



**RESUMEN DE FIRMAS DEL DOCUMENTO**

COLEGIADO1

COLEGIADO2

COLEGIADO3

COLEGIO

COLEGIO

OTROS

OTROS

Habilitación Profesional	08/11 2023	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA VISADO: 231818
-----------------------------	---------------	---

Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA  
VISADO: 231818





**PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA HIBRIDACIÓN DEL PARQUE EÓLICO EL CASTILLO**

**PROYECTO DE EJECUCIÓN. SEPARATA AYUNTAMIENTO DE PLENAS**

**Término municipal de Plenas**

**Provincia de Zaragoza (Aragón, España)**

**16/01/2023**

**REF. : 3069102026DP3GL9.S01** **Versión : 07**

Habilitación Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ  
Profesional  
08/11  
2023  
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA  
VISADO: 231818  
COIINVA



**Preparado por:**

F.J.R.B.

EOSOL Group

**Revisado por:**

I.M.G.


EOSOL Group

**Aprobado por:**

A.C.C.

EDP Renewables

Camino de Labiano, 45 A Bajo  
CP 31192 Mutilva (Navarra)  
Tel: 948 04 20 01  
info@eos-pm.com

Desarrollos Eólicos de Teruel, SL	PROYECTO DE EJECUCIÓN PSFH EL CASTILLO (19,95 MW)	 Enero 2023
--------------------------------------	--	--

# ÍNDICE


ÍNDICE .....	1
1. ANTECEDENTES.....	1
2. OBJETO .....	3
3. PETICIONARIO Y PROMOTOR.....	4
4. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA .....	5
5. NORMATIVA APLICABLE .....	8
6. EQUIPOS PRINCIPALES.....	9
6.1. MÓDULO FOTOVOLTAICO.....	9
6.2. ESTRUCTURA PORTANTE.....	10
6.3. INVERSOR FOTOVOLTAICO.....	12
6.4. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN.....	14
7. AFECCIÓN PARCELARIA.....	16
8. PRESUPUESTO .....	20
9. PLANOS .....	26


Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ

Habilitación Profesional

08/11 2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA  
VISADO: 231818



<p>Desarrollos Eólicos de Teruel, SL</p>	<p>PROYECTO DE EJECUCIÓN PSFH EL CASTILLO (19,95 MW)</p>	
--	--	--

## 1. ANTECEDENTES


Desarrollos Eólicos de Teruel, S.L. es el titular del parque eólico El Castillo, de 25,20 MW de potencia, que dispone de Autorización de Explotación Definitiva otorgada por el Director del Servicio Provincial de Industria, Competitividad y Desarrollo Empresarial de Zaragoza y del Director del Servicio Provincial de Industria, Competitividad y Desarrollo Empresarial de Zaragoza y de Teruel, en fecha 23.02.2022, tramitado bajo el número de expediente G-EO-Z-026/2012.


Desarrollos Eólicos de Teruel, SL desea llevar a cabo esta **hibridación mediante la construcción de un nuevo módulo de generación solar fotovoltaico denominado Planta Fotovoltaica de Hibridación EL Castillo** de acuerdo a lo previsto en el apartado 12 del artículo 33 del Real Decreto 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica así como en el capítulo VIII del Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.

El Proyecto de la Planta Fotovoltaica de Hibridación El Castillo, objeto de este documento, se ubica en parcelas dentro de los polígonos 33 y 34 del término municipal de Plenas, en la provincia de Zaragoza, comunidad autónoma de Aragón.

La Planta Fotovoltaica se proyecta con una potencia instalada de 19,95 MW. La evacuación de la energía generada se realizará en la Subestación Pedregales propiedad de Desarrollos Eólicos de Teruel, SL. Los cambios necesarios a efectuar en la SET para conectar este módulo de generación solar fotovoltaica será objeto de tramitación en expediente de modificación de la SET Pedregales.

La Planta Fotovoltaica contempla la instalación de una parte generadora formada por 31.320 paneles fotovoltaicos bifaciales de 670 Wp, dispuestos en estructura fija en orientación de oeste a este, y tres centros de transformación que se conectan mediante tendido eléctrico de 30 kV soterrado en zanja que llegan hasta la Subestación Eléctrica Pedregales.

Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ  
 Habilitación Profesional  
 08/11/2023  
 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA  
 VISADO: 231818  


Desarrollos Eólicos de Teruel, SL	PROYECTO DE EJECUCIÓN PSFH EL CASTILLO (19,95 MW)	 Enero 2023
--------------------------------------	--	--

Las características principales de la instalación se resumen en la siguiente tabla.

PLANTA FOTOVOLTAICA DE HIBRIDACIÓN EL CASTILLO	
<b>Titular</b>	Desarrollos Eólicos de Teruel, SL
<b>Término municipal</b>	Plenas y Loscos
<b>Ubicación</b>	Parcelas de los polígonos 33 y 34 en Plenas Parcelas de los polígonos 402 en Loscos
<b>Número de Paneles Fotovoltaicos</b>	31.320
<b>Tipo de Panel Fotovoltaico</b>	Módulo <b>bifacial</b> de 670 Wp <sup>(*)</sup> de Trina, modelo Vertex_DEG21C.20 670W o similar
<b>Potencia pico en Paneles Fotovoltaicos</b>	20,98 MWp <sup>(*)</sup> cara delantera (factor de bifacialidad de 0,7)
<b>Número de Inversores Fotovoltaicos</b>	70
<b>Tipo de Inversor Fotovoltaico</b>	285 kW de SUNGROW, modelo SG285HX o similar
<b>Potencia en Inversores Fotovoltaicos</b>	19.950 kW
<b>Potencia instalada</b>	19.950 kW
<b>Red Media Tensión</b>	30kV

Tabla 1: Características principales PSFH EL Castillo


(\*) La potencia considerada de 670 Wp en paneles fotovoltaicos se corresponde sólo con la potencia en la cara delantera. La potencia en paneles es mayor de 670 Wp y superior a la potencia nominal de inversores fotovoltaicos (19,95 MW). Por tanto, según la definición de potencia instalada establecida por Real Decreto 413/2014, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos, la potencia instalada de la Planta Fotovoltaica de Hibridación El Castillo es 19,95 MW.

Habilitación Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ  
Profesional

08/11  
2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA  
VISADO: 231818



Desarrollos Eólicos de Teruel, SL	PROYECTO DE EJECUCIÓN PSFH EL CASTILLO (19,95 MW)	
--------------------------------------	--	--

## 2. OBJETO

El presente documento tiene por objeto resumir las principales características y afecciones de la Planta Solar Fotovoltaica de Hibridación al municipio de estudio, de cara a solicitar la autorización correspondiente.

En este caso se hace mención al Ayuntamiento de Plenas, ubicado en Calle Baja, 12, 50143 Plenas, Zaragoza.


Así mismo, se pretende describir la instalación de las partes del proyecto causantes de las posibles afecciones permitiendo de esta manera la evaluación de estos impactos por parte de la autoridad antes mencionada.


Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ

Habilitación Profesional

08/11  
2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA  
VISADO: 231818



<p>Desarrollos Eólicos de Teruel, SL</p>	<p>PROYECTO DE EJECUCIÓN PSFH EL CASTILLO (19,95 MW)</p>	
--	--	--

### 3. PETICIONARIO Y PROMOTOR

El Peticionario del Proyecto y Promotor de las obras es Desarrollos Eólicos de Teruel, SL. con C.I.F. nº B-99245276, con domicilio social en Plaza Antonio Beltrán Martínez, 1, edificio El Trovador - 4ºF Zaragoza.


Habilitación Profesional


Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ

08/11  
2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA

VISADO: 231818



Desarrollos Eólicos de Teruel, SL	PROYECTO DE EJECUCIÓN PSFH EL CASTILLO (19,95 MW)	 Enero 2023
--------------------------------------	--	--

#### 4. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA

El proyecto se encuentra ubicado en la provincia de Zaragoza en el término municipal de Plasas. La superficie total ocupada por el proyecto será de 38,47 Ha, utilizando un total de 31.320 módulos fotovoltaicos. La planta fotovoltaica contará con una potencia pico en módulos fotovoltaicos de 20,98 MWp por la cara delantera (factor de bifacialidad 0,7) y una potencia en inversores fotovoltaicos de 19,95 MW. La potencia total de los módulos es superior a la potencia total de los inversores por lo que, según la definición de potencia instalada establecida por Real Decreto 413/2014, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos, la potencia instalada de la Planta Solar Fotovoltaica de Hibridación El Castillo es 19,95 MW.

Los inversores actuales solo admiten cierto número de entradas, por lo que los módulos fotovoltaicos se asocian en serie, formando "strings" de 30 paneles hasta alcanzar la tensión de generación deseada. Estos "strings" se conectan en paralelo, en la entrada de CC del inversor. A través del inversor se acondiciona la energía obtenida en el campo de módulos fotovoltaicos de tal manera que tras el inversor se dispone de dicha energía en un sistema trifásico alterno. La instalación estará formada por un total de 70 inversores. Para reducir las pérdidas que supondría una línea de corriente continua demasiado larga y de elevada sección, situaremos los inversores lo mejor repartidos posible respecto al campo de módulos.

