

## PLANTA FOTOVOLTAICA HÍBRIDA "TAHIVILLA"

### Separata al Proyecto de Ejecución Administrativo

Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible  
de Andalucía. Delegación Territorial de Desarrollo Sostenible en  
Cádiz. Departamento de Vías Pecuarias

10/02/2023

REF.: OS3002101020

Versión: 02



Investor

Colegio Oficial de Graduados e Ingenieros Técnicos  
Industriales de Sevilla

Javier Amián Sánchez

Col. 12.329

ayesa

c/ Marie Curie, 2

Parque Científico Tecnológico de la  
Cartuja

41092 Sevilla, España

Tel.: +34 954467046

Documento de proyecto



**DOCUMENTOS QUE COMPONEN LA SEPARATA**


**DOCUMENTO I. MEMORIA.**

**DOCUMENTO II. PLANOS.**

REF.: OS3002101020

Documento de proyecto

- 2 -

ROCIO SICRE DEL ROSAL cert. elec. repr. B91115196		27/02/2023 15:24	PÁGINA 2/34
VERIFICACIÓN	PEGVEVBPDM8YV8PLCVPDNAG4QJTF5Z	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

## ÍNDICE GENERAL

### DOCUMENTO I. MEMORIA

1. ANTECEDENTES.....	5
2. OBJETO DEL PROYECTO .....	5
3. DESCRIPCIÓN GENERAL .....	6
4. OBJETO DE LA SEPARATA.....	7
5. AFECCIONES IDENTIFICADAS.....	7
6. PETICIONARIO Y PROMOTOR.....	7
7. CRITERIOS DE IMPLANTACIÓN .....	7
8. EMPLAZAMIENTO .....	8
8.1. Situación general.....	8
8.2. Accesibilidad .....	9
8.3. Datos generales.....	9
8.4. Topografía y sombras por objetos cercanos .....	10
9. CRITERIOS DE DISEÑO .....	10
9.1. Hipótesis de partida .....	10
9.1.1. Condiciones ambientales.....	10
9.2. Criterios generales de diseño .....	10
9.3. Criterios de diseño eléctricos .....	10
10. DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA .....	11
10.1. Configuración del sistema .....	11
10.2. Componentes principales .....	12
10.3. Cableado y conexionado .....	12
10.3.1. Cableado solar de continua .....	13
10.3.2. Cableado de baja tensión de alterna .....	13
10.3.3. Cableado de media tensión .....	13
10.4. Obra civil .....	13
10.4.1. Criterios de diseño .....	13
10.4.2. Movimiento de tierras .....	14
10.4.3. Vallado perimetral .....	14
10.4.4. Viales y drenajes .....	14
10.4.5. Cimentaciones .....	15

REF.: OS3002101020

Documento de proyecto

- 3 -





10.4.6. Zanjas.....	15
<b>10.5. Protecciones a instalar .....</b>	<b>16</b>
10.5.1. Protecciones sistema corriente continua .....	16
10.5.2. Protecciones sistema corriente alterna .....	16
<b>10.6. Sistema de puesta a tierra.....</b>	<b>16</b>
<b>11. EVACUACIÓN DE LA ENERGÍA Y ACONDICIONAMIENTOS NECESARIOS .....</b>	<b>17</b>
<b>12. PLAZO DE EJECUCIÓN.....</b>	<b>17</b>
<b>13. CONCLUSIÓN .....</b>	<b>17</b>

España, febrero de 2023

Javier Amián Sánchez

Colegio Oficial de Graduados e Ingenieros Técnicos Industriales de Sevilla

Colegiado nº 12.329



## DOCUMENTO I. MEMORIA

### 1. ANTECEDENTES

EDP RENOVABLES ESPAÑA S.L. está realizando la promoción del Proyecto de la planta solar fotovoltaica híbrida Tahivilla, ubicada en el Término Municipal de Tarifa, en la provincia de Cádiz, de 10,08 MW de potencia instalada. La evacuación de la energía generada por la planta solar fotovoltaica se plantea a través de la Subestación Transformadora existente Tahivilla 66/20 kV.

El presente documento describe y detalla las instalaciones que conforman el Proyecto de Ejecución de la Planta Solar Fotovoltaica híbrida Tahivilla. Este Proyecto de Ejecución contempla, en una superficie vallada de aproximadamente 29 Ha, la instalación de una parte generadora formada por 16.768 paneles fotovoltaicos bifaciales de 650 Wp\*, con un factor de bifacialidad de 0,7 de acuerdo con la ficha técnica del fabricante, para una potencia pico total, por la cara delantera, de 10,899 MWp. Así mismo, este Proyecto de Ejecución contempla la instalación de 42 inversores de 250 kW, a factor de potencia igual a la unidad, de potencia activa máxima cada uno, lo que hace que la potencia total instalada del Proyecto de Ejecución de la Planta Solar Fotovoltaica híbrida Tahivilla sea de 10,08 MW.

Los módulos fotovoltaicos irán dispuestos en estructuras fijas, y centros de transformación que se conectan mediante tendido eléctrico de 20 kV soterrado en zanja que llegan hasta la Subestación Transformadora existente Tahivilla 66/20 kV.

*(\*) La potencia considerada de 650 Wp en paneles fotovoltaicos se corresponde sólo con la potencia en la cara delantera. Considerando el factor de bifacialidad (70 %) de estos paneles fotovoltaicos, la potencia en paneles es mayor de 650 Wp y superior a la potencia de inversores fotovoltaicos (250 W). 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 Solar Fotovoltaica híbrida Tahivilla es 10,08 MW. sociedad mercantil EDP Renovables España, S.L.U. está realizando la promoción de la Planta Fotovoltaica Híbrida "TAHIVILLA" en el Término Municipal de Tarifa, en la provincia de Cádiz.*

### 2. OBJETO DEL PROYECTO

El objetivo de este documento es la realización del Proyecto Técnico Administrativo de Construcción de la Planta Fotovoltaica Híbrida "Tahivilla", firmado por el técnico competente D. Javier Amián Sánchez, con número de colegiado 12.329 en el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Sevilla.

Mediante la Planta Fotovoltaica Híbrida "Tahivilla" se procederá a la hibridación del Parque Eólico Tahivilla (30 MW). Se realizarán las actuaciones necesarias para su conexión a las infraestructuras eléctricas de evacuación existentes, sin que suponga un aumento de la capacidad de conexión ya otorgada. De tal manera que se cumpla con los requisitos establecidos en el artículo 27 del Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.

Las potencias principales del proyecto se detallan en la siguiente tabla:

REF.: OS3002101020	Documento de proyecto	- 5 -
--------------------	-----------------------	-------

## DATOS PRINCIPALES DE LA PLANTA

Potencia pico planta fotovoltaica	10,899 MWp
Potencia instalada en inversores ( $\cos(\varphi) = 1$ y a 34°C)	10,080 MW
Potencia nominal AC	9,000 MW


Tabla 1: Resumen de principales potencias de la planta.

