada como tipo 5, en ambos casos zonas de riesgo medio de incendio forestal.

### 20.3. MEDIDAS PREVENTIVAS PARA DISMINUIR EL RIESGO DE INCENDIO

La Orden de 20 de febrero de 2015, del Consejero de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, sobre prevención y lucha contra los incendios forestales en la Comunidad Autónoma de Aragón para la campaña 2015/2016, regula los periodos de peligro y las condiciones especiales de empleo del fuego y otras medidas preventivas en materia de lucha contra los incendios forestales.

La presente norma es de aplicación a todos los terrenos definidos como monte por el artículo 6 de la Ley 15/2006, de 28 de diciembre, de Montes de Aragón, así como los destinados a cualquier uso que estén incluidos en la franja de 400 metros alrededor de aquellos últimos, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 20 del Decreto 3769/1972, de 23 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Incendios Forestales. Se excluye de esta franja a los terrenos de los núcleos de



población y de instalaciones industriales o de otra índole que queden aislados por una línea de edificación suficiente que garantice la imposibilidad de propagación del fuego a áreas adyacentes.

Sin perjuicio que la citada norma no es de aplicación a las parcelas donde está prevista la implantación de la planta fotovoltaica, se deberán respetar lo dispuesto en dicha norma con objeto de prevenir los incendios forestales, tanto en la etapa de construcción de la planta fotovoltaica, como en su posterior explotación.

La Administración, establece la época de peligro de incendios forestales para el año tipo durante el periodo comprendido entre el 1 de abril y el 15 de octubre, ambos incluidos.

En la Fase de construcción y desmantelamiento se deberá evitar cualquier situación que pueda favorecer la aparición de un incendio, la propagación del mismo, o dificultar la extinción del mismo, por lo que se deberá evitar:

- El entorpecimiento de operaciones de extinción por corte de caminos o pistas forestales.
- La generación de polvo, en las fases de construcción y desmantelamiento, que podría ser, si se dieran las circunstancias oportunas, explosivo, y por ello, ser fuente generadora de incendio.
- La acumulación y acopio de materiales fácilmente inflamables, o capaces de originar focos de fuego en días calurosos como puede ser metales o materiales reflectantes.
- La utilización de maquinaria que en su arranque o durante su funcionamiento podría originar chispas y poder ser detonante de un incendio.

#### 20.3.1. Medidas preventivas en fase de ejecución y desmantelamiento

A continuación, se proponen una serie de medidas:

- Fase de Ejecución y Desmantelamiento:
  - Según normativa, durante la fase de construcción y desmantelamiento se quedará prohibido el empleo de fuego en la zona.
  - Para evitar el incremento de partículas en suspensión, polvo, etc. durante las obras, y que de esta forma se produzca una mínima alteración del medio ambiente atmosférico, se proponen las siguientes medidas:
    - i. Evitar que el material removido quede directamente a merced del viento, acopiando el mismo a reparo, o mantenerlo constantemente húmedo ante la previsión de vientos, evitando así la voladura de los materiales más finos del suelo.
    - ii. Regar periódicamente los accesos y todas aquellas vías que sean necesarias para el acceso a la obra y que estén desprovistos de capa asfáltica de rodadura, para reducir al mínimo el levantamiento de polvo durante la fase de obras.
  - Habrá un agente forestal encargado de vigilar que las obras se realicen con el menor riesgo posible de incendio. Esta persona se pondrá en contacto con

las brigadas de extinción en caso de producirse alguna incidencia de este tipo.

- Limpiar la zona en la que se efectúen actividades en las que se utilice un soplete o elemento similar, en un radio de 3,5 m. Dichas tareas, se efectuarán con un radio mínimo de 10 m de distancia de árboles que posean una circunferencia mayor de 60 cm, medida ésta a 1,20 m del suelo.
- En todas las actuaciones en la que intervengan máquinas, sean automotrices o no, que utilicen materiales inflamables y que puedan ser generadoras de riesgo de incendio o de explosión, se facilitará un extintor (tipo ABC) de 5 kg a menos de 5 m de la misma.
- La maquinaria que funcione defectuosamente será sustituida, ya que puede producirse un incendio al saltar una chispa.
- En todo momento se mantendrán en buen estado de conservación y libres de obstáculos los caminos y pistas forestales afectados por los trabajos, de tal manera que no interrumpa el funcionamiento normal de los medios de prevención y extinción de incendios.
- Para el adecuado cumplimiento de las medidas de seguridad, se alertará del riesgo de incendios forestales con la colocación de carteles informativos, en aquellas áreas más susceptibles de sufrir un incendio (masas forestales, matorrales...) además de en los principales accesos de la planta fotovoltaica.
- En la revegetación de taludes, las especies forestales que se utilicen tendrán que mantener un contenido de humedad elevado durante la época de máximo riesgo de incendio.
- Se retirarán inmediatamente todos los restos de los desbroces.
- Seleccionar, dentro de las especies adecuadas para la revegetación en esta zona, aquellas menos inflamables.
- Contemplar en la restauración la pendiente adecuada.

### 20.3.2. Medidas preventivas en fase de explotación

A continuación, se proponen una serie de medidas:

- Fase de Explotación:
  - Los viales perimetrales e interiores servirán a modo de cortafuegos en caso de incendio.
  - Se vigilarán así mismo las instalaciones, de manera que éstas estén en perfectas condiciones y no puedan provocar riesgos de incendio. En estas inspecciones periódicas se revisarán fundamentalmente las subestaciones eléctricas y la línea de alta tensión. En esta fase, la vigilancia se llevará a cabo por el personal dedicado al mantenimiento de las plantas.
  - Se reforzará la vigilancia en la zona de influencia mediante sistemas automáticos de detección de incendios forestales.

## 21. AGUAS.

### 21.1. AGUA POTABLE

No se prevé la instalación de un suministro de agua potable desde la red pública.

En caso de necesidad de agua para tareas de limpieza de los módulos fotovoltaicos, tareas de regado de viales y parcelas, etc., se dispondrán de los pertinentes depósitos portátiles o de camiones cisterna que acudirán puntualmente en el momento en que sean necesario realizar dichas actividades.

### 21.2. AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES

No se prevé la instalación de una red de recogida de aguas residuales. Tal y como se ha comentado, dado que no se prevé la estancia continuada de personal en las instalaciones, ya que éstos acudirán puntualmente únicamente a realizar tareas de control, revisión, mantenimiento, etc., desde las sedes de las empresas explotadoras o mantenedoras, donde éstos dispondrán de los vestuarios, aseos, duchas, comedor, etc., no se precisará de locales de aseo y vestuarios. Se instalará un aseo portátil o váter químico construido en polietileno de alta densidad

No se prevé la instalación de una red de recogida de aguas pluviales. Tal y como se indica en el documento raíz PROYECTO DE CENTRAL DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE TECNOLOGÍA FOTOVOLTAICA 4,99 MW "LLANO DE AÍN", no se prevé una modificación de las pendientes de las superficies de implantación que pueda suponer un impacto sobre las corrientes de escorrentía, estancamientos de agua, etc.

En cualquier caso, se dotará, en aquellas zonas donde sea necesario, de una red de drenaje al conjunto de la planta fotovoltaica para canalizar la escorrentía de la zona hacia los puntos de desagüe natural y dar continuidad a los cursos de agua existentes.