Se evacuará la energía producida en la planta a través de líneas subterráneas de media tensión de 30 kV, que se conectarán a la Subestación Eléctrica Pedregales, localizada en terrenos próximo a la planta solar fotovoltaica, en la que se elevará la tensión de 30 KV a alta tensión. La subestación y la línea de evacuación de alta tensión que ya se encuentran autorizadas y en servicio, no son objeto de la presente separata.

Su trazado se muestra con más detalle en el plano adjunto con nombre "3069102026DP3GL22 Vista General sobre Ortofoto Zanja MT".


Las afecciones geográficas debidas a la implantación serán debidas a la propia implantación, la pantalla vegetal y a la línea de MT de evacuación.

En la siguiente tabla se muestran las parcelas afectadas, así como el tipo de afección considerado:

REF. CATASTRAL	TIPO DE AFECCIÓN	REF. CATASTRAL	TIPO DE AFECCIÓN
50214A03400009	Implantación Pantalla vegetal	50214A03300025	Implantación Pantalla vegetal Zanja MT
50214A03400010	Implantación Pantalla vegetal	50214A03300027	Implantación Zanja MT
50214A03400012	Implantación Pantalla vegetal Zanja MT	50214A03300028	Implantación Pantalla vegetal Zanja MT
50214A03400016	Implantación Pantalla vegetal Zanja MT	50214A03300031	Implantación Pantalla vegetal
50214A03400017	Implantación Pantalla vegetal Zanja MT	50214A03300032	Implantación
50214A03400020	Implantación Pantalla vegetal	50214A03300033	Implantación Pantalla vegetal
50214A03400031	Implantación Pantalla vegetal	50214A03300037	Implantación

Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ  
 Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra  
 VISADO: 231818  
 08/11 2023  
 Profesional



Desarrollos Eólicos de Teruel, SL	PROYECTO DE EJECUCIÓN PSFH EL CASTILLO (19,95 MW)	 Enero 2023
--------------------------------------	--	--

REF. CATASTRAL	TIPO DE AFECCIÓN	REF. CATASTRAL	TIPO DE AFECCIÓN
50214A03400035	Implantación Pantalla vegetal Zanja MT	50214A03300041	Implantación Pantalla vegetal
50214A03300010	Implantación Pantalla vegetal	50214A03300043	Pantalla vegetal Zanja MT
50214A03300012	Implantación	50214A03300044	Pantalla vegetal Zanja MT
50214A03300013	Implantación Pantalla vegetal	50214A03300046	Pantalla vegetal
50214A03300014	Implantación Pantalla vegetal	50214A03300047	Implantación Pantalla vegetal
50214A03300018	Implantación Pantalla vegetal	50214A03300048	Implantación Pantalla vegetal
50214A03300020	Implantación Pantalla vegetal Zanja MT	50214A03300056	Implantación Pantalla vegetal Zanja MT
50214A03300021	Implantación Zanja MT	50214A03300057	Implantación Pantalla vegetal
50214A03300022	Implantación Pantalla vegetal	50214A03300063	Implantación Pantalla vegetal
50214A03300023	Implantación Pantalla vegetal	50214A03300065	Implantación Pantalla vegetal
50214A03300024	Implantación Zanja MT	50214A03309002	Implantación Pantalla vegetal Zanja MT
50214A03309001	Implantación Zanja MT		


Tabla 1: Parcelas afectadas PSFH El Castillo Plenas.

Las parcelas afectadas se muestran con más detalle en el plano adjunto con nombre “3069102026DP3GL01 Plano separata Ayuntamiento de Plenas”.

Habilitación Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ  
Profesional

08/11  
2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA  
VISADO: 231818



COIINIA

La carretera que permitirá acceder a la planta será la carretera de titularidad provincial ZP-1181 de tercer orden, en sus puntos kilométricos 4,1 y 4,4.

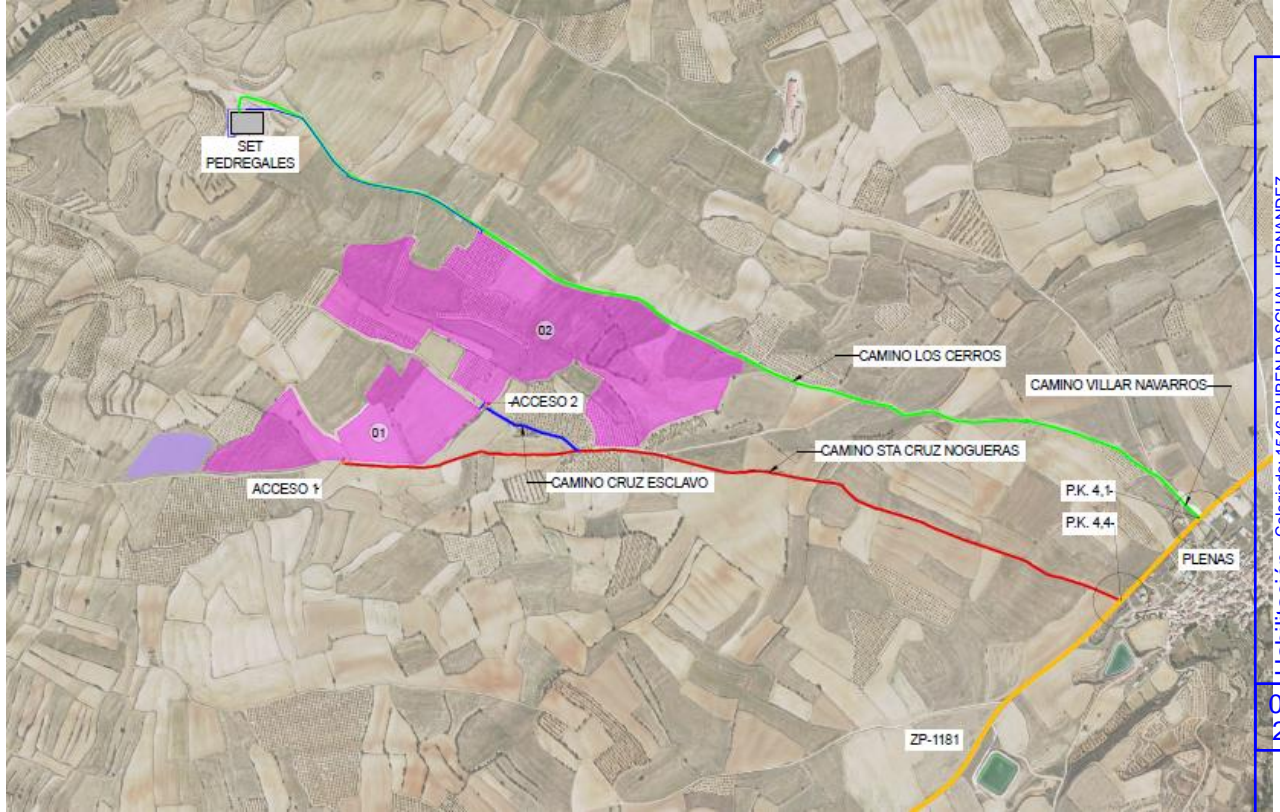


Imagen 1: Plano de implantación y accesos PSFH El Castillo.

En el plano adjunto “3069102026DP3GL02 Implantación sobre Ortofoto” se muestra esta información con más detalle.


Habilitación Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ

Profesional

08/11  
2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA  
VISADO: 231818



Desarrollos Eólicos de Teruel, SL	PROYECTO DE EJECUCIÓN PSFH EL CASTILLO (19,95 MW)	 Enero 2023
--------------------------------------	--	--

## 5. NORMATIVA APLICABLE


- Real Decreto 1955/2000, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (RD 842/2002), ver las Instrucciones Complementarias ITC 40 y la Nota de Interpretación Técnica de la equivalencia de la separación Galvánica de la Conexión de Instalaciones generadoras en Baja Tensión.
- Código Técnico de la Edificación (RD 314/2006)
- Real Decreto 647/2011, por el que se regula la actividad de gestor de cargas del sistema para la realización de servicios de recarga energética.
- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción eléctrica de pequeña potencia.
- Real Decreto 1544/2011 sobre tarifas de acceso a productores, en régimen ordinario y especial
- Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
- Orden IET/3586/2011, de 30 de diciembre, por la que se establecen los peajes de acceso a partir de 1 de enero de 2012 y las tarifas y primas de las instalaciones del régimen especial.
- Real Decreto-ley 1/2012, de 27 de enero, por el que se procede a la suspensión de los procedimientos de preasignación de retribución y a la supresión de los incentivos económicos para nuevas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de cogeneración, fuentes de energía renovables y residuos.
- Real Decreto-ley 9/2013, de 12 de julio, por el que se adoptan medidas urgentes para garantizar la estabilidad financiera del sistema eléctrico.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto-ley 2/2013, de 1 de febrero, de medidas urgentes en el sistema eléctrico y en el sector financiero.
- Orden IET/221/2013, de 14 de febrero, por la que se establecen los peajes de acceso a partir de 1 de enero de 2013 y las tarifas y primas de las instalaciones del régimen especial.
- Orden HAP/703/2013, de 29 de abril, por la que se aprueba el modelo 583 «Impuesto sobre el valor de la producción de la energía eléctrica. Autoliquidación y Pagos Fraccionados», y se establece la forma y procedimiento para su presentación.
- Real Decreto-ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores.
- Procedimientos de operación de REE.
- Normas C.T.N.E: aplicables a esta instalación.
- Normas Autonómicas, Provinciales y Municipales para este tipo de instalaciones.
- Normas particulares de la compañía eléctrica distribuidora.
- Recomendaciones UNESA.