## 3. DESCRIPCIÓN GENERAL

La planta se ubicará en la parcela rústica de referencia catastral 11035A009000040000AP con los módulos instalados en estructuras fijas, evacuando la energía generada hasta la subestación SET Tahivilla 66/20 kV, sobre la que se realizarán las reformas y ajustes necesarios, y aprovechando infraestructuras de evacuación existentes. Son objeto del presente proyecto los siguientes elementos correspondientes a la planta fotovoltaica híbrida “TAHIVILLA”:

- Infraestructura Fotovoltaica:
  - Módulos fotovoltaicos.
  - Estructuras fijas fotovoltaicas.
- Obra Civil:
  - Vial de acceso.
  - Viales interiores.
  - Soportes estructuras fijas.
  - Cimentación de las estructuras fijas.
  - Zanjas para líneas eléctricas, red de tierras y comunicaciones.
- Infraestructura Eléctrica:
  - Power Conversion Station (PCS).
  - Líneas eléctricas subterráneas de 20 kV.
  - Cableado de corriente continua.
  - Cableado de corriente alterna.
  - Red de comunicaciones.
  - Red de tierras.
  - Instalaciones de acceso y seguridad.
  - La conexión con la subestación transformadora SET Tahivilla 66/20kV se realiza a través de circuitos de 20 kV.

El proyecto incluye la redacción de las separatas a los organismos cuyas instalaciones son afectadas por el mismo.

	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN ADMINISTRATIVO</b> <b>PLANTA FOTOVOLTAICA HÍBRIDA TAHIVILLA</b>	<b>Febrero 2023</b>
---	---	---------------------

#### 4. OBJETO DE LA SEPARATA

La presente separata al Proyecto Ejecutivo Administrativo de la Planta Fotovoltaica va destinada a la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de Andalucía, Delegación Territorial de Desarrollo Sostenible de Cádiz, Departamento de Vías Pecuarias, para que manifieste su conformidad y/o reparos al proyecto.

El documento describe las características generales de la planta y contiene la documentación cartográfica correspondiente, detallando todas las afecciones identificadas por cada uno de los elementos afectados.

#### 5. AFECCIONES IDENTIFICADAS

Se ha identificado la Colada El Almarchal, limitando al norte con la implantación. La colada, que está totalmente deslindada, es coincidente con el camino público "La Dehesilla", con referencia catastral 11035A007090050000AA. Se ha respetado 15 metros a cada lado del camino para la colocación del vallado.

#### 6. PETICIONARIO Y PROMOTOR

El peticionario o promotor del proyecto es EDP Renovables España, S.L.U., con domicilio en Plaza de la Gesta 2, CP 33007 Oviedo con CIF B-91115196.

#### 7. CRITERIOS DE IMPLANTACIÓN


Los criterios de selección del emplazamiento han sido criterios técnico-energéticos y medioambientales.

- ✓ **Recurso solar:** El emplazamiento considerado tiene un alto nivel de radiación directa. Las velocidades máximas del viento se encuentran dentro de los niveles aceptables. El perfil de temperatura ambiente es moderado, lo que favorece la eficiencia de los módulos.
- ✓ **Evacuación eléctrica:** El emplazamiento seleccionado está próximo a infraestructuras eléctricas que permiten evacuar la energía producida por la planta.
- ✓ **Amplitud y características geomorfológicas del terreno:** El emplazamiento elegido permite el uso de una superficie interior al vallado de la planta de 13,87 Ha, con unas características geomorfológicas aceptables. El terreno seleccionado tiene unas características geotécnicas adecuadas para asegurar la cimentación, pendientes compatibles con las instalaciones para el correcto funcionamiento de la planta y está exento de riesgos de inundaciones y riesgos de movimientos sísmicos.
- ✓ **Infraestructuras de acceso:** La existencia de infraestructuras de accesos al emplazamiento facilitarán el transporte de componentes.
- ✓ **Criterios medioambientales:** La ubicación de la planta se ha realizado evitando la afección a los espacios protegidos, tanto por la legislación comunitaria, estatal o autonómica.

REF.: OS3002101020

Documento de proyecto

- 7 -

ROCIO SICRE DEL ROSAL cert. elec. repr. B91115196		27/02/2023 15:24	PÁGINA 7/34
VERIFICACIÓN	PEGVEVBPDM8YV8PLCVPDNAG4QJTF5Z	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			



COORDENADAS UTM-HUSO 30		
PUNTO	X (m)	Y (m)
P04	249341,4447	4006614,7697
P05	249276,0827	4006483,5001
P06	249074,0827	4006077,8409
P07	249007,7567	4005943,7966
P08	248996,1608	4005951,3238
P09	248966,0601	4005961,3571
P10	248942,7947	4005964,6814
P11	248882,4719	4005965,7207
P12	248835,2028	4005957,8488
P13	248882,6220	4006055,1161
P14	249095,9434	4006479,0259

Tabla 2: Coordenadas de la poligonal del proyecto.

## 8.2. ACCESIBILIDAD

La planta fotovoltaica híbrida “TAHIVILLA” tiene un acceso a la zona que se realiza desde la carretera comarcal CA-6202.

Desde la carretera CA-6202 hacia el noreste, se accede al camino Cañada La Campana con referencia catastral 11035A009090060000AR. Recorriendo 1420 metros por este camino se accede al camino existente del parque eólico PE Tahivilla en la parcela con referencia catastral 11035A009001450000AX. Recorriendo 1160 metros por este camino, a la izquierda se encuentra el camino de acceso a la planta fotovoltaica en la parcela con referencia catastral 11035A009000040000AP, recorriendo 425 metros por este camino se encuentra el acceso a la Planta Fotovoltaica Híbrida “TAHIVILLA”.

COORDENADA	X (m)	Y (m)
Acceso nº1	246894	4004767

Tabla 3: Coordenadas accesos nº1. Zona 30S.

## 8.3. DATOS GENERALES

La planta fotovoltaica híbrida “TAHIVILLA” tiene una potencia instalada de 10,08 MW, según RD 413/2014 (modificada mediante disposición final tercera del RD 1183/2020). Está situada en el término municipal de Tarifa a una altitud media de 8 msnm. Cuenta con clima mediterráneo con influencia oceánica, caracterizado por unas condiciones de temperaturas suaves y regulares durante todo el año, una escasa amplitud térmica y por precipitaciones irregulares y de carácter torrencial con una media anual de casi 600 mm.