## 22. RESIDUOS SÓLIDOS.

### 22.1. RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS O ASIMILABLES.

La actividad está sujeta a los requisitos establecidos en el Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, y la Ley de 10/1998, de 21 de abril, constituye, en el ámbito de la Comunidad autónoma de Aragón, el marco jurídico básico en lo que se refiere a la gestión de residuos.

De acuerdo con la definición contenida en el artículo 3.b de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, se consideran "residuos domésticos" a aquellos residuos similares a los que se producen en los hogares como consecuencia de las actividades domésticas pero que hayan sido generados en servicios e industrias.

En relación a la gestión de los residuos domésticos producidos por la actividad de acuerdo con dicha definición, se estará a lo que se establezca en la ordenanza municipal correspondiente, en aplicación de lo previsto en el artículo 12.5.c2 de la Ley 22/2011.

Los residuos sólidos urbanos o asimilables que puedan ser generados en la actividad, dado el escaso volumen, se retiran diariamente a contenedores públicos cercanos a las instalaciones. No obstante, en cualquier caso se mantendrán las instalaciones en perfectas condiciones de limpieza exentas de cualquier tipo de RSU o asimilable, con la intención de impedir la proliferación de cualquier tipo de insecto o roedor.

## 22.2. MANIPULACIÓN DE SUSTANCIAS PELIGROSAS O GENERACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS.

Cualquier residuo no considerado como sólido urbano o asimilable generado en la actividad, será depositado en un contenedor independiente, convenientemente identificado, y retirados por una empresa autorizada por el Gobierno de Aragón, según lo establecido en la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, la Ley de 10/1998, de 21 de abril, constituye, en el ámbito de la Comunidad autónoma de Aragón, y en el Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertederos.

## 23. CONCLUSIÓN.

Tras lo expuesto, el Ingeniero Industrial que suscribe considera que, con los datos que se incluidos en el PROYECTO DE CENTRAL DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE TECNOLOGÍA FOTOVOLTAICA 4,99 MW "LLANO DE AÍN", y en la presente adenda, quedan suficientemente definidas las características de la actividad y el cumplimiento de las disposiciones reglamentarias, de forma que los Organismos Competentes puedan proceder a evaluar, y en su caso, autorizar dichas instalaciones.

No obstante, queda a disposición de los Organismos Competentes en la materia, para cuantas aclaraciones estimen oportunas.

Jaca, enero de 2021  
EL INGENIERO INDUSTRIAL



Daniel Fuentes Bargues  
Colegiado nº 4.717. COIICV

 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA COMUNIDAD VALENCIANA DEMARCAION VALENCIA	
Nº COLEGIADO: 4717	DANIEL FUENTES BARGUES
FECHA: 19/02/2021	Nº VISADO: 2021/704
<b>VISADO</b>	

ADENDA:

## MEMORIA DE ADECUACIÓN AL PGOU. LICENCIA DE ACTIVIDAD



Fdo. Daniel Fuentes Bargues  
Ingeniero Industrial

### Propietario:

JACA SOLAR, S.L.  
C/ Velázquez, 157 – planta 1ª • 28002 • Madrid • Madrid

### Título:

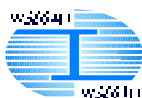
PROYECTO DE CENTRAL DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE  
TECNOLOGÍA FOTOVOLTAICA 4,99 MW "LLANO DE AÍN"

### Emplazamiento:

Término municipal de Jaca • Huesca • Aragón

PLANOS

Jaca, enero de 2021



**INSEGMA, S.L.**

C/Colón, 6 • 46100 • BURJASSOT (VALENCIA) • Tel.: 96 390 66 99 • info@insegma.com

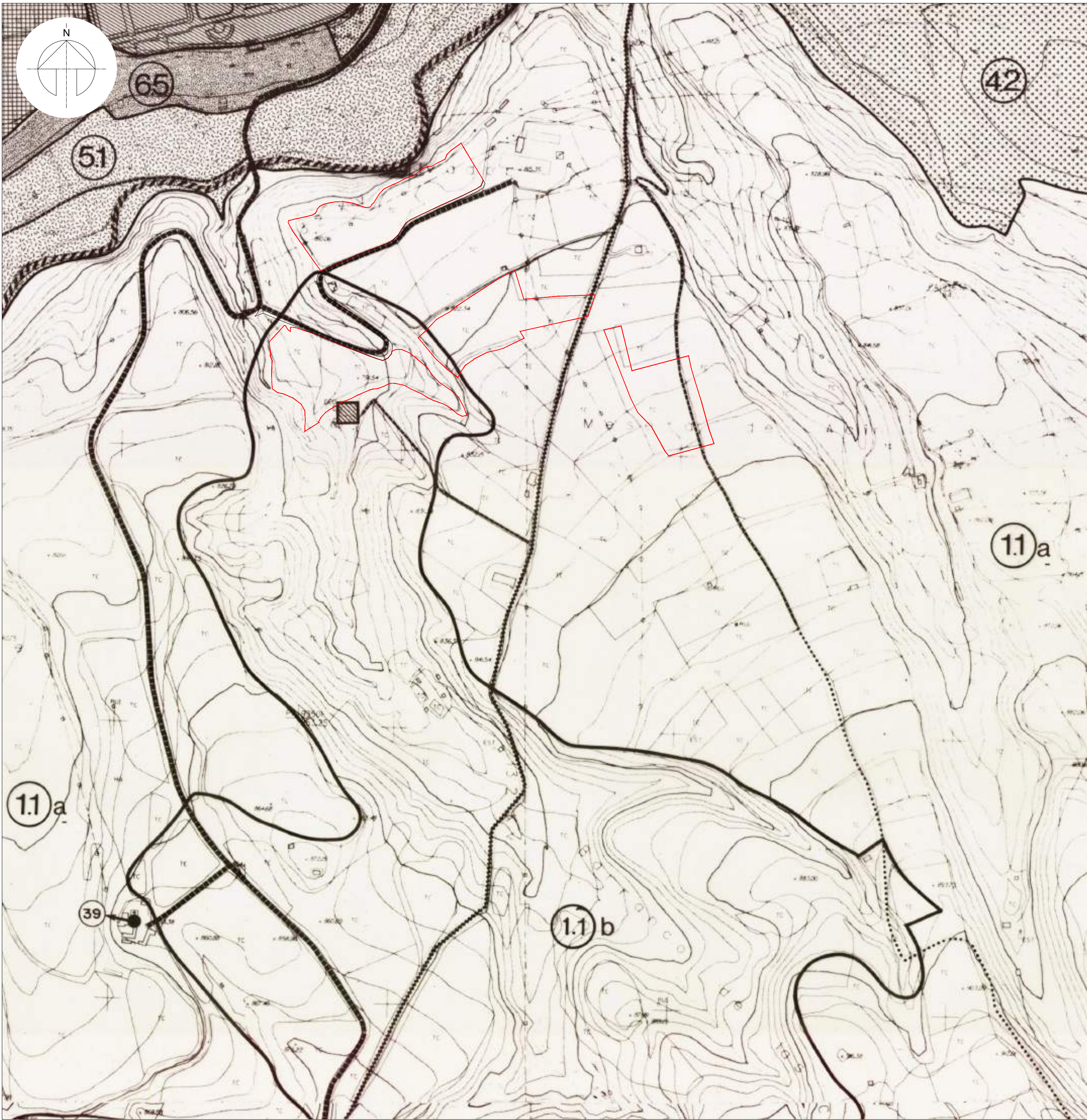
Ingeniería, Seguridad y Medio Ambiente



## ÍNDICE

- PLANO 1. CLASIFICACIÓN DEL SUELO. PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA**
- PLANO 2. CUMPLIMIENTO PARÁMETROS URBANÍSTICOS**
- PLANO 3. CUMPLIMIENTO PARÁMETROS URBANÍSTICOS. BLOQUE DE GENERACIÓN 1**
- PLANO 4. CUMPLIMIENTO PARÁMETROS URBANÍSTICOS. BLOQUE DE GENERACIÓN 2**
- PLANO 5. CUMPLIMIENTO PARÁMETROS URBANÍSTICOS. BLOQUE DE GENERACIÓN 3**
- PLANO 6. CUMPLIMIENTO PARÁMETROS URBANÍSTICOS. BLOQUE DE GENERACIÓN 4**