Habilitación  
Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ  
Profesional

08/11  
2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA  
VISADO: 231818



Desarrollos Eólicos de Teruel, SL	PROYECTO DE EJECUCIÓN PSFH EL CASTILLO (19,95 MW)	 Enero 2023
--------------------------------------	--	--

## 6. EQUIPOS PRINCIPALES

### 6.1. MÓDULO FOTOVOLTAICO

Para la elección del módulo fotovoltaico se han tenido en cuenta los siguientes parámetros:

- **Potencia:** Al tratarse de una instalación de gran tamaño, es aconsejable colocar módulos con la mayor potencia pico posible, dentro de las posibilidades que el mercado ofrezca.
- **Eficiencia:** Se define como eficiencia el cociente la potencia generada por el módulo entre la potencia irradiada sobre su superficie, en condiciones determinadas. Este factor resulta determinante a la hora de disminuir la superficie necesaria para alcanzar la potencia exigida. De esta manera se consigue disminuir el costo de la instalación, ya que se disminuye la cantidad de estructuras, cableado, canalización... necesarios. Además, se disminuye la pérdida por efecto Joule en los cableados.
- **Precio:** Vendrá determinado por el costo de los módulos por W pico.
- **Disponibilidad comercial:** dentro de este parámetro se tiene en cuenta la posibilidad de disponer de varios proveedores para así disponer de margen de maniobra con los factores como plazos de entrega, comparación de precios y ofertas disponibles.
- **Otros parámetros técnicos:** Parámetros a tener en cuenta, por ejemplo, pérdida de eficiencia de los módulos en función de la temperatura de trabajo debido a que cuando más producen las instalaciones es cuando más irradiación reciben del sol, por tanto, cuando van a estar sometidos a mayor temperatura. Otro aspecto es la pérdida de características con el paso de los años, este tipo de instalaciones requieren fuertes inversiones iniciales, que solo pueden ser viables por la durabilidad de los elementos de la instalación durante periodos de tiempo suficientes para que la inversión sea rentable.
- **Referencias del fabricante:** Cuanta más información técnica se pueda obtener del fabricante, mayor capacidad para diseñar la planta que cumpla las exigencias requeridas. También es recomendable, en menor grado, la utilización de información que proviene del sector (proveedores, industrias...).

Los módulos fotovoltaicos bifaciales utilizados para el proyecto estarán del fabricante Trina, modelo Vertex DEG21C.20 670W o de similares características. Sus características principales son:

<b>Trina Vertex DEG21C.20 670W</b>		
Testing Conduction	STC	NOCT
Potencia pico ( $P_{max}/W$ )	670	508
Tensión circuito abierto ( $V_{oc}/V$ )	46,30	43,60
Corriente de cortocircuito ( $I_{sc}/A$ )	18,55	14,95
Tensión punto máx. potencia ( $V_{mp}/V$ )	38,50	35,70
Corriente punto máx. potencia ( $I_{mp}/A$ )	17,43	14,20
Eficiencia del módulo (%)	21,6	

**Tabla 2: Características eléctricas Módulo Fotovoltaico**

Habilitación Profesional  
Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ  
08/11/2023  
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA  
VISADO: 231818  
COINIO

Trina Vertex DEG21C.20 660W		
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	VALOR	UNIDAD
Longitud del módulo	2384	mm
Anchura del módulo	1303	mm
Profundidad del módulo	35	mm
Peso	38,7	kg

Tabla 3: Características físicas Módulo Fotovoltaico

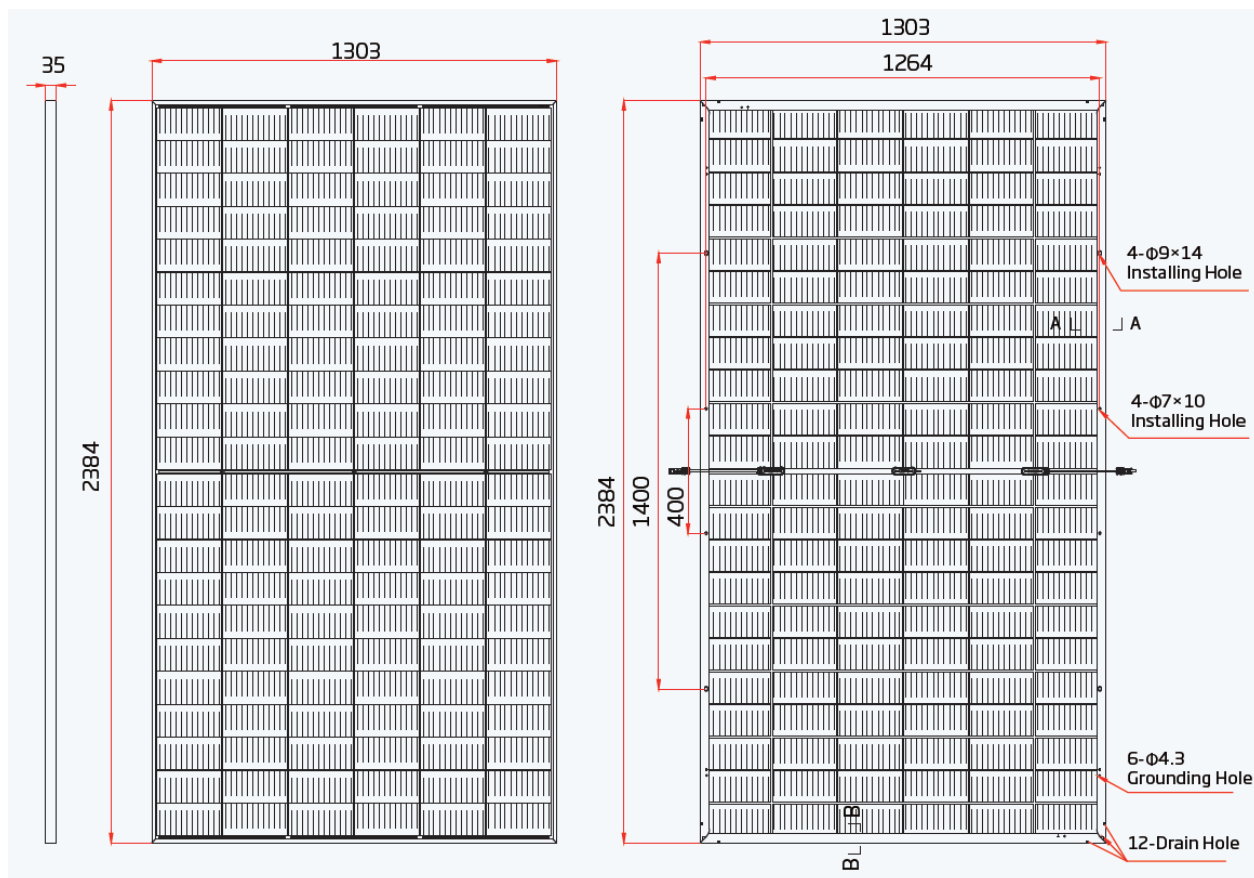


Imagen 3: Módulo Fotovoltaico Bifacial Vertex DEG21C.20 670W

Los módulos fotovoltaicos irán conectados en series de 30 unidades por cada string, conectándose 14 strings en paralelo en 38 inversores de 285 kVA y 16 strings en 32 inversores de 285kVA, haciendo un total de 1.044 strings de 30 módulos fotovoltaicos.

## 6.2. ESTRUCTURA PORTANTE

Una vez escogido el módulo, cumpliendo los requerimientos solicitados, se procede al diseño y elección de la estructura que soporta el conjunto de módulos fotovoltaicos. Los módulos tendrán una inclinación de 25° y se dividen en dos tipos de estructura, con una configuración 2Vx15 y 2Vx30. El fabricante escogido para la fabricación de las estructuras es **PVH** o similar.