Los valores máximos, mínimos y medios del emplazamiento en 30 años se recogen en la siguiente tabla:

TEMPERATURA [°C]	
Máxima	35,4
Mínima	-3,3
Mediana	17,2

Tabla 4: Temperatura máxima, mínima y mediana en el emplazamiento del proyecto.



#### 8.4. TOPOGRAFÍA Y SOMBRAS POR OBJETOS CERCANOS

La característica principal de la parcela es la planicie de la superficie, sin obstáculos en el horizonte. Las pérdidas por sombra en el horizonte son prácticamente despreciables.

### 9. CRITERIOS DE DISEÑO

#### 9.1. HIPÓTESIS DE PARTIDA

##### 9.1.1. Condiciones ambientales

Las condiciones ambientales del emplazamiento son las siguientes:

- ✓ Altura media sobre el nivel del mar: 8 m.s.n.m.
- ✓ Temperaturas medias extremas: +35,4°C / 0°C.
- ✓ Temperatura de diseño: 34°C.
- ✓ Contaminación ambiental: Media.

#### 9.2. CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO

Se han considerado los siguientes criterios de diseño:

- ✓ Vida útil de 35 años.
- ✓ Viales de acceso de 6 metros de ancho.
- ✓ Viales internos de 4 metros de ancho.
- ✓ Distancia mínima del borde externo del vial a los módulos de 1 metro.
- ✓ Taludes en desmonte y terraplén mínimo 2/3.

#### 9.3. CRITERIOS DE DISEÑO ELÉCTRICOS

Se han considerado los siguientes criterios de diseño:

- ✓ Pérdida potencia promedio admitida 1% en condiciones STC (Irradiancia 1.000 W/m<sup>2</sup>, temperatura módulo 25°C, Masa de aire AM1.5) en baja tensión.
- ✓ Caída de tensión promedio admitida 1,25% en baja tensión.
- ✓ Caída de tensión < 1,25 % en media tensión.
- ✓ Sistema corriente continua 1.500V.
- ✓ Media tensión 20kV.
- ✓ Resistividad térmica del terreno de 1,5 Km/W.
- ✓ Cableado directamente enterrado.
- ✓ Red de tierra única.

## 10. DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA

### 10.1. CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA

La planta fotovoltaica híbrida “TAHIVILLA” tiene una potencia instalada de 10,08 MW, según el RD 413/2014 (modificada mediante disposición final tercera del RD 1183/2020).

La potencia concedida por REE es igual a 9,0 MW. Para asegurar de que en ningún momento se exceda dicha potencia nominal, se instalarán controladores de planta y softwares capaces de regular la potencia entregada en todo momento, de forma que esta potencia entregada en el punto de medida de la planta en 20 kV en la SET Tahivilla 20/66 kV no supere en ningún momento el valor de 9,00 MW. Dicha limitación tendrá lugar en la SET Tahivilla 20/66 kV.

Esta potencia de generación de la planta se consigue con la instalación de 16.768 módulos conectados en series de 32 módulos.

La corriente continua generada por los módulos a 1.500 V se transforma y eleva a 20 kV en corriente alterna mediante 42 Inversores de string distribuidos por la planta fotovoltaica y agrupados en 2 Power Conversion Station. La energía se evacúa hacia la subestación transformadora SET Tahivilla 20/66 kV mediante circuitos enterrados de 20 kV situada en la zona sureste de las parcelas.

Para la instalación de los módulos fotovoltaicos se ha previsto de estructuras fijas de acero galvanizado hincadas directamente al terreno. La configuración de las estructuras fijas que se utilizarán serán las siguientes:

- ✓ 2Vx16, es decir la instalación de 2 módulo en vertical y 16 módulos a lo largo por estructura fija.
- ✓ 2Vx32, es decir la instalación de 2 módulo en vertical y 32 módulos a lo largo por estructura fija.

PV Tahivilla					
PCS TIPO	PCS-01		PCS-02		TOTAL
Nº módulos por string	32	32	32	32	-
Nº string por inversor	12	14	12	14	-
Nº de strings por estructura	1-2	1-2	1-2	1-2	-
Potencia de módulo (Wp)	650	650	650	650	-
Tilt (º)	25	25	25	25	-
Pitch (m)	9	9	9	9	-
Potencia pico por inversor (kWp)	249,6	291,2	249,6	291,2	-
Potencia inversor kWac (34ºC)	240	240	240	240	-
Ratio (kWp/kVac)	1,04	1,21	1,04	1,21	1,08
Nº inversores por CT	15	6	17	4	-
Nº módulos por CT	5760	2688	6528	1792	-

REF.: OS3002101020

Documento de proyecto

- 11 -



PV Tahivilla					
PCS TIPO	PCS-01		PCS-02		TOTAL
Nº string por CT	180	84	204	56	-
Potencia pico CT (kWp)	3744	1747,2	4243,2	1164,8	-
Potencia nominal CT (kWac)	3600	1440	4080	960	-
Nº total de CT	1		1		2
Nº total de módulos	8448		8320		16768
Nº total de inversores	21		21		42
Nº total strings	264		260		524
Nº estructuras 2V16	38		42		80
Nº estructuras 2V32	113		109		222
Nº total estructuras	151		151		302
Potencia pico planta (MWp)	3,744	1,747	4,243	1,165	10,899
Potencia nominal planta (MW)	9,00				
Módulo	GCL GCL-M12/66GDF				
Inversor	SUNGROW SG250HX				
Estructura	FIJA 2V16 + FIJA 2V32				

Tabla 5: Configuración eléctrica.

## 10.2. COMPONENTES PRINCIPALES

En la siguiente tabla se detallan cuáles serán los equipos principales a emplear:

EQUIPOS PRINCIPALES		
Componente	Fabricante	Modelo
Módulo	GCL	GCL-M12/66GDF
Inversor	Sungrow	SG250HX
Centro de transformación (PCS)	Sungrow	MVS6300-LV

Tabla 6: Fabricante y modelo de los equipos principales.

## 10.3. CABLEADO Y CONEXIONADO

En este apartado se describe las instalaciones eléctricas necesarias para el diseño de la planta fotovoltaica. Los principales elementos que componen la instalación son los siguientes:

- ✓ Cableado solar de continua.
- ✓ Cableado de baja tensión de alterna.
- ✓ Cableado de media tensión.





**10.3.1. Cableado solar de continua**

El cableado de corriente continua corresponde a los circuitos que conectan los módulos fotovoltaicos con los inversores, es decir los strings. Estos cables serán de cobre del tipo ZZ-F Cu 0,9/1,8 KV, de sección 6 mm<sup>2</sup>, con aislamiento 1,8kV<sub>dc</sub> y específicos para este tipo de instalación.

La instalación de este cableado será al aire bajo los módulos fotovoltaicos, soportados con brida a los elementos metálicos de las estructuras fijas. Cuando tengan que conectar una estructura fija con otra irán enterrados bajo tubo hasta los inversores.