SUELO NO URBANIZABLE							
CLASIFICACIÓN	Suelo no urbanizable común						
AMBIENTE ECOLÓGICO	Submediterráneo						
ZONA	1.1 a Campo de Jaca						
DESCRIPCIÓN	Paraje típico de la Depresión Media Pirineica (simple valle longitudinal con predominio de superficies forestales) donde se ubica la ciudad de Jaca y su entorno inmediato de población y predomina de la explotación agrícola extensiva (cereal)						
OBJETIVOS	Mejoramiento del carácter rural, evitando la aparición de edificaciones destinadas a usos no vinculados al aprovechamiento rural						
USOS	<table><tr><td>COMPATIBLES</td><td>Según artículos 128 a 130 inclusive del Plan General, a excepción de los usos considerados como incompatibles.</td></tr><tr><td>COMPATIBLES REGULADOS</td><td>Destinos, explotaciones y aprovechamientos de tierras Actividades extractivas Instalaciones industriales Servicios asociados a infraestructuras Edificación residencial de carácter rural Parques recreativos</td></tr><tr><td>INCOMPATIBLES</td><td>Nuevas explotaciones agrícolas salvo transformaciones en regadío</td></tr></table>	COMPATIBLES	Según artículos 128 a 130 inclusive del Plan General, a excepción de los usos considerados como incompatibles.	COMPATIBLES REGULADOS	Destinos, explotaciones y aprovechamientos de tierras Actividades extractivas Instalaciones industriales Servicios asociados a infraestructuras Edificación residencial de carácter rural Parques recreativos	INCOMPATIBLES	Nuevas explotaciones agrícolas salvo transformaciones en regadío
COMPATIBLES	Según artículos 128 a 130 inclusive del Plan General, a excepción de los usos considerados como incompatibles.						
COMPATIBLES REGULADOS	Destinos, explotaciones y aprovechamientos de tierras Actividades extractivas Instalaciones industriales Servicios asociados a infraestructuras Edificación residencial de carácter rural Parques recreativos						
INCOMPATIBLES	Nuevas explotaciones agrícolas salvo transformaciones en regadío						
CONDICIONES ESPECÍFICAS	Mejorar el régimen general de la Ley del Suelo para el suelo no urbanizable común						

SUELO NO URBANIZABLE							
CLASIFICACIÓN	Suelo no urbanizable común						
AMBIENTE ECOLÓGICO	Medio rural						
ZONA	1.1 b Campo de Jaca						
DESCRIPCIÓN	Paraje típico de la Depresión Media Pirineica (simple valle longitudinal con predominio de superficies forestales) con numerosas explotaciones de población y predomina de la explotación agrícola extensiva (cereal)						
OBJETIVOS	Mejoramiento del carácter rural, evitando la aparición de edificaciones destinadas a usos no vinculados al aprovechamiento rural						
USOS	<table><tr><td>COMPATIBLES</td><td>Según artículos 128 a 130 inclusive del Plan General, a excepción de los usos considerados como incompatibles.</td></tr><tr><td>COMPATIBLES REGULADOS</td><td>Destinos, explotaciones y aprovechamientos de tierras Actividades extractivas Instalaciones industriales Servicios asociados a infraestructuras Edificación residencial de carácter rural Parques recreativos</td></tr><tr><td>INCOMPATIBLES</td><td>Nuevas explotaciones agrícolas salvo transformaciones en regadío Grandes explotaciones de nueva creación</td></tr></table>	COMPATIBLES	Según artículos 128 a 130 inclusive del Plan General, a excepción de los usos considerados como incompatibles.	COMPATIBLES REGULADOS	Destinos, explotaciones y aprovechamientos de tierras Actividades extractivas Instalaciones industriales Servicios asociados a infraestructuras Edificación residencial de carácter rural Parques recreativos	INCOMPATIBLES	Nuevas explotaciones agrícolas salvo transformaciones en regadío Grandes explotaciones de nueva creación
COMPATIBLES	Según artículos 128 a 130 inclusive del Plan General, a excepción de los usos considerados como incompatibles.						
COMPATIBLES REGULADOS	Destinos, explotaciones y aprovechamientos de tierras Actividades extractivas Instalaciones industriales Servicios asociados a infraestructuras Edificación residencial de carácter rural Parques recreativos						
INCOMPATIBLES	Nuevas explotaciones agrícolas salvo transformaciones en regadío Grandes explotaciones de nueva creación						
CONDICIONES ESPECÍFICAS	Mejorar el régimen general de la Ley del Suelo para el suelo no urbanizable común						

PARCELA		POLÍGONO		REPARTICIÓN	
Pólígono	Parcela	Recinto	Término municipal	Provincia	Referencia
54	5	-	JACA	HUESCA	22178405000000000000
55	26	-	JACA	HUESCA	22178405000000000000
55	37	3.5	JACA	HUESCA	22178405000000000000
55	42	3	JACA	HUESCA	22178405000000000000
55	49	-	JACA	HUESCA	22178405000000000000
* Superficies obtenidas del SIGPAC					TOTAL
					9.8862

PROYECTO:			PLANTA DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE TECNOLOGÍA FOTOVOLTAICA "LLANO DE AÍN"		PLANO Nº	URB01	
TITULAR:		JACA SOLAR, S.L.	ESCALA:	E.1-5000	FECHA:	ENE 2021	
SITUACIÓN:		JACA (HUESCA)	shonenergy		INSEGMA, S.L.		
CLASIFICACIÓN DEL SUELO		PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA		Daniel Fuentes Bargas Ingeniero Industrial Colegiado nº 4.717 - COICV		INSEGMA, S.L.	
VERSION:	v01	VERIFICADO:	20210130	VALIDADO:	DFB	REF.:	01-01-01



PARCELA					REFERENCIA CATASTRAL	SUPERFICIE CATASTRAL (ha)
Poligono	Parcela	Recinto	Término municipal	Provincia		
54	3	-	Jaca	Huesca	22178A054000030000FF	1,8800
55	16	-	Jaca	Huesca	22178A0550000160000FR	1,1802
55	37	3, 5	Jaca	Huesca	22178A0550000370000FQ	2,7390
55	42	1	Jaca	Huesca	22178A0550000420000FL	2,6927
55	49	-	Jaca	Huesca	22178A0550000490000FD	1,1743
* Superficies obtenidas del SIGPAC.						
TOTAL						9,6662