PVH Solar Fix		
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	Fija 2Vx30	Fija 2Vx15
Largo (m)	39,92	19,95
Anchura (m)	4,34	4,34
Altura (m)	2,34	2,34
Distancia del módulo al suelo (m)	≥0,50	≥0,50
Tilt (º)	±25	±25

Tabla 4: Características físicas Estructura Soporte

- Análisis estructural:
  - Eurocódigo como Standard. Adaptable a regulación local: EC, ASCE, CFE, NCH, AS, NZS, SANS.
- Especificaciones mecánicas:

PVH Solar Fix	
ESPECIFICACIONES MECÁNICAS	VALOR
Velocidad máxima	140 km/h
Materiales	Acero galvanizado
Fijación a módulos	Montaje directo a la correa

Tabla 5: Características Mecánicas Estructura Soporte

- La cimentación se realizará mediante hincas directas en el terreno y/o predrilling o micropilotes, según resultados de estudios a realizar.
- Garantía: Garantía del producto de al menos 10 años y componentes electromecánicos 5 años.

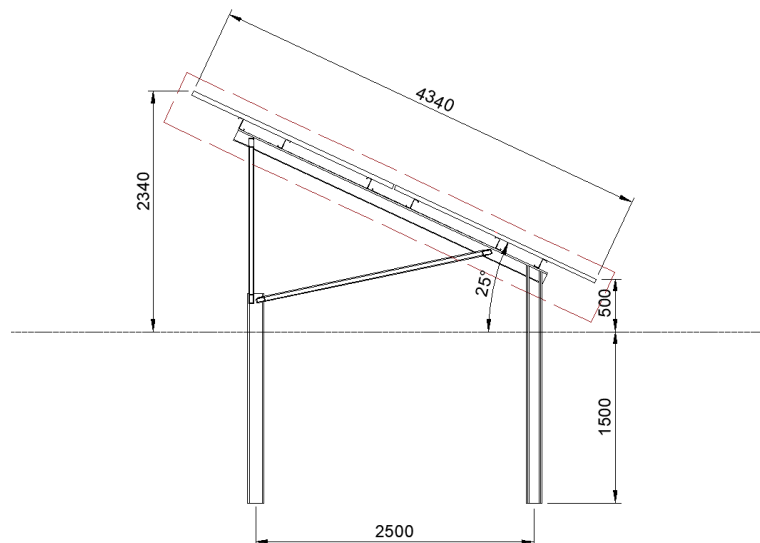



Imagen 4: Ejemplo Estructura fija

Desarrollos Eólicos de Teruel, SL	PROYECTO DE EJECUCIÓN PSFH EL CASTILLO (19,95 MW)	 Enero 2023
--------------------------------------	--	--

### 6.3. INVERSOR FOTOVOLTAICO

Es el elemento que transforma la CC generada por los módulos a CA a 50Hz para poder ser inyectada a la red. Para la elección del inversor se ha seguido los mismos parámetros que en la elección de los módulos fotovoltaicos.

- **Potencia:** Este parámetro determina el número de inversores mínimo necesario para la transformación de la energía generada en los módulos. Por lo que determinando la potencia máxima que es capaz de transformar de CC a CA.
- **Eficiencia:** La eficiencia del inversor es la relación de la potencia alterna que el inversor inyecta (Salida) en red entre la potencia continua que entra en el inversor. Cuando se instala el mínimo de inversores, es decir una mayor cantidad de módulos por strings (Módulos conectados en paralelo) estos tienen una mayor eficiencia, ya que se disminuye la pérdida en la transformación de potencia continua a potencia alterna. El problema de este caso es la disminución de eficiencia del sistema cuando una (o más) de los módulos disminuye su generación de potencia continua (Sea por motivos de sombra, suciedad, fallos internos del módulo...) el inversor se ve limitado a operar con la capacidad del módulo que menor potencia está generando. Esto genera una elevada disminución de la eficiencia del inversor y mayor dificultad de identificación del fallo.
- **Precio:** El precio de cada inversor afectará en la relación del coste de inversión y la eficiencia de la planta.
- **Disponibilidad comercial:** Los parámetros importantes de esta característica son los plazos de entrega del producto, como en los módulos fotovoltaicos, además de la asistencia técnica que nos pueda suministrar. Dado que se trata de un elemento crítico, la asistencia técnica es el factor más importante a tener en cuenta.
- **Otros parámetros técnicos:** Se han tenido en cuenta otros parámetros técnicos para la selección de los inversores, esto son los de mayor importancia:
  - **Rango de tensión de entrada:** Se debe dimensionar correctamente (Cantidad de módulos por strings) para que el inversor pueda siempre funcionar en el punto de máxima potencia.
  - **Reducción por temperatura:** Muestra como el inversor disminuye la potencia capaz de transformar en función de la temperatura a la que opera. Para disminuir está pérdida los inversores disponen de sistemas para proteger los semiconductores de potencia.
  - **Dispositivos adicionales de monitorización y protección:** La mayoría de fabricantes ofrecen la opción de añadir complementos al inversor, de esta manera se mejoran las prestaciones. Se estudia la posibilidad de integrar estos complementos con el fin de disminuir costes, proteger el equipo en caso de accidente, facilitar la instalación...

Para la planta proyectada se utilizarán inversores trifásicos, SUN2000-215KTL-H3 del fabricante Huawei o dispositivos de similares características. Tienen los siguientes parámetros:

SUNGROW SG285HX	
ENTRADA CC	
Tensión máxima	1.500 V
Rango de tensión MPP	500 V – 1.500V
N.º de entradas en CC	12
Corriente máxima por MPPT	40 A

Colegiado: 1546 RUBÉN PASCUAL HERNÁNDEZ  
 Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra  
 VISADO: 231818  
 COIINCO

<b>SUNGROW SG285HX</b>	
Corriente de falla máxima por MPPT	60 A
<b>SALIDA CA</b>	
Potencia nominal	285 kW
Corriente maxima de salida	206 A
Tensión nominal	3W + PE, 800 V
Frecuencia nominal	50Hz/60 Hz
THD	<3% (a la potencia nominal)
<b>RENDIMIENTO</b>	
Máximo	99,02%
Europeo	98,80%
<b>CARACTERISTICAS GENERALES</b>	
Dimensiones	1.136 x 870 x 361 mm
Peso	116 kg
Protección contra polvo y agua	IP66
Rango operacional de temperaturas	-30 a 60°C
Comunicación	RS485 / PLC
Tipo de conexión CC	MC4-Evo2 (Max. 6 mm <sup>2</sup> , opcional 10mm <sup>2</sup> )
Tipo de conexión CA	Support OT / DT terminal (Max. 400 mm <sup>2</sup> )
Conforme a:	IEC 62109, IEC 61727, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683, VDE-AR-N 4110:2018, VDE-AR-N 4120:2018, IEC 61000-6-2, IEC 61000-6-4, EN 50549, UNE 206007-1:2013, P.O.12.3, UTE C15-712-1:2013

Tabla 6. Características eléctricas inversor fotovoltaico SUNGROW SG285HX.


Habilitación Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ  
Profesional  
08/11  
2023  
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA  
VISADO: 231818  






Imagen 5. Inversor Huawei SUN2000-215KTL-H3.

#### 6.4. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

Se distribuirán 3 Centros de Transformación de media tensión (C.T.), que tendrán la misión de elevar a la tensión de salida de los inversores para minimizar las pérdidas, antes de enviar la energía generada por la instalación fotovoltaica a la subestación.

Los centros de transformación utilizados serán de tipo contenedor y proporcionados por el fabricante de los inversores. El modelo propuesto del fabricante SUNGROW será el MVS6840-LV para los tres centros de transformación o dispositivos de similares características.




Imagen 6. CT SUNGROW MVS6840-LV.

A los centros de transformación MVS6840-LV se conectarán 70 inversores, mediante circuitos de baja tensión en corriente alterna.

Cada centro de transformación estará compuesto de:

- Dimensiones 6,058 m x 2,896 m x 2,438 m
- Celdas de entrada y salida SF6

Desarrollos Eólicos de Teruel, SL	PROYECTO DE EJECUCIÓN PSFH EL CASTILLO (19,95 MW)	
--------------------------------------	--	--

- 1 celda de protección del transformador
- 1 transformador de 6.840 KVA de potencia nominal y relación de transformación 0.8/30kV.
- Cuadro de baja tensión de generación.
- Cuadro de baja tensión de alimentación auxiliar
- Cuadro de control/monitorización
- Red de tierras de protección y servicio
- Conexiones eléctricas entre los diferentes componentes

Los centros de transformación se unirán con la Subestación elevadora de la planta fotovoltaica a través de una red de media tensión hasta la Subestación Eléctrica Pedregales. En dicha subestación, objeto de otro proyecto, se instalarán celdas de línea, para la recepción de la totalidad de los circuitos provenientes de la planta. La tensión de salida del Centro de transformación será de 30 kV y la frecuencia de 50 Hz. En la Subestación elevadora se procederá a la elevación hasta la tensión de servicio en alta tensión.

Habilitación Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ

Profesional

08/11  
2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA  
VISADO: 231818



## 7. AFECCIÓN PARCELARIA

El proyecto se encuentra localizado en la provincia de Zaragoza en el término municipal de Plenas. El parque fotovoltaico se situará al sur de la Subestación Eléctrica Pedregales existente, donde tendrá su punto de conexión.