**10.3.2. Cableado de baja tensión de alterna**

El cableado de baja tensión en corriente alterna es el que conecta los inversores de string con los centros de transformación. Este cableado se instalará directamente enterrado en el terreno.

Para estos usos se empleará cable de aluminio clase II tipo XZ-1 con aislamiento 0,6/1 kV de 300 mm<sup>2</sup> de sección, directamente enterrados depositados en el fondo de zanjas tipo, sobre cama de arena, de profundidad mínima 0,95 metros.

**10.3.3. Cableado de media tensión**

La red de media tensión canalizada subterráneamente interconecta las PCS con la sala de MT de la Subestación Elevadora SET Tahivilla 20/66 kV, permitiendo evacuar la energía total generada por la planta a través de la misma, tras su elevación a 20 kV en los transformadores. La red se diseña en estrella, por la configuración irregular de la planta, con catorce circuitos que convergen en la sala de MT.

El cableado de media tensión se realizará con el cable Al HEPRZ1 12/20 kV de secciones variables según memoria de cálculos, con aislamiento dieléctrico seco directamente enterrado, depositado en el fondo de zanjas tipo, sobre cama de arena, de profundidad media 1,2 m. Las zanjas se repondrán compactando el terreno de manera apropiada.

El cable de MT está calculado para una caída de tensión máxima del 1,25% en los respectivos circuitos que confluyen en la subestación principal y una pérdida de potencia máxima del 1% para el total de la planta.

**10.4. OBRA CIVIL**

Entre los trabajos de obra civil a desarrollar dentro de la construcción de la planta destacan:

- ✓ Acondicionamiento y nivelación del terreno para el montaje de las estructuras fijas.
- ✓ Obras de acceso necesarias para acceder hasta la planta.
- ✓ Diseño de viales internos.
- ✓ Reposición de caminos afectados por la implantación.
- ✓ Drenaje de la zona de actuación correspondiente a la planta.
- ✓ Montaje de la estructura fija correspondiente y su cimentación.
- ✓ Cimentación de los PCS.
- ✓ Cerramiento perimetral.

**10.4.1. Criterios de diseño**

Los trabajos de obra civil estarán estudiados para una durabilidad de 35 años.

#### 10.4.2. Movimiento de tierras

La suave topografía de las parcelas, destacando la planicie de los terrenos, permite un trazado en alzado prácticamente enrasado con el terreno, lo cual minimiza el movimiento de tierras.

Los trabajos de explanación consistirán en la limpieza de la zona de la parcela que se va a ocupar. Se retirarán todos los vallados y elementos existentes en la parcela, si los hubiese, así como la retirada posibles arbustos o matorrales que obstaculizase la implantación. En el resto, el hincado de la estructura fija se realizará directamente sin realizar trabajos previos en el terreno.

Se establece una tolerancia de 5 cm para la altura máxima y mínima que debe tener el poste sobre el terreno, que se irá ajustando con la longitud de hincado en función de la topografía y de la longitud total del perfil seleccionado. En las zonas donde considerando la longitud mínima de empotramiento en el suelo y la longitud total del poste, no se cumplan las condiciones de altura máxima y mínima recomendadas, tendremos que ejecutar una pequeña nivelación del terreno, desmontando o rellenando en función de las necesidades del montaje y la orografía donde se ubican los postes.

Todo el volumen de tierras excavado en el desbroce, trabajos de movimiento de tierras, cimentaciones e implantación de los viales tendrá que ser transportado a un vertedero autorizado.

#### 10.4.3. Vallado perimetral

Se realizará un vallado perimetral común para el conjunto de instalación fotovoltaica. En el recinto quedarán encerrados todos los elementos descritos de las instalaciones.

El cerramiento está constituido por postes metálicos de tubería de acero reforzado y galvanizado de 48 mm de diámetro situados cada 3,00 m, embebida en dados de hormigón, sobre los que se fija, mediante tensores irreversibles galvanizados y pasadores de aletas del mismo material, la malla de alta resistencia de 20x30x3.

Se montarán tornapuntas de fijación constituidas por tubo de acero reforzado y galvanizado de 42 mm de diámetro, cada 30 metros, así como en las esquinas y en los cambios de dirección del cerramiento, las cuales quedarán fijadas a los postes mediante patillas de fijación galvanizadas. La altura total del cerramiento será de 2,00 m.

El acceso a la planta fotovoltaica contará con una puerta de 5 metros montada sobre perfil de acero y malla de alta resistencia.

Completará el sistema de acceso una puerta de entrada de personal de las mismas características constructivas que la anterior, pero de apertura y cierre manual y de 1,00 m de anchura.

#### 10.4.4. Viales y drenajes

Se contemplan una serie de viales en el proyecto de planta:

- ✓ Viales de acceso
- ✓ Viales interiores

Se prevé la ejecución y/o mejora de los caminos de acceso de 6 metros de ancho, que permita el tránsito en ambos sentidos. Estarán formados por una subbase de suelo seleccionado debidamente compactado y una base de zahorra compactada al 98% de PM.

Dentro de la planta fotovoltaica se diseñarán una serie de caminos interiores cuya función es la de dar acceso hasta los PCS de la planta. Estos caminos interiores se han diseñado con una anchura de 4 m, y características similares a la del camino de acceso.

Se realizará un sistema de evacuación de aguas que evacue todas las pluviales hacia los drenajes naturales de las fincas. El sistema de drenaje debe estar diseñado para controlar, conducir y filtrar el agua al terreno.

El drenaje de las aguas de escorrentía superficial será canalizado mediante una red de cunetas longitudinales en los viales internos y en el camino de acceso de la instalación fotovoltaica. Estas cunetas captarán las escorrentías y las conducirán hasta los puntos bajos del trazado, donde se localizan las obras de fábrica de paso de pluviales bajo los caminos, que dan continuidad a la red de drenaje natural de la parcela.

Se realizarán las acciones necesarias para evitar afecciones por las posibles aguas provenientes de fincas colindantes.

#### 10.4.5. Cimentaciones

La cimentación de los PCS se ha resuelto mediante losa de cimentación de hormigón armado HA-25/B/20/Ila de canto variable, con 30cm de espesor en la losa correspondiente al inversor y 43,5 cm en la losa del skid del transformador, y acero corrugado B-500-S. Se ha estimado una tensión admisible 0,75 kg/cm<sup>2</sup>.

La losa de cimentación llevará como base una capa de espesor 0,10 m de hormigón de limpieza HM-20/B/20 y bajo esta capa un relleno de zahorra artificial compactada al 98%PM de 40 cm de espesor para asegurar el apoyo.