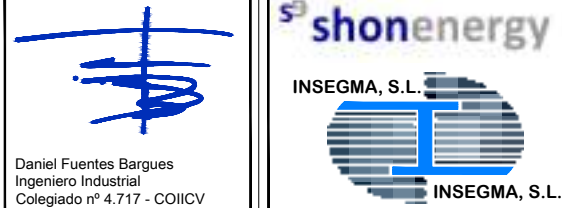
PLANTA FOTOVOLTAICA "LLANO DE AÍN"	
ZONA	SUPERFICIE OCUPADA (m <sup>2</sup> )
BLOQUE DE GENERACIÓN 1	17.773,82
BLOQUE DE GENERACIÓN 2	21.237,15
BLOQUE DE GENERACIÓN 3	26.857,71
BLOQUE DE GENERACIÓN 4	25.933,27
Total	91.801,95

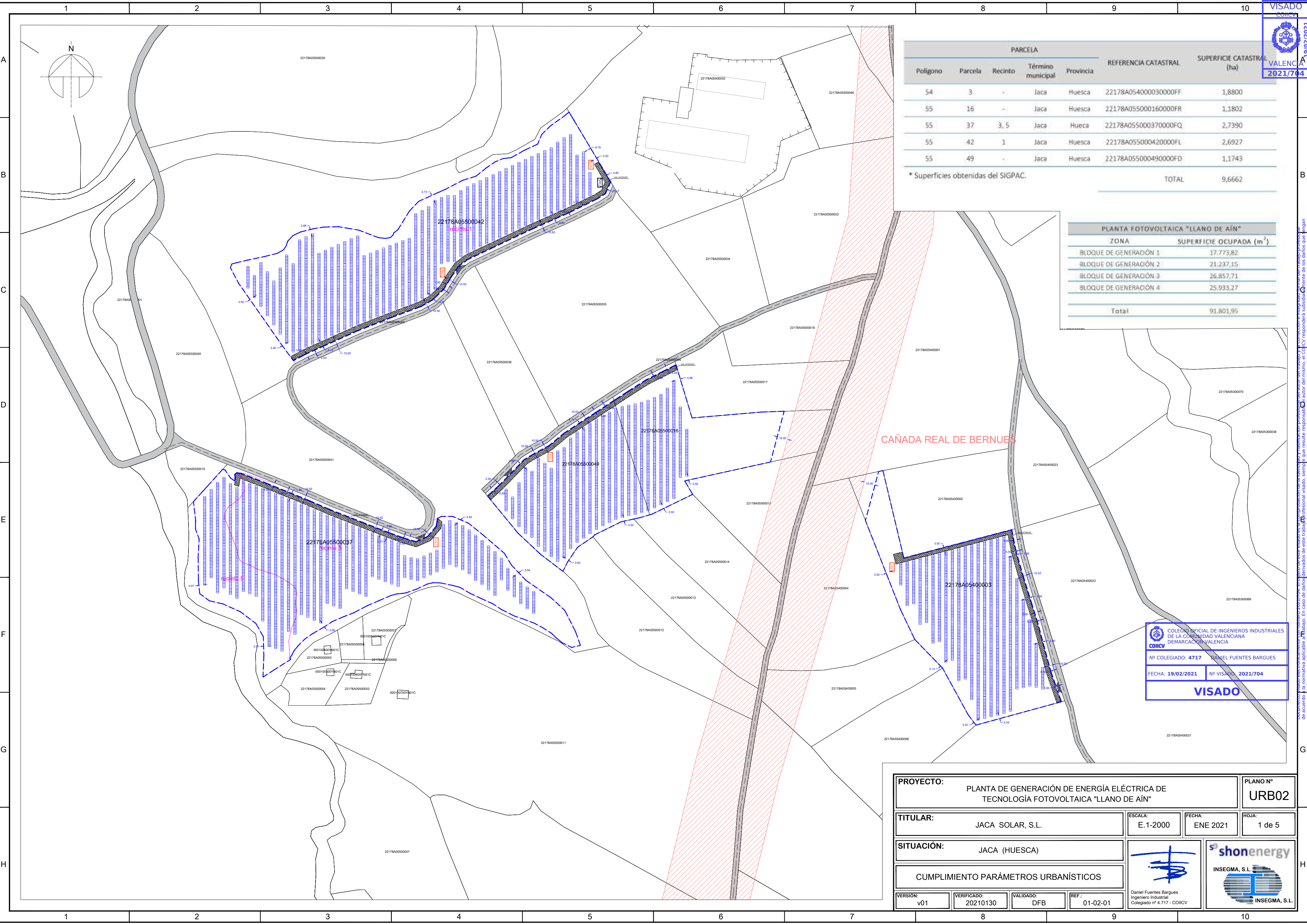
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA COMUNIDAD VALENCIANA DEMARCACION VALENCIA