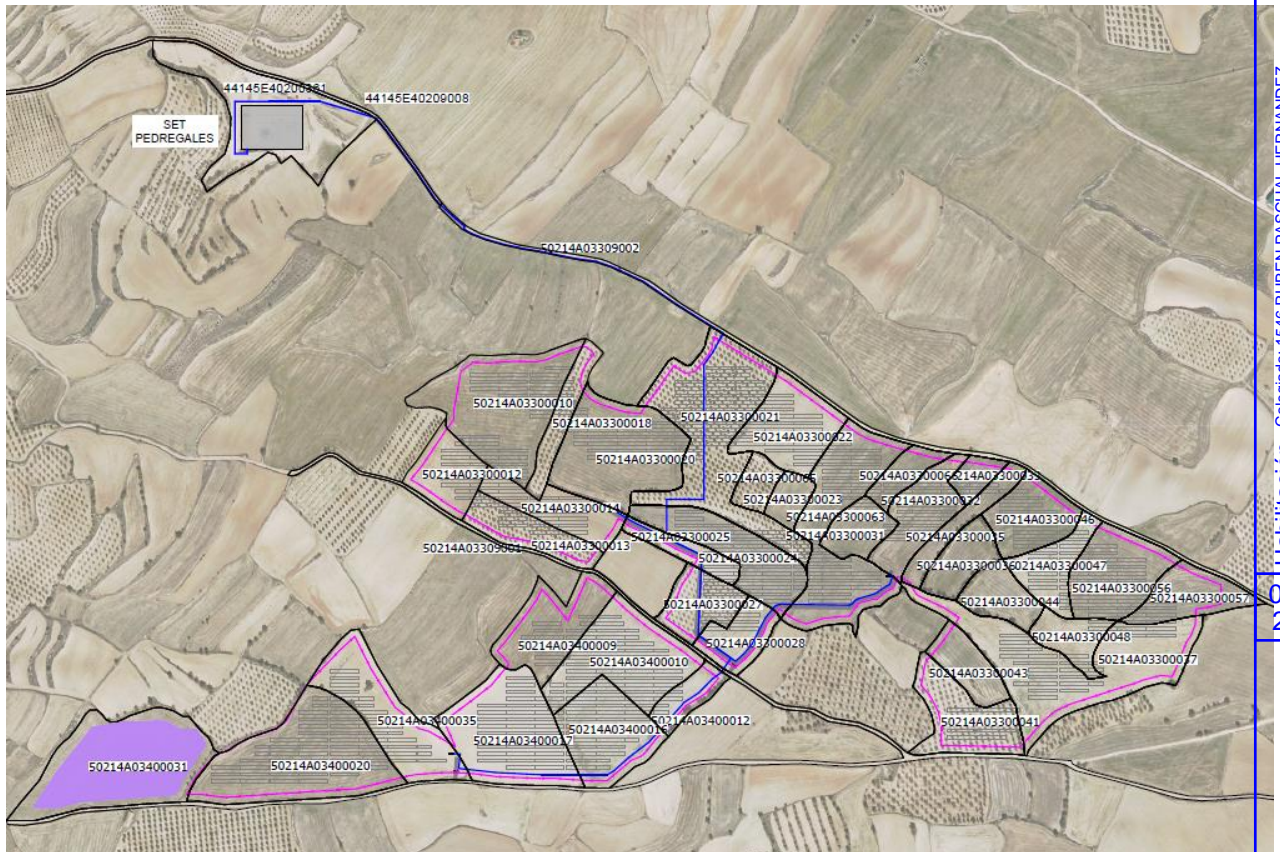




Imagen 6. Ubicación parcelas catastrales.


En la siguiente tabla se muestra las parcelas ocupadas y la superficie afectada por la implantación discretizada por parcelas:

Ref. Catastral	Polígono	Parcela	Tipo de uso de subparcela	Tipo de suelo	Nombre del Municipio	Sup. Parcela (m2)
50214A03400009	34	09	C- Labor o Labradío seco	SNUG	Plenas	13251
50214A03400010	34	10	C-Labor o Labradío seco	SNUG	Plenas	18741
50214A03400012	34	12	C- Labor o Labradío seco	SNUG	Plenas	4727
50214A03400016	34	16	C- Labor o Labradío seco	SNUG	Plenas	14502
50214A03400017	34	17	C-Labor o Labradío	SNUG	Plenas	21765

Desarrollos Eólicos de Teruel, SL	PROYECTO DE EJECUCIÓN PSFH EL CASTILLO (19,95 MW)	 Enero 2023
--------------------------------------	--	--

Ref. Catastral	Polígono	Parcela	Tipo de uso de subparcela	Tipo de suelo	Nombre del Municipio	Sup. Parcela (m2)
50214A03400020	34	20	C- Labor o Labradío secoano	SNUG	Plenas	28079
50214A03400031	34	31	C- Labor o Labradío secoano	SNUG	Plenas	27538
50214A03400035	34	35	C- Labor o Labradío secoano	SNUG	Plenas	17079
50214A03300010	33	10	C-Labor o Labradío secoano	SNUG	Plenas	24711
50214A03300012	33	12	C- Labor o Labradío secoano	SNUG	Plenas	8514
50214A03300013	33	13	C-Labor o Labradío secoano	SNUG	Plenas	8351
50214A03300014	33	14	C- Labor o Labradío secoano	SNUG	Plenas	9074
50214A03300018	33	18	AM Almendro secoano	SNUG	Plenas	5949
50214A03300020	33	20	C- Labor o Labradío secoano	SNUG	Plenas	21778
50214A03300021	33	21	C-Labor o Labradío secoano	SNUG	Plenas	29809
50214A03300022	33	22	C- Labor o Labradío secoano	SNUG	Plenas	12971
50214A03300023	33	23	C-Labor o Labradío secoano	SNUG	Plenas	3491
50214A03300024	33	24	C- Labor o Labradío secoano	SNUG	Plenas	13728
50214A03300025	33	25	C- Labor o Labradío secoano	SNUG	Plenas	4726
50214A03300027	33	27	AM Almendro	SNUG	Plenas	7787

Habilitación Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ  
Profesional  
08/11  
2023  
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA  
VISADO: 231818  


Desarrollos Eólicos de Teruel, SL	PROYECTO DE EJECUCIÓN PSFH EL CASTILLO (19,95 MW)	 Enero 2023
--------------------------------------	--	--


Ref. Catastral	Polígono	Parcela	Tipo de uso de subparcela	Tipo de suelo	Nombre del Municipio	Sup. Parcela (m2)
50214A03300028	33	28	C- Labor o Labradío secoano	SNUG	Plenas	6830
50214A03300031	33	31	C-Labor o Labradío secoano	SNUG	Plenas	5670
50214A03300032	33	32	C- Labor o Labradío secoano	SNUG	Plenas	10346
50214A03300033	33	33	C-Labor o Labradío secoano	SNUG	Plenas	2961
50214A03300035	33	35	C- Labor o Labradío secoano	SNUG	Plenas	5695
50214A03300036	33	36	C- Labor o Labradío secoano	SNUG	Plenas	6680
50214A03300037	33	37	C- Labor o Labradío secoano	SNUG	Plenas	29832
50214A03300041	33	41	AM Almendro secoano	SNUG	Plenas	12386
50214A03300043	33	43	C- Labor o Labradío secoano	SNUG	Plenas	6505
50214A03300044	33	44	C-Labor o Labradío secoano	SNUG	Plenas	6574
50214A03300046	33	46	C- Labor o Labradío secoano	SNUG	Plenas	9904
50214A03300047	33	47	C-Labor o Labradío secoano	SNUG	Plenas	7782
50214A03300048	33	48	C- Labor o Labradío secoano	SNUG	Plenas	5751
50214A03300056	33	56	C- Labor o Labradío secoano	SNUG	Plenas	13451
50214A03300057	33	57	C- Labor o Labradío secoano	SNUG	Plenas	7352

Habilitación Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ  
Profesional

08/11  
2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA  
VISADO: 231818



Desarrollos Eólicos de Teruel, SL	PROYECTO DE EJECUCIÓN PSFH EL CASTILLO (19,95 MW)	 Enero 2023
--------------------------------------	--	--

Ref. Catastral	Polígono	Parcela	Tipo de uso de subparcela	Tipo de suelo	Nombre del Municipio	Sup. Parcela (m2)
50214A03300063	33	63	C- Labor o Labradío seco	SNUG	Plenas	23235
50214A03300065	33	65	AM Almendro seco	SNUG	Plenas	3618
50214A03300066	33	66	C- Labor o Labradío seco	SNUG	Plenas	4228
50214A03309001	33	01	C-Labor o Labradío seco	SNUG	Plenas	4652
50214A03309002	33	2	C- Labor o Labradío seco	SNUG	Plenas	8136


**Tabla 7: Parcelas afectadas por PSFH Castillo**

Habilitación Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ  
Profesional

08/11  
2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA  
VISADO: 231818



Desarrollos Eólicos de Teruel, SL	PROYECTO DE EJECUCIÓN PSFH EL CASTILLO (19,95 MW)	 Enero 2023
--------------------------------------	--	--