La losa estará enterrada mínimo 15 cm, de manera que con el hormigón de limpieza y la mejora de 40cm de zahorra artificial se llega a la cota de apoyo -0.65 m.

#### 10.4.6. Zanjas

Las canalizaciones subterráneas tanto de baja tensión como de media tensión discurrirán paralelas a los caminos cuando discurran junto a ellos, o bien, por los espacios entre estructuras fijas, de manera que en todo momento las canalizaciones queden accesibles. Los cables se alojarán directamente enterrados en las zanjas, a una profundidad mínima, medida hasta la parte inferior de los cables, de 0,95 metros.

Los criterios empleados para el diseño de las canalizaciones ha sido el siguiente:

- ✓ Circuitos de strings: al aire bajo módulos fotovoltaicos, los que discurren por la misma mesa.
- ✓ Circuitos de strings: enterrados bajo tubo zapa de 40 mm de PEAD, los que van de una estructura fija hasta el inversor.
- ✓ Circuitos de baja tensión desde el inversor hasta las PCS: directamente enterrado en el terreno natural; en cruce de camino bajo tubo de 110 mm de PEAD y con protección mediante hormigón HM-20.
- ✓ Red de tierras: en terreno natural directamente enterrado; en cruce de camino bajo tubo de 40 mm de PEAD y con protección mediante hormigón HM-20.
- ✓ Red de media tensión 20 kV: en terreno natural directamente enterrado; en cruce de camino bajo tubo de 200 mm de PEAD y con protección mediante hormigón HM-20.
- ✓ Red de comunicaciones fibra óptica: entubados bajo tubo de PEAD de 63 mm en todo caso.

En la zanja de evacuación de la MT se retirará antes de la excavación, la tierra vegetal de las parcelas agrícolas a las que afecte, almacenándola, de forma separada al resto de áridos, para su posterior reutilización en la restauración de la zanja.

Los cables se instalarán en cama de arena sobre la cual se colocarán los cables y se cubrirán también con arena para su protección. Sobre esta capa de arena se instalará una banda de protección con placas de material plástico, sobre la cual se procederá a realizar el relleno del resto de la excavación con material seleccionado de la propia excavación, quitando los escombros y piedras. Este relleno se compactará por tongadas y se incluirá una banda de señalización plástica de presencia de cables eléctricos conforme a los planos.

En los tramos de cruce de viales, los cables se colocarán entubados bajo tubo de polietileno de Polietileno doble capa. Se colocarán arquetas en los extremos de los cruces, estas serán de hormigón con tapa resistente al paso de vehículos. Toda la canalización irá hormigonada con HM-20.

#### 10.5. PROTECCIONES A INSTALAR

##### 10.5.1. Protecciones sistema corriente continua

Las protecciones incluidas en el inversor de string son:

- ✓ Protección contra corriente inversa de DC.
- ✓ Protección contra cortocircuito de AC.
- ✓ Protección de corriente de fuga.
- ✓ Interruptor en el lado de CC.
- ✓ Protección contra PID.
- ✓ Protección contra sobretensiones tipo II.

##### 10.5.2. Protecciones sistema corriente alterna

El centro de transformación incluye las siguientes protecciones:

- ✓ Protección a la entrada de AC.
- ✓ Protección del transformador frente a la temperatura, nivel y presión del aceite.
- ✓ Relés de protección 50/51,50N/51N.
- ✓ Protección contra sobretensión en el lado de BT tipo II.

#### 10.6. SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

Se instalarán cuatro sistemas de puesta a tierra cuyo objetivo es delimitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en el material utilizado.

- ✓ Puesta a tierra baja tensión.
- ✓ Puesta a tierra media tensión.
- ✓ Tierra de protección.
- ✓ Tierra de servicio.

## 11. EVACUACIÓN DE LA ENERGÍA Y ACONDICIONAMIENTOS NECESARIOS

La energía que se generará en la planta solar fotovoltaica será conducida a la subestación elevadora a través de líneas subterráneas de media tensión en 20 kV, conectándose a las barras de media tensión de la subestación SET Tahivilla 66/20kV. Tal y como se detalla en el Informe de Definición de Alcance que se anexa como Anexo VIII al presente PTAD, la subestación "SET Tahivilla" se encarga actualmente de la evacuación de la energía generada por el Parque Eólico homónimo y deberá ser convenientemente adaptada y reformada para poder acoger la energía generada por la planta solar fotovoltaica y poder formar, en conjunto, el parque de generación híbrido eólico-fotovoltaico.

## 12. PLAZO DE EJECUCIÓN

	MES	1	2	3	4	5	6
1	<b>INGENIERÍA FOTOVOLTAICA</b>						
1.1	<b>INGENIERÍA FOTOVOLTAICA</b>						
1.1.1	Estudio						
1.1.2	Ingeniería de detalle						
2	<b>COMPRAS Y LOGÍSTICA</b>						
2.1	<b>COMPRAS Y LOGÍSTICA</b>						
2.1.1	Compras y logística						
3	<b>CONSTRUCCIÓN</b>						
3.1	<b>OBRA CIVIL</b>						
3.1.1	Instalación de faenas						
3.1.2	Limpieza y nivelación						
3.1.3	Drenajes						
3.1.4	Caminos						
3.1.5	Vallado perimetral						
3.1.6	Zanjas BT						
3.1.7	Zanjas MT						
3.1.8	Cimentación centros de transformación						
3.1.9	Restauración terrenos						
3.2	<b>MONTAJE MECÁNICO</b>						
3.2.1	Hincado de pilas						
3.2.2	Montaje de estructuras						
3.2.3	Montaje módulos						
3.3	<b>MONTAJE ELÉCTRICO</b>						
3.3.1	Instalación PCS						
3.3.2	Instalación inversores string						
3.3.3	Conexiónado módulos						
3.3.4	Tendido y conexiónado BT						
3.3.5	Tendido y conexiónado MT						
3.3.6	Puesta en tensión						
3.4	<b>SISTEMA DE SEGURIDAD</b>						
3.4.1	Sistema de seguridad						
3.5	<b>SCADA</b>						
3.5.1	SCADA						
3.6	<b>PUESTA EN MARCHA Y PRUEBAS</b>						
3.6.1	Commissioning						
3.7	<b>PUESTA EN FUNCIONAMIENTO</b>						

## 13. CONCLUSIÓN


Estimamos que todos estos datos, contenidos en el PROYECTO DE EJECUCIÓN PLANTA FOTOVOLTAICA HÍBRIDA TAHIVILLA de potencia instalada de 10,08 MW, según el RD 413/2014 (modificada mediante disposición final tercera del RD 1183/2020), así como una potencia nominal de 9,00 MW, son suficientes para poder someter el presente Documento a la Administración para la obtención de la Autorización Administrativa Previa y de Construcción.