Nº COLEGIADO: 4717 DANIEL FUENTES BARGUES

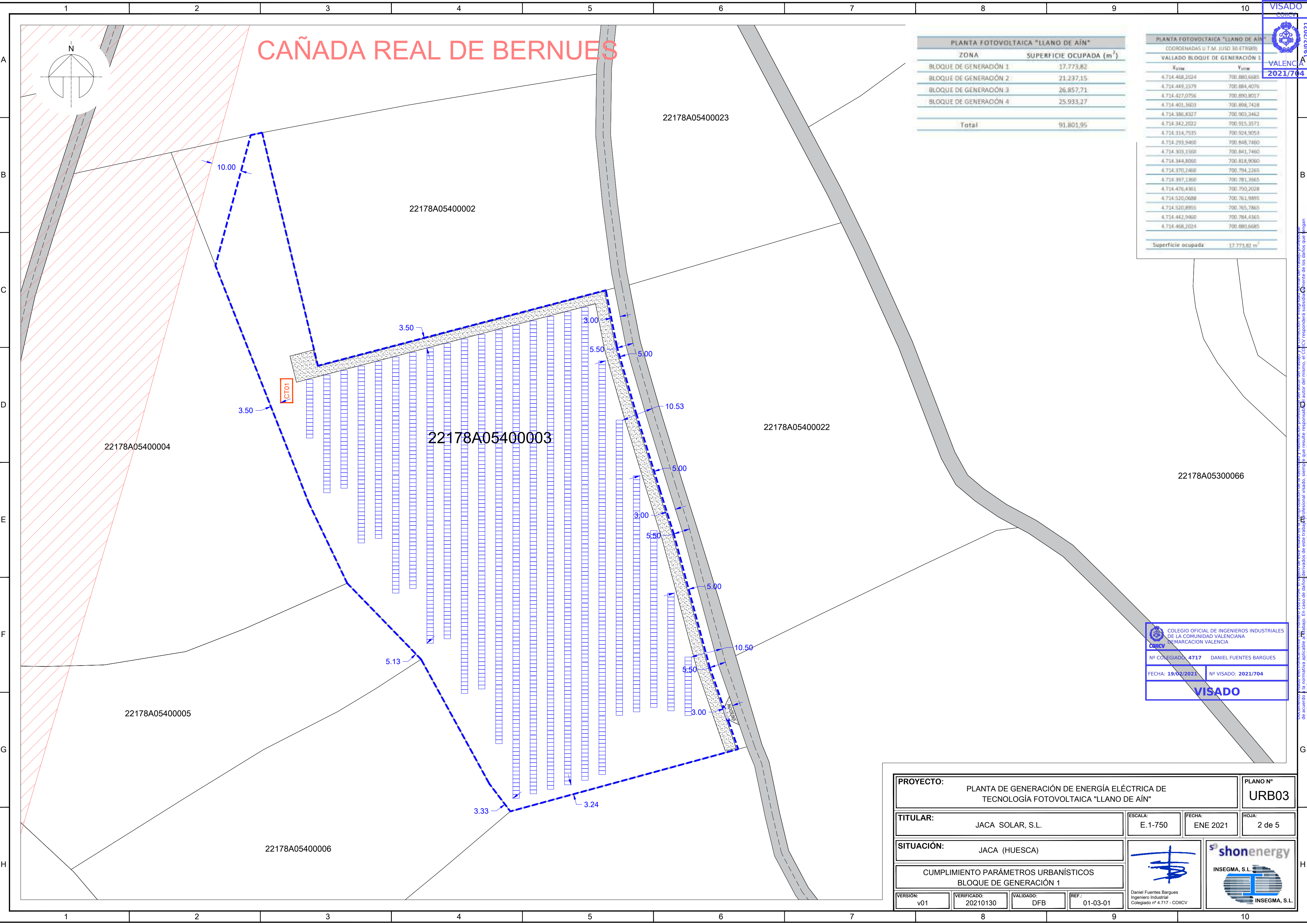
FECHA: 19/02/2021 Nº VISADO: 2021/704

**VISADO**

<b>PROYECTO:</b> PLANTA DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE TECNOLOGÍA FOTOVOLTAICA "LLANO DE AÍN"				<b>PLANO Nº</b> URB02	
<b>TITULAR:</b> JACA SOLAR, S.L.		<b>ESCALA:</b> E.1-2000	<b>FECHA:</b> ENE 2021	<b>HOJA:</b> 1 de 5	
<b>SITUACIÓN:</b> JACA (HUESCA)					
CUMPLIMIENTO PARÁMETROS URBANÍSTICOS					
<b>VERSION:</b> v01	<b>VERIFICADO:</b> 20210130	<b>VALIDADO:</b> DFB	<b>REF.:</b> 01-02-01		







# CAÑADA REAL DE BERNUES

PLANTA FOTOVOLTAICA "LLANO DE AÍN"	
ZONA	SUPERFICIE OCUPADA (m <sup>2</sup> )
BLOQUE DE GENERACIÓN 1	17.773,82
BLOQUE DE GENERACIÓN 2	21.237,15
BLOQUE DE GENERACIÓN 3	26.857,71
BLOQUE DE GENERACIÓN 4	25.933,27
Total	91.801,95

PLANTA FOTOVOLTAICA "LLANO DE AÍN"	
COORDENADAS U.T.M. (USO 30-ETRS89)	
VALIDADO BLOQUE DE GENERACIÓN 1	
X <sub>UTM</sub>	Y <sub>UTM</sub>
4.714.468,2024	700.880,6885
4.714.449,1579	700.884,4076
4.714.427,0756	700.890,8017
4.714.401,3603	700.898,7428
4.714.386,8327	700.905,3462
4.714.342,2022	700.915,3571
4.714.314,7535	700.924,9053
4.714.293,9400	700.848,7460
4.714.303,1560	700.841,7460
4.714.344,8060	700.818,9060
4.714.370,2480	700.794,2265
4.714.397,1360	700.781,3865
4.714.476,4861	700.750,2028
4.714.520,0688	700.761,9895
4.714.520,8955	700.765,7865
4.714.442,9460	700.784,4365
4.714.468,2024	700.880,6885
Superficie ocupada	17.773,82 m <sup>2</sup>



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES  
DE LA COMUNIDAD VALENCIANA  
DEMARCACION VALENCIA

Nº COLEGIADO: 4717

DANIEL FUENTES BARGUES

FECHA: 19/02/2021

Nº VISADO: 2021/704

**VISADO**

PROYECTO:

PLANTA DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE  
TECNOLOGÍA FOTOVOLTAICA "LLANO DE AÍN"

PLANO Nº

URB03

TITULAR:

JACA SOLAR, S.L.

ESCALA:

E. 1-750

FECHA:

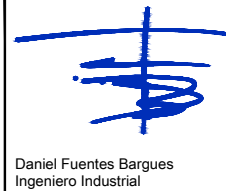
ENE 2021


HOJA:

2 de 5

SITUACIÓN:

JACA (HUESCA)





CUMPLIMIENTO PARÁMETROS URBANÍSTICOS  
BLOQUE DE GENERACIÓN 1

VERSION:

v01

VERIFICADO:

20210130


VALIDADO:

DFB

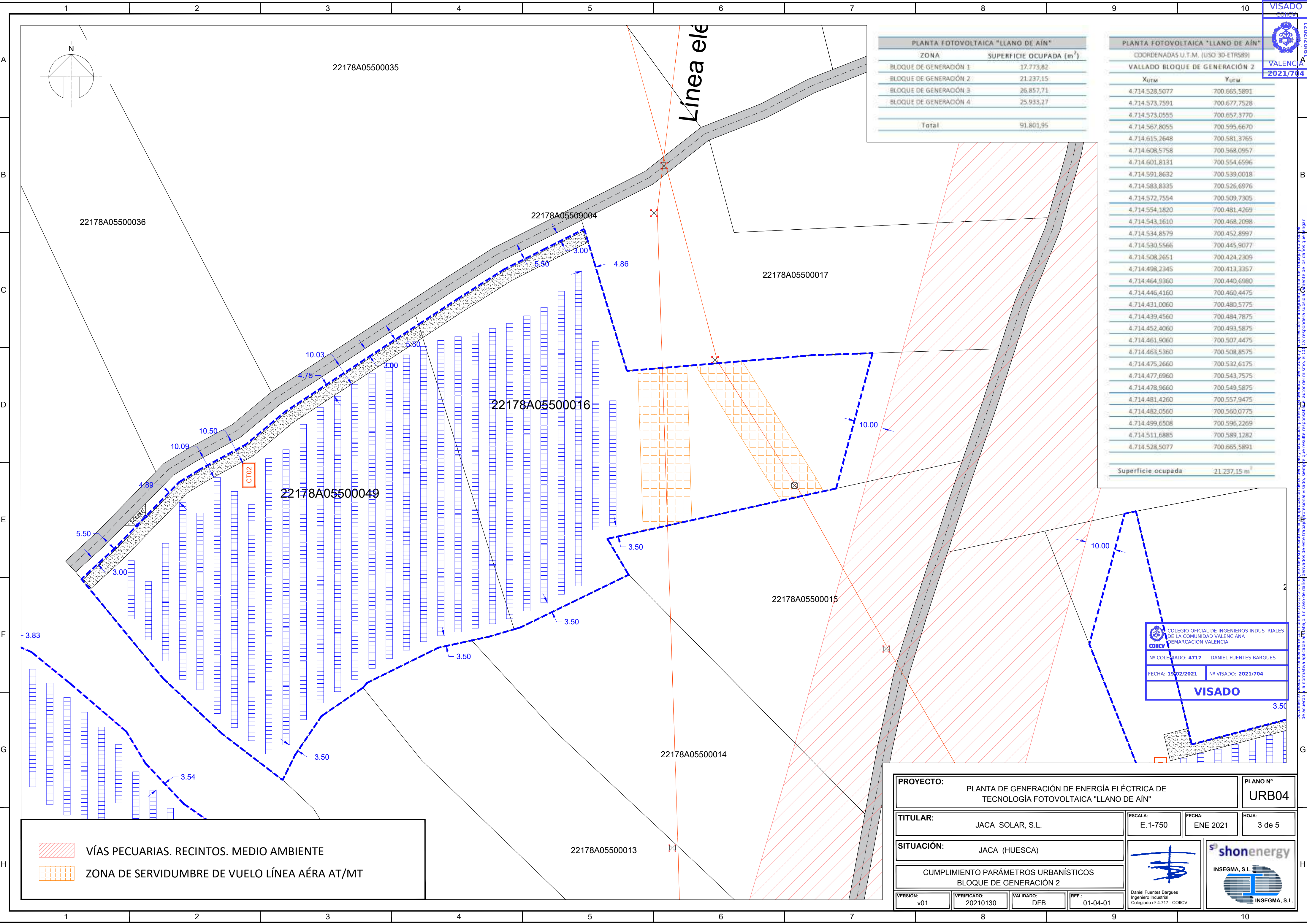
REF.:

01-03-01

Daniel Fuentes Barges  
Ingeniero Industrial  
Colegiado nº 4.717 - COIICV







PLANTA FOTOVOLTAICA "LLANO DE AÍN"	
ZONA	SUPERFICIE OCUPADA (m <sup>2</sup> )
BLOQUE DE GENERACIÓN 1	17.773,82
BLOQUE DE GENERACIÓN 2	21.237,15
BLOQUE DE GENERACIÓN 3	26.857,71
BLOQUE DE GENERACIÓN 4	25.933,27
Total	91.801,95

PLANTA FOTOVOLTAICA "LLANO DE AÍN"	
COORDENADAS U.T.M. (USO 30-ETRS89)	
VALLADO BLOQUE DE GENERACIÓN 2	
X <sub>UTM</sub>	Y <sub>UTM</sub>
4.714.528,5077	700.665,5891
4.714.573,7591	700.677,7528
4.714.573,0555	700.657,3770
4.714.567,8055	700.595,6670
4.714.615,2648	700.581,3765
4.714.608,5758	700.568,0957
4.714.601,8131	700.554,6596
4.714.591,8632	700.539,0018
4.714.583,8335	700.526,6976
4.714.572,7554	700.509,7305
4.714.554,1820	700.481,4269
4.714.543,1610	700.468,2098
4.714.534,8579	700.452,8997
4.714.530,5566	700.445,9077
4.714.508,2651	700.424,2309
4.714.498,2345	700.413,3357
4.714.464,9360	700.440,6980
4.714.446,4160	700.460,4475
4.714.431,0060	700.480,5775
4.714.439,4560	700.484,7875
4.714.452,4060	700.493,5875
4.714.461,9060	700.507,4475
4.714.463,5360	700.508,8575
4.714.475,2660	700.532,6175
4.714.477,6960	700.543,7575
4.714.478,9660	700.549,5875
4.714.481,4260	700.557,9475
4.714.482,0560	700.560,0775
4.714.499,6508	700.596,2269
4.714.511,6885	700.589,1282
4.714.528,5077	700.665,5891
Superficie ocupada	21.237,15 m <sup>2</sup>

VÍAS PECUARIAS. RECINTOS. MEDIO AMBIENTE

ZONA DE SERVIDUMBRE DE VUELO LÍNEA AÉRA AT/MT

PROYECTO:

PLANTA DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE  
TECNOLOGÍA FOTOVOLTAICA "LLANO DE AÍN"

TITULAR:

JACA SOLAR, S.L.

SITUACIÓN:

JACA (HUESCA)

VERSION:

v01

VERIFICADO:

20210130

VALIDADO:

DFB

REF.:

01-04-01

PLANO Nº

URB04

ESCALA:

E. 1-750

FECHA:

ENE 2021

HOJA:

3 de 5

shonenergy

INSEGMA, S.L.

Daniel Fuentes Bargues

Ingeniero Industrial

Colegiado nº 4.717 - COICV

COICV

9.02/2021

VALENCIA

2021/704

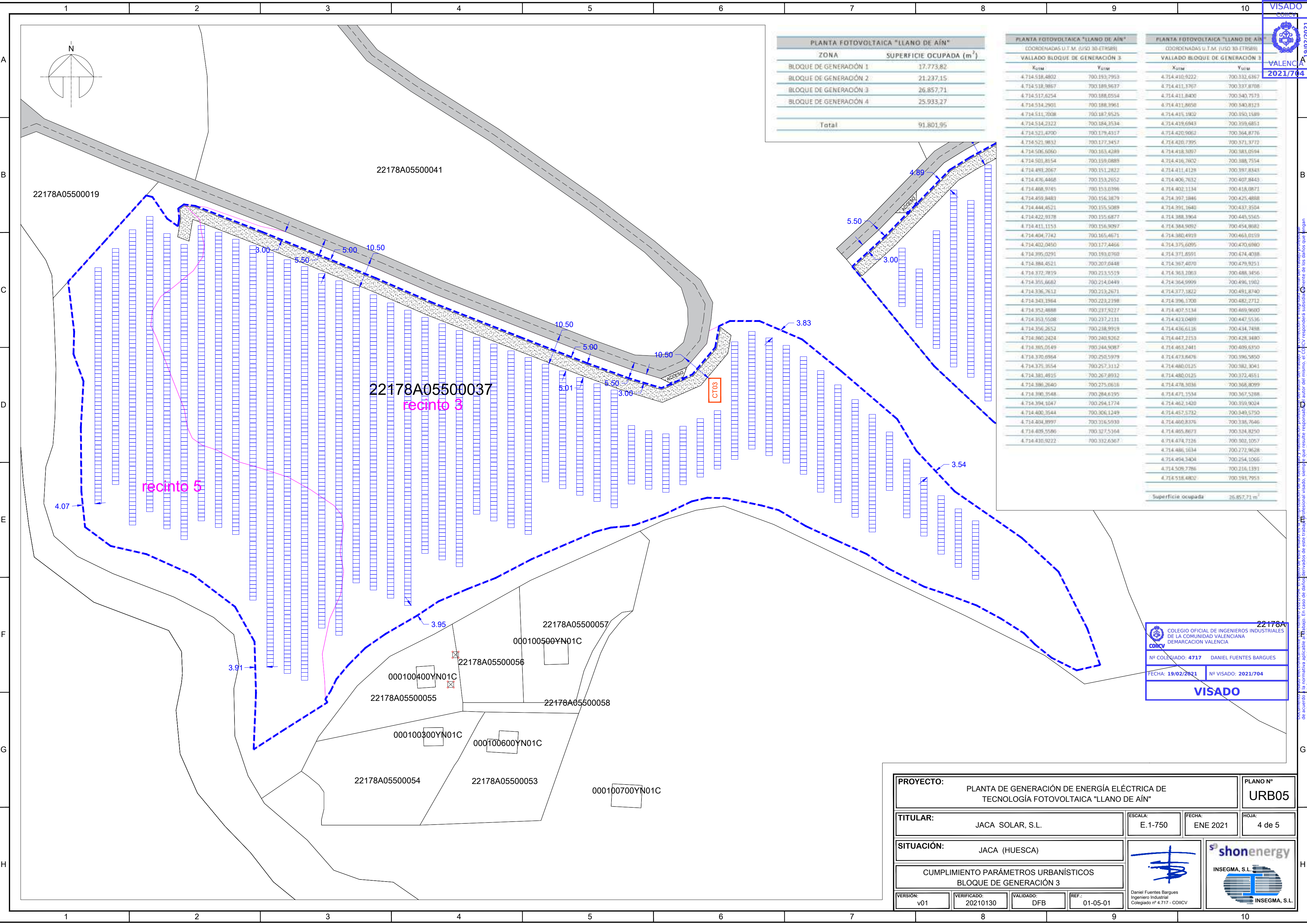
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES  
DE LA COMUNIDAD VALENCIANA  
DEMARCACION VALENCIA