## 8. PRESUPUESTO


TITULO:	PROYECTO PSFH EL CASTILLO		
PARTIDA	CONCEPTO	COSTO TOTAL	€/Wp
<b>1</b>	<b>Equipos Principales</b>	<b>5.912.354,70</b>	<b>0,282</b>
	<b>MODULOS FOTOVOLTAICOS</b>		
1.1	Suministro e instalación de módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, para instalación en estructura, modelo Trina Vertex DEG21C.20 670W, potencia máxima (Wp) 670 W, o similar.	5.025.501,50	0,239
	<b>INVERSOR SUNGROW SG285HX</b>		
1.2	Suministro e instalación de sistema de regulación y adaptación de corriente D.C/A.C en B.T. Inversor trifásico de conexión a red SUNGROW SG285HX de 285 kW de potencia nominal y dimensiones 1,136 x 870 x 361 mm.	360.653,64	0,017
	<b>CENTRO DE TRANSFORMACIÓN</b>		
1.3	Suministro e instalación de centro de transformación del fabricante SUNGROW, modelo MVS6840-LV	526.199,57	0,025
<b>2</b>	<b>Obra Civil</b>	<b>1.093.059,80</b>	<b>0,052</b>
	<b>PUESTA A PUNTO DEL TERRENO</b>		
2.1	Limpieza de matorrales o pastizales, a través de desbrozadora, excavadoras, etc. Estas actividades requieren el desbroce de la tierra vegetal que deberá ser almacenada. También debe incluir el talado de arboles y arbustos presentes en las parcelas, así como extracción de tocones y raíces, retirada de los productos de las operaciones anteriores y relleno y compactación de los agujeros resultantes con material adecuado. El transporte y la eliminación de la tierra, sólidos,...etc al vertedero autorizado debe estar incluido.	275.053,02	0,013
	<b>VALLADO PERIMETRAL DE LA PLANTA</b>		
2.2	Suministro de vallado perimetral interno basado en una malla ganadera de hasta 2 metros de altura, con cuadrículas en la parte inferior de medida 15x15cm. Debe incluir la instalación completa de los postes del vallado y el suministro de los postes necesarios. Incluye suministro y ejecución de cimentación de hormigón en masa HM-20 202x20x60cm para cada poste. Totalmente terminado de acuerdo a los planos y especificaciones técnicas del proyecto. Material sobrante a vertedero autorizado con certificación medioambiental de vertido y reciclajes.	123.773,86	0,006
	Suministro e instalación de potón principal de 6 metros de ancho para acceso de vehiculos y peatones. Se debe incluir todo el material necesario para el montaje.	41.257,95	0,002
2.3	<b>ACCESOS Y CAMINOS INTERNOS</b>	55.010,60	0,003

Habilitación Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ  
Profesional


08/11  
2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA  
VISADO: 231818




Desarrollos Eólicos de Teruel, SL	PROYECTO DE EJECUCIÓN PSFH EL CASTILLO (19,95 MW)	 Enero 2023
--------------------------------------	--	--

	<b>Ejecución de los caminos internos dentro de la planta</b> , diseñados teniendo en cuenta posibles efectos causados debidos a datos pluviométricos, cursos y cauces existentes, teniendo en cuenta el estudio hidrológico. <b>El camino será de 4 metros de ancho y tendrá un radio de giro mínimo desde el eje central del camino de quince metros</b> , acorde con normativa local.		
2.4	<b>ZANJAS</b>	420.555,16	0,020
	<b>Zanja de BT-CC para cuatro cables unipolares conductor de cobre tipo XZ1-AI (S) aislamiento en XLPE DC 1,8 kV</b> . Incluye cables de BT, conductor de tierra, tubo PE para comunicaciones y servicios auxiliares, incluyendo todo lo necesario.	225.769,02	0,0108
	<b>Zanja de BT-CC para ocho cables unipolares conductor de cobre XZ1-AI (S) aislamiento en XLPE DC 1,8 kV</b> . Incluye cables de BT, conductor de tierra, tubo PE para comunicaciones y servicios auxiliares, incluyendo todo lo necesario.	155.454,47	0,0074
	<b>Zanja de BT-CC para doce cables unipolares conductor de cobre XZ1-AI (S) aislamiento en XLPE DC 1,8 kV</b> . Incluye cables de BT, conductor de tierra, tubo PE para comunicaciones y servicios auxiliares, incluyendo todo lo necesario.	5.930,14	0,0003
	<b>Zanja de BT-AC para cuatro cables unipolares conductor de aluminio tipo XZ1-AI (S) aislamiento en XLPE DC 0,6/1 kV</b> . Incluye cables de BT, conductor de tierra, tubo PE para comunicaciones y servicios auxiliares, incluyendo todo lo necesario.	18.214,01	0,0009
	<b>Zanja de BT-AC para ocho cables unipolares conductor de aluminio tipo XZ1-AI (S) aislamiento en XLPE DC 0,6/1 kV</b> . Incluye cables de BT, conductor de tierra, tubo PE para comunicaciones y servicios auxiliares, incluyendo todo lo necesario.	10.165,96	0,0005
	<b>Zanja tipo MT para 1 terna de 3 cables</b> de media tensión, incluye tubo para canalización de FO y tierras si aplica	1.209,33	0,0002
	<b>Zanja tipo MT para 2 ternas de 3 cables</b> de media tensión, incluye tubo para canalización de FO y tierras si aplica	3.812,23	0,0002
2.5	<b>Arqueta prefabricada.</b> Suministro e instalación prefabricada, materiales y dimensiones según planos y especificaciones de proyecto. Incluye replanteo topográfico, limpieza y desbroce de la capa superior del terreno y excavación para su instalación.	12.377,39	0,0008
2.6	<b>CIMENTACIONES DE HORMIGÓN Y LOSAS PARA EQUIPOS EXTERIORES</b>	46.208,91	0,0022
	<b>Cimentación Centro de Transformación.</b> Incluye limpieza y desbroce de la capa superior del terreno mediante medios mecánicos. Excavación hasta cota de proyecto, nivelación y compactación. Suministro y colocación de hormigón armado. Incluye la ejecución del foso para recogida de aceites del transformador. Dimensiones de cimentación según cálculos y planos de proyecto.	30.805,94	0,0015
	<b>Cimentación de las torres meteorológicas.</b> Incluyendo excavación, instalación de pernos de anclaje, encofrado y hormigonado.	7.701,48	0,0004
	<b>Cimentación de las cámaras del sistema de vigilancia.</b> Incluyendo	7.701,48	0,0004

Habilitación Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ  
Profesional  
08/11 2023  
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA  
VISADO: 231818  




Desarrollos Eólicos de Teruel, SL	PROYECTO DE EJECUCIÓN PSFH EL CASTILLO (19,95 MW)	 Enero 2023
--------------------------------------	--	--


	excavación, instalación de pernos de anclaje, encofrado y hormigonado.		
2.7	<b>CIMENTACIONES DE ESTRUCTURA FIJA</b>	107.820,79	0,0051
	<b>Cimentación estructura fija. Hincado directo.</b> Hincado directo a 1,5 metros mediante medios mecánicos, incluye replanteo topográfico de cada poste, hincado directo y verificación de cumplimiento de tolerancias proporcionadas por el fabricante. Tipo de perfil y profundidad de hincado según calculo estructural del fabricante.	107.820,79	0,0051
2.8	<b>PASOS SOBRE CUNETAS Y DRENAJES</b>	11.002,12	0,0005
	Cuneta triangular anexa al camino sin hormigón sobre terreno natural .		
<b>3</b>	<b>Suministro de Cableado</b>	<b>721.812,29</b>	<b>0,038</b>
3.1	<b>CC - Suministro e instalación de conectores MC4</b> Suministro e instalación de conectores tipo MC4, para la conexión de latiguillos de cable solar con los conectores existentes de los módulos fotovoltaicos y conexión con conectores existente de harness.	12.107,47	0,001
3.2	Cableado de Generación (CC y CA)	536.764,69	0,026
	<b>Suministro de cable de generación CC cable 4 y 6 mm<sup>2</sup></b> , conductor de Cu aislamiento en goma libre de halógenos (tipo EI6 TÜV) DC 1,8 Kv	443.940,72	0,021
	<b>Suministro de cable de generación CA cable manguera tetrapolar 1 x 240 mm<sup>2</sup></b> , conductor XZ1 Al 1,5 kV directamente enterrado	92.823,97	0,004
3.3	Cableado de MT y conexiones	122.492,32	0,010
	<b>Suministro del cable de unipolar de MT XLPE 18/30kV 1x 95 mm<sup>2</sup> (Al) pantalla de 25 mm<sup>2</sup></b> (según anexo ET media tensión planta fotovoltaica y NI 56-43-01), directamente enterrado de acuerdo a estándares locales. Incluye conexiones internas de MT.	30.268,69	0,001
	<b>Suministro del cable de unipolar de MT XLPE 18/30kV 1x300 mm<sup>2</sup> (Al) pantalla de 25 mm<sup>2</sup></b> (según anexo ET media tensión planta fotovoltaica y NI 56-43-01), directamente enterrado de acuerdo a estándares locales. Incluye conexiones internas de MT.	60.537,37	0,002
	<b>Suministro del cable de unipolar de MT XLPE 18/30kV 1x 500 mm<sup>2</sup> (Al) pantalla de 25 mm<sup>2</sup></b> (según anexo ET media tensión planta fotovoltaica y NI 56-43-01), directamente enterrado de acuerdo a estándares locales. Incluye conexiones internas de MT.	31.686,26	0,003
3.4	<b>SISTEMA DE PUESTA A TIERRA</b>	34.304,51	0,0019
	<b>Conductor cobre desnudo 35mm<sup>2</sup> Suministro e instalación</b> en red de tierras directamente enterrado según planos y especificaciones de proyecto. Incluye soldaduras aluminotérmicas o terminales de compresión.	18.161,20	0,0012
	<b>Pica de Puesta a tierra, Suministro e instalación.</b> pica de PAT de acero encobrizado de 2 metros de longitud para red de tierras bajo el centro de Transformación (4 unidades por CT) se incluyen soldaduras aluminotérmicas y terminales de compresión.	10.089,57	0,0005
	<b>Suministro e instalación de arqueta de registro</b> prefabricada en	3.026,87	0,0002