REF.: OS3002101020

Documento de proyecto

- 17 -



	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN ADMINISTRATIVO</b> <b>PLANTA FOTOVOLTAICA HÍBRIDA TAHIVILLA</b>	<b>Febrero 2023</b>
---	---	---------------------

**DOCUMENTO II. PLANOS.**

Los planos recogidos en la presente separata son los siguientes:

CÓDIGO	NOMBRE
OS300210102000EV4GL1102	Situación y emplazamiento
OS300210102000EV4GL3102	Planta general sobre cartografía
OS300210102000EV4GL2102	Planta general sobre ortofoto
OS300210102000EV4GL6102	Afecciones

Engineering XXXX

Signed: XXXXXXXXXXXXXXXX  
Association Number No Nº XXXX

PLANTA FOTOVOLTAICA HÍBRIDA TAHIVILLA

SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

04

03

02

01

EDIC.

FECHA

10/02/23

18/07/22

COMENTARIOS CLIENTE

PRIMERA VERSIÓN

MODIFICACIÓN

FECHA

07/22

07/22

07/22

ESCALA

DIBUJADO

CHEQUEADO

REVISADO-EDPR

SIN ESCALA

MEP

MGC

Formato A3

edp

avesa

PLANTA FOTOVOLTAICA HÍBRIDA TAHIVILLA

Situación y emplazamiento

Tahivilla - Tarifa (Cádiz)

CAD Vers.: 02

Nombre de serie: Layout General

CAD Nº: OS300210102000EV4GL1102

INGENIERÍA

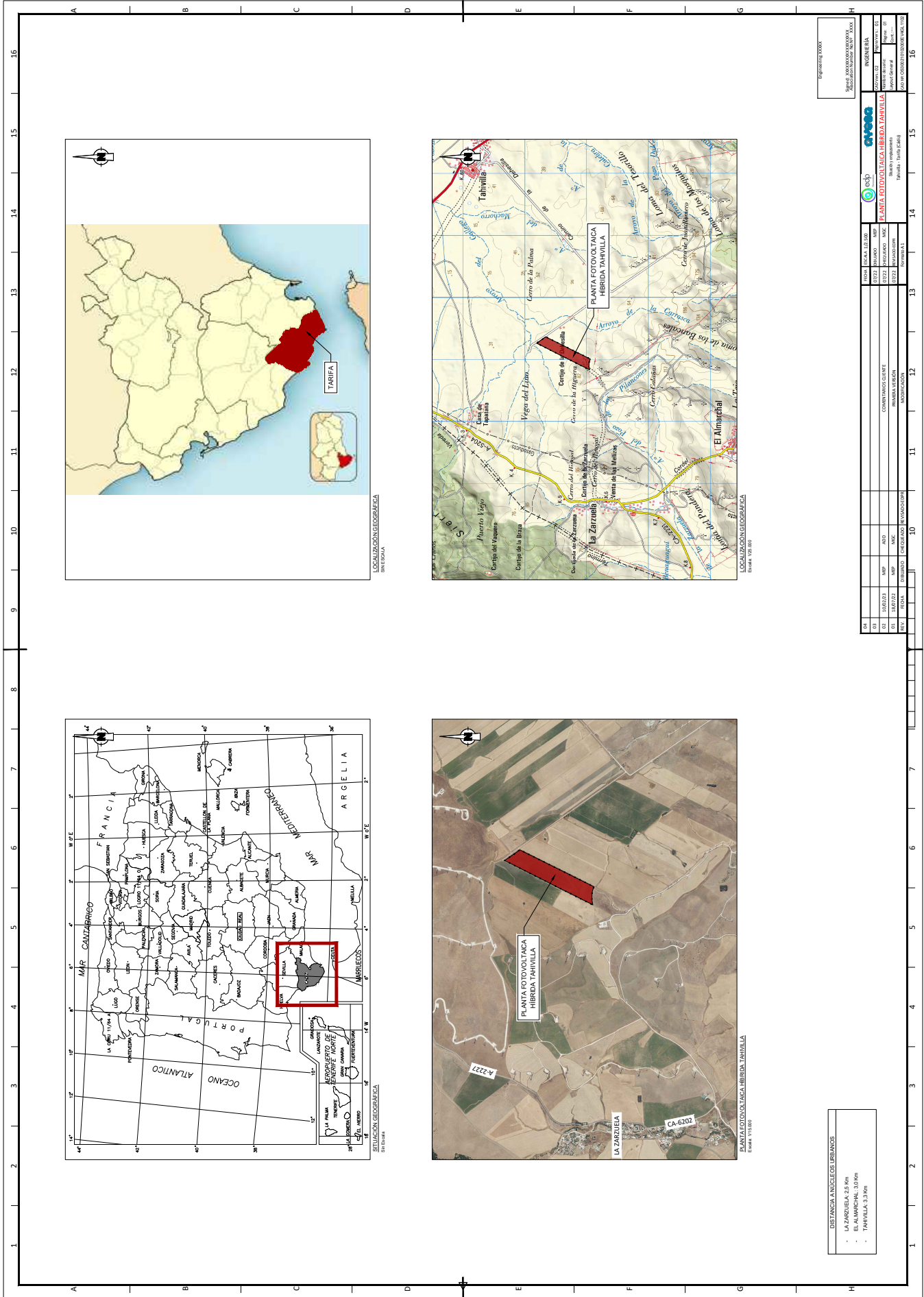
CAD Vers.: 01

Página: A0

Cont.:80

[illegible]