Nº COLEGIADO: 4717 DANIEL FUENTES BARGUES

FECHA: 19/02/2021 Nº VISADO: 2021/704

VISADO





PLANTA FOTOVOLTAICA "LLANO DE AÍN"	
ZONA	SUPERFICIE OCUPADA (m <sup>2</sup> )
BLOQUE DE GENERACIÓN 1	17.773,82
BLOQUE DE GENERACIÓN 2	21.237,15
BLOQUE DE GENERACIÓN 3	26.857,71
BLOQUE DE GENERACIÓN 4	25.933,27
Total	91.801,95

PLANTA FOTOVOLTAICA "LLANO DE AÍN"	
COORDENADAS U.T.M. (USO 30-ETRS89)	
VALLADO BLOQUE DE GENERACIÓN 3	
X <sub>UTM</sub>	Y <sub>UTM</sub>
4.714.518,4802	700.193,7953
4.714.518,9867	700.189,9637
4.714.517,6254	700.188,0554
4.714.514,2901	700.188,3961
4.714.511,7008	700.187,9525
4.714.514,2323	700.184,3534
4.714.521,4790	700.179,4357
4.714.523,9832	700.177,3457
4.714.506,6060	700.163,4289
4.714.501,8154	700.159,0889
4.714.491,2067	700.151,2822
4.714.476,4468	700.153,2652
4.714.468,9745	700.153,0396
4.714.459,6481	700.156,3879
4.714.444,4521	700.155,5089
4.714.422,9378	700.155,6877
4.714.411,1153	700.156,9097
4.714.404,7742	700.165,4671
4.714.402,0450	700.177,4466
4.714.395,0291	700.193,0760
4.714.384,4521	700.207,0448
4.714.372,7819	700.233,5519
4.714.356,6662	700.214,0449
4.714.336,7612	700.213,2671
4.714.343,1964	700.223,2198
4.714.352,4888	700.217,9227
4.714.353,5508	700.237,2131
4.714.356,2652	700.238,9919
4.714.360,2424	700.240,9262
4.714.365,0149	700.244,9087
4.714.370,6964	700.250,5979
4.714.375,3854	700.257,3112
4.714.381,4915	700.267,8932
4.714.386,2640	700.275,0616
4.714.390,3548	700.284,6195
4.714.394,1047	700.294,1774
4.714.400,3544	700.306,1249
4.714.404,8997	700.316,5930
4.714.409,5586	700.327,5164
4.714.416,9222	700.332,6367

PLANTA FOTOVOLTAICA "LLANO DE AÍN"	
COORDENADAS U.T.M. (USO 30-ETRS89)	
VALLADO BLOQUE DE GENERACIÓN 3	
X <sub>UTM</sub>	Y <sub>UTM</sub>
4.714.410,9222	700.332,6367
4.714.411,3767	700.337,8708
4.714.411,8400	700.340,7573
4.714.411,8650	700.340,8123
4.714.415,1932	700.350,1589
4.714.419,6943	700.359,6851
4.714.420,9062	700.364,8776
4.714.420,7395	700.371,3772
4.714.418,3097	700.383,0594
4.714.416,7802	700.388,7554
4.714.411,4129	700.397,8343
4.714.406,7632	700.407,8443
4.714.402,1134	700.418,0871
4.714.397,1846	700.425,4888
4.714.391,1640	700.437,3504
4.714.388,3964	700.445,5565
4.714.384,9092	700.454,9682
4.714.380,4919	700.463,0159
4.714.375,6095	700.470,6980
4.714.371,8591	700.474,4038
4.714.367,4070	700.479,9251
4.714.363,2063	700.488,3456
4.714.364,9999	700.496,1902
4.714.377,1822	700.491,8740
4.714.396,1700	700.482,2712
4.714.407,5134	700.469,9600
4.714.433,0489	700.447,5536
4.714.436,6116	700.434,7488
4.714.447,2153	700.428,3480
4.714.463,2441	700.409,6350
4.714.473,8476	700.396,5850
4.714.480,0125	700.382,3041
4.714.480,0125	700.372,4551
4.714.478,3036	700.368,8099
4.714.471,1534	700.367,5288
4.714.462,3420	700.359,9024
4.714.457,5732	700.349,5750
4.714.460,8376	700.338,7646
4.714.465,8673	700.334,8250
4.714.474,7126	700.302,1057
4.714.486,1634	700.272,9628
4.714.494,3404	700.254,1066
4.714.509,7786	700.216,1391
4.714.518,4802	700.191,7953
Superficie ocupada	
26.857,71 m <sup>2</sup>	

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES  
DE LA COMUNIDAD VALENCIANA  
DEMARCAION VALENCIA

Nº COLEGIADO: 4717

DANIEL FUENTES BARGUES

FECHA: 19/02/2021

Nº VISADO: 2021/704

VISADO

PROYECTO:

PLANTA DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE  
TECNOLOGÍA FOTOVOLTAICA "LLANO DE AÍN"

PLANO Nº

URB05

TITULAR:

JACA SOLAR, S.L.

ESCALA:

E. 1-750

FECHA:

ENE 2021

HOJA:

4 de 5

SITUACIÓN:

JACA (HUESCA)

CUMPLIMIENTO PARÁMETROS URBANÍSTICOS  
BLOQUE DE GENERACIÓN 3

VERSION:

v01

VERIFICADO:

20210130

VALIDADO:

DFB

REF.:

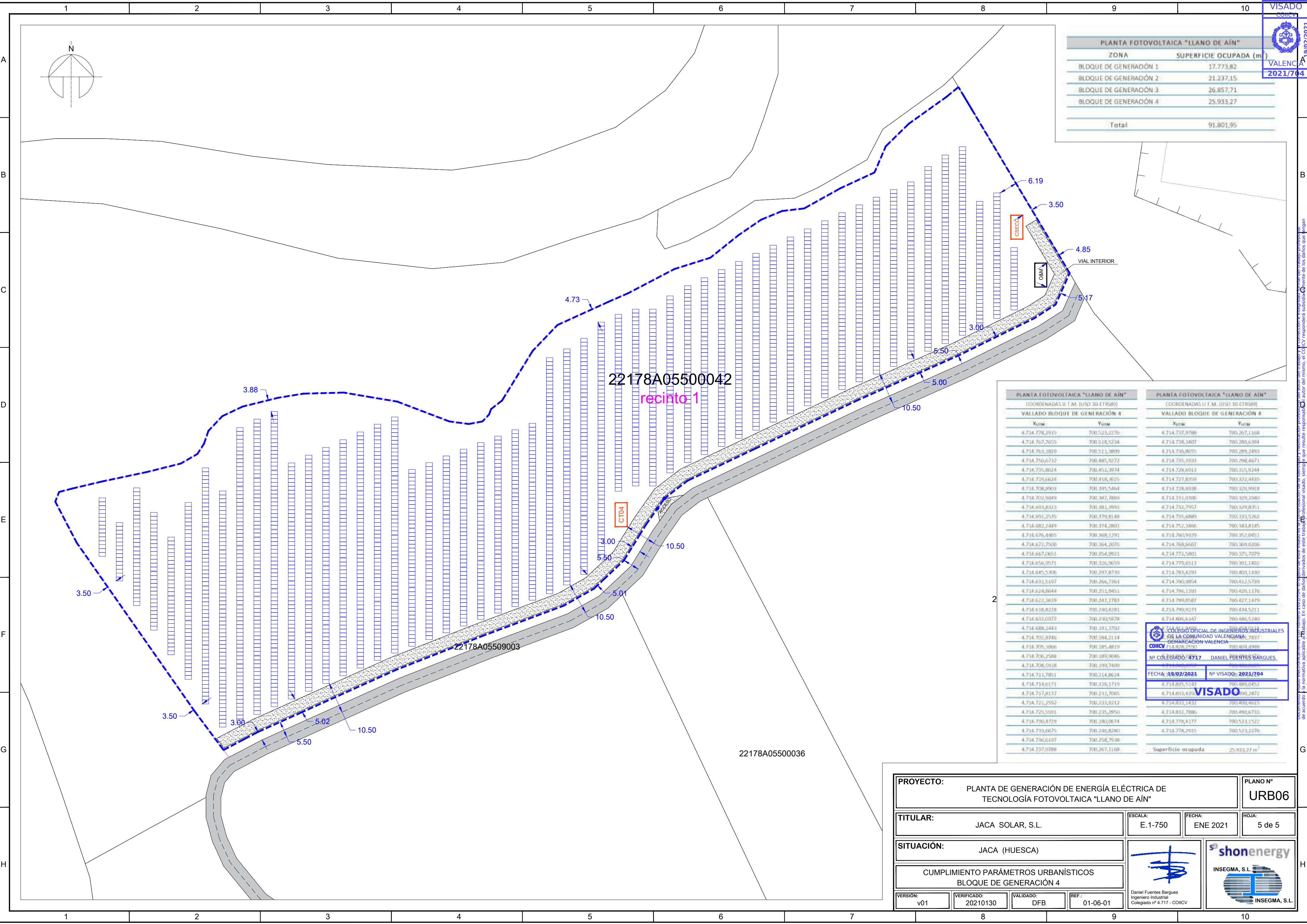
01-05-01

Daniel Fuentes Barges

Ingeniero Industrial

Colegiado nº 4.717 - COICV





PLANTA FOTOVOLTAICA "LLANO DE AÍN"	
ZONA	SUPERFICIE OCUPADA (m <sup>2</sup> )
BLOQUE DE GENERACIÓN 1	17.773,82
BLOQUE DE GENERACIÓN 2	21.237,15
BLOQUE DE GENERACIÓN 3	26.857,71
BLOQUE DE GENERACIÓN 4	25.933,27
<hr/>	
Total	91.801,95

PLANTA FOTOVOLTAICA "LLANO DE AÍN"		PLANTA FOTOVOLTAICA "LLANO DE AÍN"	
COORDENADAS U.T.M. (USO 30-ETRS89)		COORDENADAS U.T.M. (USO 30-ETRS89)	
VALLADO BLOQUE DE GENERACIÓN 4		VALLADO BLOQUE DE GENERACIÓN 4	
Xutm	Yutm	Xutm	Yutm
4.714.778,2915	700.523,2275	4.714.737,9788	700.267,1168
4.714.767,7655	700.518,5234	4.714.738,3407	700.280,6394
4.714.763,1820	700.511,3809	4.714.735,8055	700.289,2493
4.714.756,6712	700.485,9072	4.714.735,3331	700.298,4671
4.714.735,3024	700.452,3974	4.714.728,6911	700.315,9244
4.714.719,6624	700.418,3025	4.714.727,8369	700.322,4435
4.714.708,8903	700.395,5464	4.714.728,6938	700.326,9918
4.714.702,9849	700.387,7889	4.714.731,0306	700.329,2080
4.714.693,8323	700.381,9991	4.714.732,7957	700.329,8351
4.714.691,2535	700.379,8148	4.714.735,6889	700.333,5262
4.714.682,2449	700.374,2801	4.714.751,3466	700.343,8145
4.714.676,4805	700.368,1793	4.714.760,9329	700.352,0451
4.714.672,7500	700.364,2076	4.714.768,6607	700.360,0206
4.714.667,0651	700.354,0921	4.714.771,5801	700.375,7979
4.714.656,9571	700.326,3659	4.714.775,6511	700.391,1402
4.714.645,5306	700.297,6739	4.714.783,4291	700.403,1430
4.714.631,5197	700.266,7361	4.714.790,0854	700.412,5799
4.714.624,8644	700.251,9451	4.714.796,1391	700.420,1176
4.714.622,3639	700.247,1783	4.714.799,0587	700.427,1479
4.714.618,8278	700.283,8281	4.714.799,9171	700.414,5211
4.714.632,0372	700.293,9478	4.714.806,6187	700.446,5280
4.714.688,1443	700.191,0703		
4.714.703,8746	700.384,2114		
4.714.705,1086	700.185,4819		
4.714.706,2588	700.185,9046		
4.714.708,5918	700.199,7409		
4.714.711,7851	700.214,8624		
4.714.714,6171	700.226,1719		
4.714.717,8137	700.231,7065		
4.714.721,2592	700.233,9212		
4.714.725,5991	700.235,2850		
4.714.730,4728	700.240,0874		
4.714.733,6679	700.246,8280		
4.714.736,6197	700.256,7538		
4.714.737,9788	700.267,1168		
Superficie ocupada		25.933,27 m <sup>2</sup>	


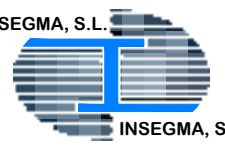


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES  
DE LA COMUNIDAD VALENCIANA  
DEMARCACIÓN VALENCIANA

Nº COLEGIADO: 4717 DANIEL FUENTES BARGUES

FECHA: 19/02/2021 Nº VISADO: 2021/704

**VISADO**

PROYECTO: PLANTA DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE TECNOLOGÍA FOTOVOLTAICA "LLANO DE AÍN"		PLANO Nº URB06	
TITULAR: JACA SOLAR, S.L.	ESCALA: E. 1-750	FECHA: ENE 2021	HOJA: 5 de 5
SITUACIÓN: JACA (HUESCA)			
CUMPLIMIENTO PARÁMETROS URBANÍSTICOS BLOQUE DE GENERACIÓN 4			
VERSION: v01	VERIFICADO: 20210130	VALIDADO: DFB	REF.: 01-06-01
		Daniel Fuentes Barges Ingeniero Industrial Colegiado nº 4.717 - COICV	