Habilitación Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ  
Profesional

08/11  
2023


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA  
VISADO: 231818



Desarrollos Eólicos de Teruel, SL	PROYECTO DE EJECUCIÓN PSFH EL CASTILLO (19,95 MW)	 Enero 2023
--------------------------------------	--	--

	red de tierras del Centro de Transformación.		
	<b>PAT Báculos CCTV, Suministro e instalación</b> de picas de puesta a tierra de 2 metros de longitud de acero encobrizado y latiguillo de cable de cobre con aislamiento y cubierta de PVC 0,6/1,8kV de 16mm <sup>2</sup> . Incluye todos los accesorios de conexión.	2.017,91	0,0001
3.5	<b>CABLEADO DE SSAA</b>	16.143,30	0,0008
	<b>Suministro e instalación cable Cu XLPE 0.6/1kV AC</b> desde cuadro de SSAA en Centro de Transformación hasta cuadro de comunicaciones. Incluye todos los materiales necesarios para una completa instalación y etiquetado.	5.811,59	0,0003
	<b>Suministro e instalación cable Cu XLPE 0.6/1kV AC</b> desde cuadro de SSAA en Centro de Transformación a estacion meteorológica. Incluye todos los materiales necesarios para una completa instalación y etiquetado.	5.488,72	0,0003
	<b>Suministro e instalación cable Cu XLPE 0.6/1kV AC</b> desde cuadro de SSAA a sistema CCTV (Alimentación de cámaras de vigilancia). Incluye todos los materiales necesarios para una completa instalación y etiquetado.	4.842,99	0,0002
<b>4</b>	<b>Instalación Eléctrica</b>	<b>210.143,91</b>	<b>0,010</b>
4.1	<b>CABLEADO DE GENERACIÓN (CC y CA)</b>	161.947,11	0,008
	Etiquetado, conexionado, identificación y tendido de <b>cable de generación CC cable 4 y 6 mm<sup>2</sup></b> , conductor de Cu aislamiento en goma libre de halógenos (tipo EI6 TÜV) DC 1,8 KV.	86.371,79	0,004
	Etiquetado, conexionado, identificación y tendido de cable de generación CA <b>cable manguera tetrapolar 1 x 240 mm<sup>2</sup></b> , conductor RZ1-K 0,6/1 kV- Al directamente enterrado.	75.575,32	0,0036
4.2	<b>CABLEADO DE MT Y CONEXIONES</b>	48.196,80	0,003
	<b>Etiquetado, conexionado, identificación y tendido a lo largo de las zanjas del cable de unipolar de MT XLPE 18/30kV 1x95 mm<sup>2</sup> (Al) pantalla de 25 mm<sup>2</sup></b> (según anexo ET media tensión planta fotovoltaica y NI 56-43-01), directamente enterrado de acuerdo a estándares locales. Incluye conexiones internas de MT.	26.991,18	0,001
	<b>Etiquetado, conexionado, identificación y tendido a lo largo de las zanjas del cable de unipolar de MT XLPE 18/30kV 1x300 mm<sup>2</sup> (Al) pantalla de 25 mm<sup>2</sup></b> (según anexo ET media tensión planta fotovoltaica y NI 56-43-01), directamente enterrado de acuerdo a estándares locales. Incluye conexiones internas de MT.	18.893,83	0,001
	<b>Etiquetado, conexionado, identificación y tendido a lo largo de las zanjas del cable de unipolar de MT XLPE 18/30kV 1x500 mm<sup>2</sup> (Al) pantalla de 25 mm<sup>2</sup></b> (según anexo ET media tensión planta fotovoltaica y NI 56-43-01), directamente enterrado de acuerdo a estándares locales. Incluye conexiones internas de MT.	2.311,79	0,001
<b>5</b>	<b>Montaje mecánico</b>	<b>1.746.972,28</b>	<b>0,083</b>
5.1	<b>Suministro de estructura fija PVH Solar Fix o similar con configuración 2Vx30 y 2Vx15 módulos</b> en planta fotovoltaica. Totalmente completo. (Hincas, piezas de unión, tornillería etc....)	1.310.229,21	0,062

Habilitación Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ  
Profesional  
08/11 2023  
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA  
VISADO: 231818  


Desarrollos Eólicos de Teruel, SL	PROYECTO DE EJECUCIÓN PSFH EL CASTILLO (19,95 MW)	 Enero 2023
--------------------------------------	--	--

5.2	<b>Instalación</b> de los equipos principales (módulos fotovoltaicos, inversores, etc...). Incluye fijación a la estructura según prescripciones del fabricante y conexionado entre módulos. Incluye también tornillería necesaria para la fijación.	436.743,07	0,021
<b>6</b>	<b>Monitorización</b>	<b>356.797,75</b>	<b>0,017</b>
6.1	<b>Suministro e instalación de cuadro de comunicaciones</b>	48.167,70	0,002
6.2	<b>Sungrow Local SCADA o similar para planta fotovoltaica para monitoreo de hardware y software</b>	35.679,78	0,002
6.3	<b>Suministro e instalación de conductores de comunicación</b> entre centro de transformación, inversores y centro seccionamiento/subestación. Incluye tendido directamente enterrado en zanja, montaje, conexión y etiquetado, así como ensayos de reflectometría al final del tendido	94.551,40	0,005
6.4	<b>Suministro e instalación de estación meteorológica.</b> Completamente terminada	178.398,88	0,009
<b>7</b>	<b>Seguridad</b>	<b>60.626,11</b>	<b>0,003</b>
7.1	<b>Suministro e instalación de cámara domo.</b>	30.313,05	0,001
7.2	<b>Suministro e instalación de báculo para cámara domo.</b>	21.219,14	0,001
7.3	Suministro e instalación de todos los elementos necesarios, tanto en el parque como en la sala de control para el completo funcionamiento del sistema de seguridad. Incluye Cuadros electricos, monitor de alta resolución, UPS para el centro de control, dsc0 duro, video analisis, cableado necesario, conectores, etc...	9.093,92	0,0004
<b>8</b>	<b>Gestión de Residuos</b>	<b>10.518,38</b>	<b>0,0007</b>
8.1	Gestión y recogida de la generación de residuos en la fase de ejecución de obra	10.518,38	0,0007
<b>9</b>	<b>Seguridad y Salud</b>	<b>37.182,57</b>	<b>0,0024</b>
9.1	PREVENCIÓN Y FORMACIÓN	5767,5	0,0004
9.2	SERVICIO MÉDICO	1447,92	0,0001
9.3	PROTECCIONES COLECTIVAS	17672,43	0,0011
9.4	PROTECCIONES INDIVIDUALES	8357,21	0,0005
9.5	INSTALACIONES DE HIGIENE Y PRIMEROS AUXILIOS	3937,5	0,0003


Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ

Habilitación Profesional

08/11 2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA  
VISADO: 231818



Desarrollos Eólicos de Teruel, SL	PROYECTO DE EJECUCIÓN PSFH EL CASTILLO (19,95 MW)	 Enero 2023
--------------------------------------	--	--

A continuación, se presenta un resumen del presupuesto que se concretará en el presupuesto de ejecución con las correspondientes mediciones.