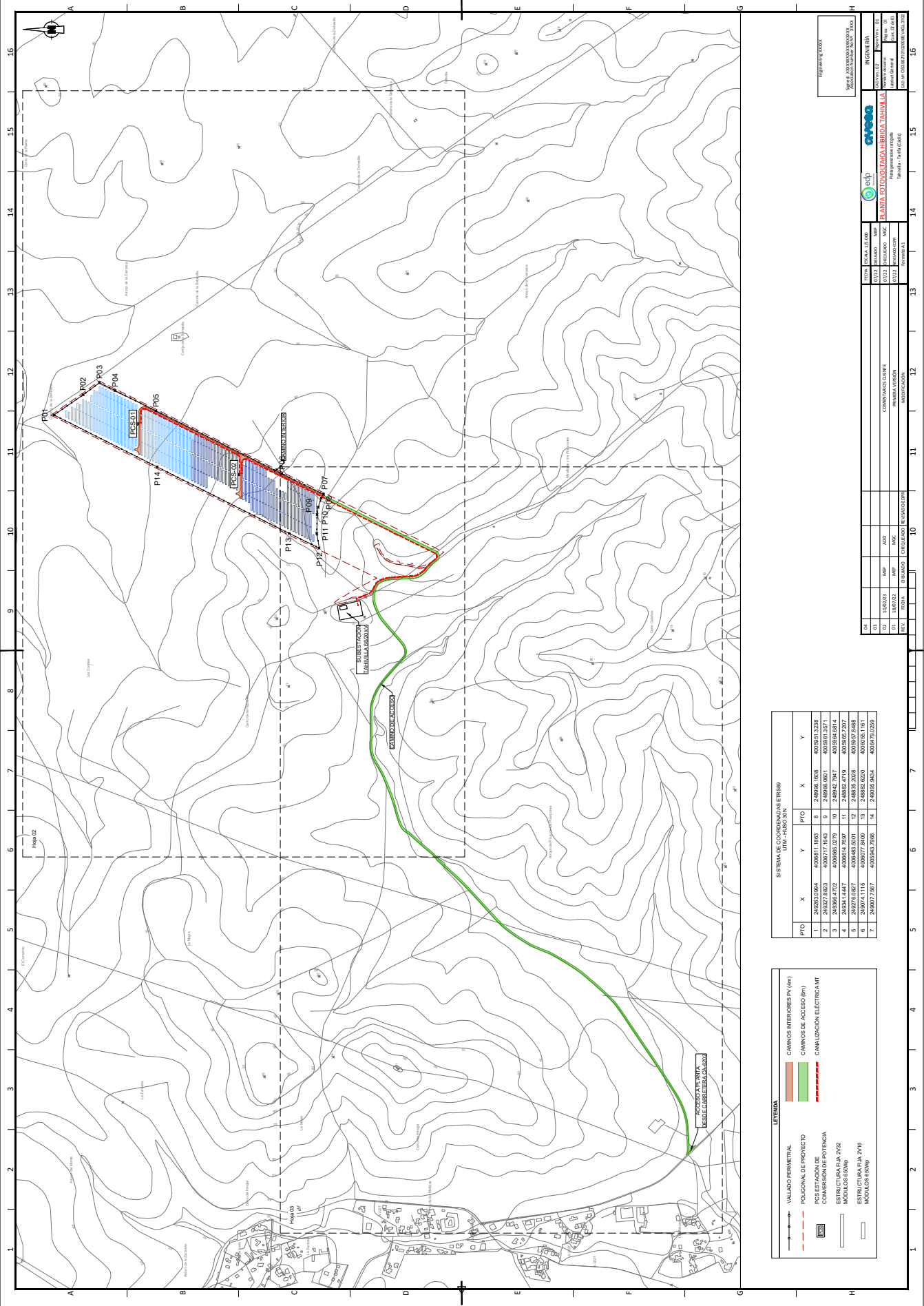


## Engineering XXXX

Signed: XXXXXXXXXXXXXXXX  
Association Number No N° XXXX

[illegible]

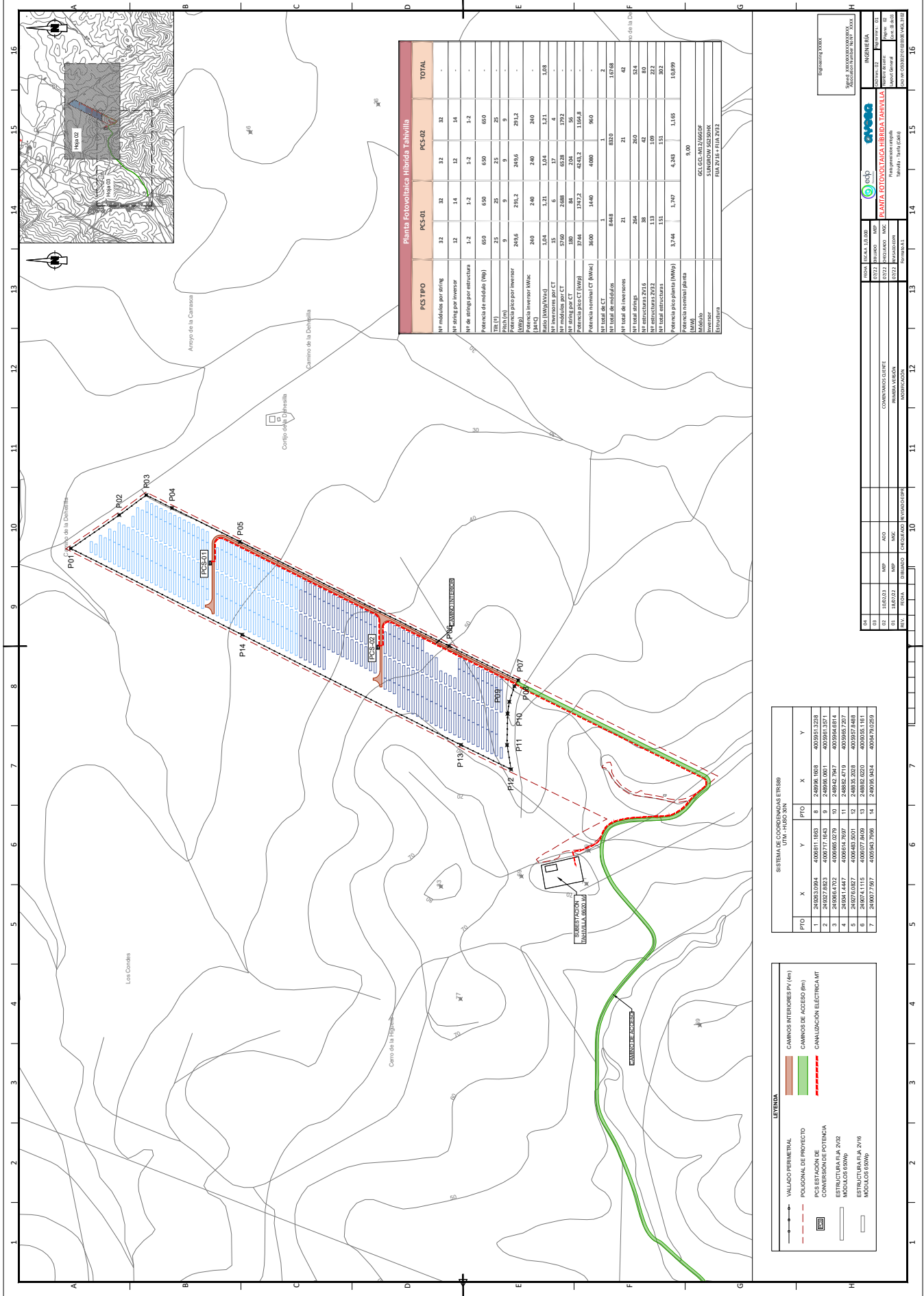
Signed: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  
Association Number No N° XXXX