## RESUMEN DEL PRESUPUESTO

<b>PLANTA FOTOVOLTAICA</b>	<b>10.149.467,81 €</b>
01. EQUIPOS PRINCIPALES	5.912.354,70 €
02. OBRA CIVIL	1.093.059,80 €
03. SUMINISTRO CABLEADO	721.812,29 €
04. INSTALACION ELECTRICA	210.143,91 €
05. MONTAJE MECANICO	1.746.972,28 €
06. MONITORIZACIÓN	356.797,75 €
07. SEGURIDAD	60.626,11 €
<b>GESTIÓN DE RESIDUOS</b>	<b>10.518,38 €</b>
<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>	<b>37.182,57 €</b>
<hr/>	
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>10.149.467,81</b>


El presente Presupuesto de Ejecución Material asciende a la cantidad de **DIEZ MILLONES CIENTO CUARENTA Y NUEVE MIL Y CUATROCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS Y OCHENTA Y UN CÉNTIMOS.**

Habilitación Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ  
Profesional

08/11  
2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA  
VISADO: 231818



<p>Desarrollos Eólicos de Teruel, SL</p>	<p>PROYECTO DE EJECUCIÓN PSFH EL CASTILLO (19,95 MW)</p>	
--	--	--

**9. PLANOS**

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA  
 VISADO: 231818  
 08/11  
 2023  
 Habilitación Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ  
 Profesional





# PSFH CASTILLO

## PLANO SEPARATA DE AFECCIÓN AYUNTAMIENTO DE PLENAS

Habilitación Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ Profesional  
08/11/2023  
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA  
VISADO: 231818

INGENIERO INDUSTRIAL  
RUBÉN PASCUAL HERNÁNDEZ  
Nº 1546

D				DATE	SCALE -	DESARROLLOS EÓLICOS DE TERUEL, S.L.	
C				02/23	DRAWN J.V.B.		
B	17/02/2023	MODIFICACIONES GENERALES	N/A	02/23	CHECKED I.M.G.	<b>PSFH CASTILLO</b>	Name collection: Page: A0
A	05/01/2023	EMISIÓN INICIAL	N/A	02/23	REVISED-EDPR A.C.C.	PLANO SEPARATA DE AFECCIÓN AYUNTAMIENTO DE PLENAS Término Municipal de Plenas y Loscos (Zaragoza y Teruel)	Cont: 80
EDIC.	DATE	MODIFICATION	PAGES MODIFIED	Formato A3			CAD Nº: 3069102026DP3GL01

Nº PAGE	DESCRIPTION	DATE	EDIC. PAGE	Nº PAGE	DESCRIPTION	DATE	EDIC. PAGE
A0	PORTADA	17/02/2023	B				
B0	ÍNDICE	17/02/2023	B				
01	PLANO SEPARATA DE AFECCIÓN AYUNTAMIENTO DE PLENAS	17/02/2023	B				



A

A

B

B

C

C

D

D

E

E

Habilitación Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ Profesional COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA VISADO: 231818

INGENIERO INDUSTRIAL  
  
RUBÉN PASCUAL HERNÁNDEZ  
Nº 1546

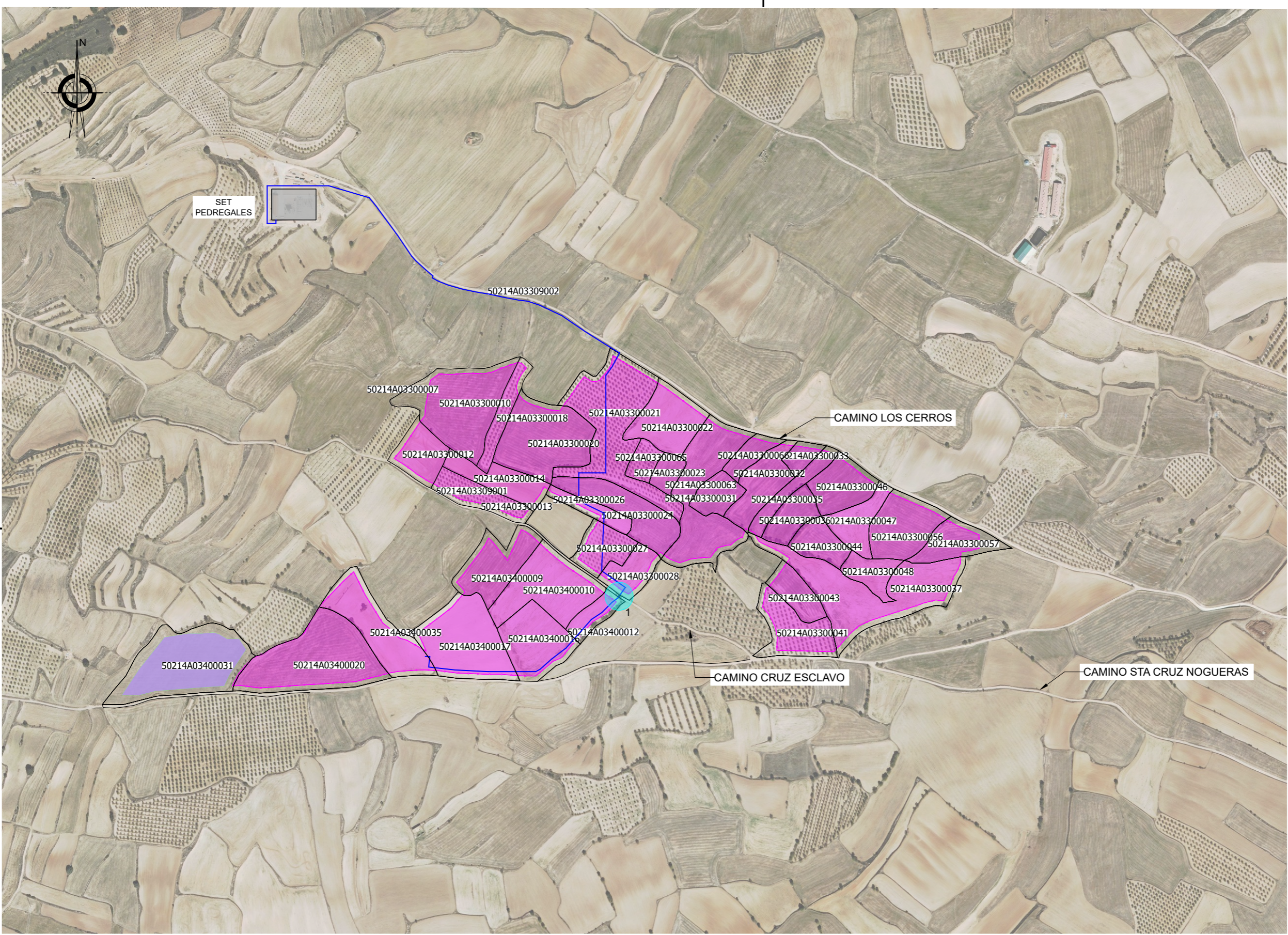
EDIC.	DATE	MODIFICATION	PAGES MODIFIED	DATE	SCALE		CAD Nº:
D				01/23	DRAWN	J.V.B.	
C				01/23	CHECKED	I.M.G.	
B	17/02/2023	MODIFICACIONES GENERALES	N/A	01/23	REVISÉD-EDPR	A.C.C.	
A	05/01/2023	EMISIÓN INICIAL	N/A				
					Formato A3		

DESARROLLOS EÓLICOS DE TERUEL, S.L.

**PSFH CASTILLO**

PLANO SEPARATA DE AFECCIÓN AYUNTAMIENTO DE PLENAS  
Término Municipal de PLENAS y Loscos (Zaragoza y Teruel)

**EOSOL**  
CAD Vers.: Page Vers.:  
Name collection: Page: B0  
Cont: 01  
CAD Nº: 3069102026DP3GL01



COORDENADAS UTM CRUCE CAMINOS ETRS89.UTM30N		
Punto	Coordenada X	Coordenada Y
1	668853.1994	4553622.2949

**LEYENDA:**

- PLANTA PV
- INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN EN MT
- SET
- PARCELAS AFECTADAS
- ZONA DE FAENAS
- CRUCE CAMINO CON ZANJA

INGENIERO INDUSTRIAL

RUBÉN PASCUAL HERNÁNDEZ  
Nº 1546

Colegiado: 1546 RUBEN PASCUAL HERNANDEZ  
 Habilitación Profesional  
 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA  
 VISADO: 231818  
 08/11/2023

EDIC.	DATE	DRAWN	CHECKED	REVISED-EDPR	MODIFICATION
D					
C					
B	17/02/2023	J.V.B.	I.M.G.	A.C.C.	MODIFICACIONES GENERALES
A	05/01/2023	M.A.A.	I.M.G.	A.C.C.	EMISIÓN INICIAL

DATE	SCALE	1/7.500
02/23	DRAWN	J.V.B.
02/23	CHECKED	I.M.G.
02/23	REVISED-EDPR	A.C.C.

DESARROLLOS EÓLICOS DE TERUEL, S.L.

**PSFH CASTILLO**

PLANO SEPARATA DE AFECCIÓN AYUNTAMIENTO DE PLENAS  
Término Municipal de Plenas y Loscos (Zaragoza y Teruel)

<b>EOSOL</b>	
CAD Vers.:	Page Vers.:
Name Collection	Page: 01
	Cont: -
CAD Nº: 3069102026DP3GL01	