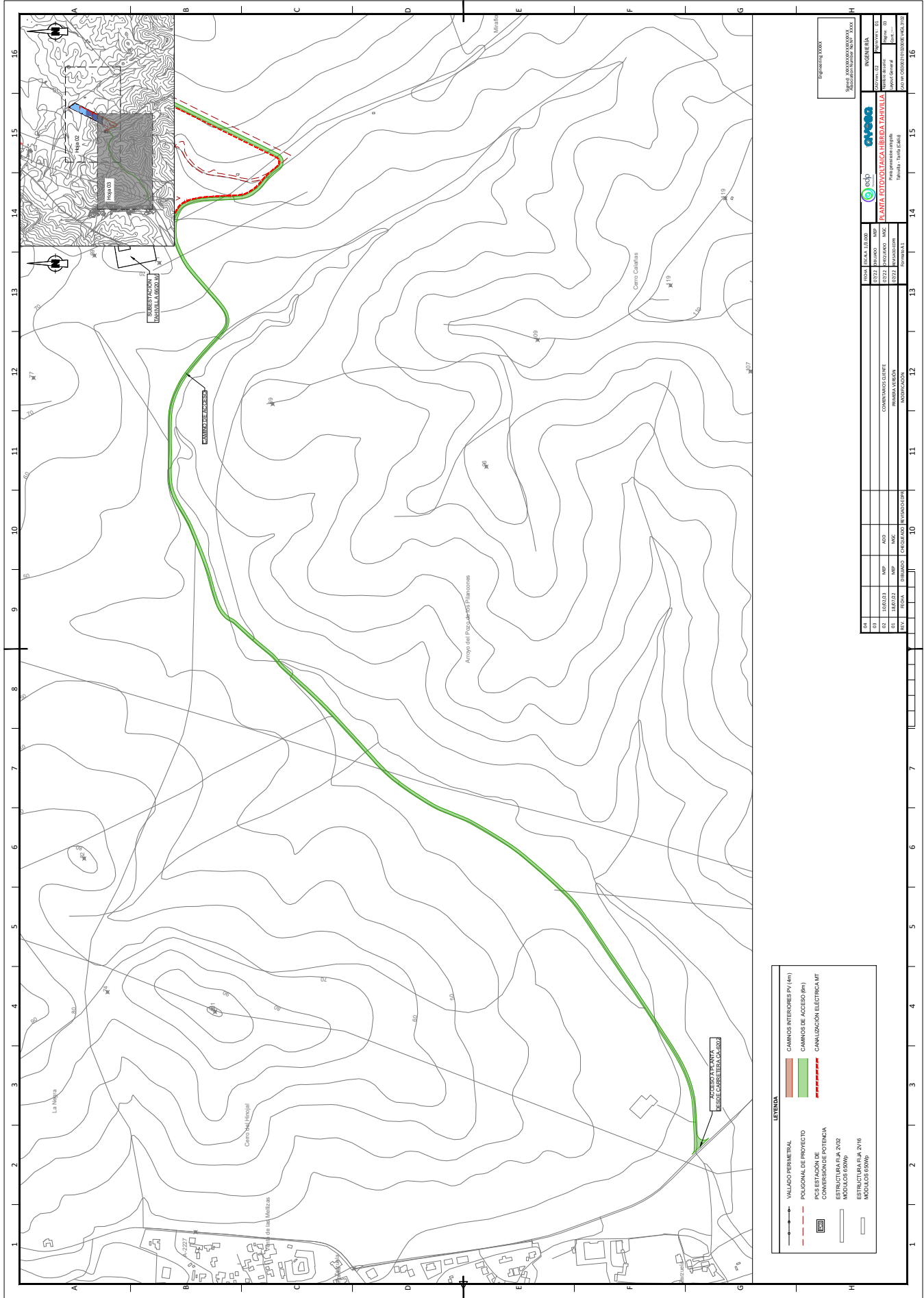
SISTEMA DE COORDENADAS ETRS89					
PTO	X	Y	PTO	X	Y
1	240013.0924	-400011.1843	8	240018.1808	-400011.1328
2	240027.8823	-400017.1843	9	240018.0001	-400011.1327
3	240064.4702	-400060.0279	10	240042.7947	-400004.0116
4	240041.4447	-400014.7017	11	240052.4719	-400005.7207
5	240071.0527	-400040.3001	12	240035.2028	-400007.8468
6	240074.1115	-400027.8009	13	240052.0220	-400005.1151
7	240077.7937	-400040.7996	14	240018.1804	-400011.1328

LEYENDA	
VALADO PERIMETRAL	CAMINOS INTERIORES PV (m)
POLIGONO DE PROYECTO	CAMINOS DE ACCESO (m)
PCS ESTACION DE CONVERSION DE POTENCIA	CANALIZACIÓN ELÉCTRICA MT
ESTRUCTURA PARA 202	
MÓDULOS 650Wp	
ESTRUCTURA PARA 2016	
MÓDULOS 650Wp	

INGENIERÍA	
01	01/22/2023
02	02/22/2023
03	03/22/2023
04	04/22/2023
05	05/22/2023
06	06/22/2023
07	07/22/2023
08	08/22/2023
09	09/22/2023
10	10/22/2023
11	11/22/2023
12	12/22/2023
13	01/22/2024
14	02/22/2024
15	03/22/2024
16	04/22/2024
17	05/22/2024
18	06/22/2024
19	07/22/2024
20	08/22/2024
21	09/22/2024
22	10/22/2024
23	11/22/2024
24	12/22/2024
25	01/22/2025
26	02/22/2025
27	03/22/2025
28	04/22/2025
29	05/22/2025
30	06/22/2025
31	07/22/2025
32	08/22/2025
33	09/22/2025
34	10/22/2025
35	11/22/2025
36	12/22/2025
37	01/22/2026
38	02/22/2026
39	03/22/2026
40	04/22/2026
41	05/22/2026
42	06/22/2026
43	07/22/2026
44	08/22/2026
45	09/22/2026
46	10/22/2026
47	11/22/2026
48	12/22/2026
49	01/22/2027
50	02/22/2027
51	03/22/2027
52	04/22/2027
53	05/22/2027
54	06/22/2027
55	07/22/2027
56	08/22/2027
57	09/22/2027
58	10/22/2027
59	11/22/2027
60	12/22/2027
61	01/22/2028
62	02/22/2028
63	03/22/2028
64	04/22/2028
65	05/22/2028
66	06/22/2028
67	07/22/2028
68	08/22/2028
69	09/22/2028
70	10/22/2028
71	11/22/2028
72	12/22/2028
73	01/22/2029
74	02/22/2029
75	03/22/2029
76	04/22/2029
77	05/22/2029
78	06/22/2029
79	07/22/2029
80	08/22/2029
81	09/22/2029
82	10/22/2029
83	11/22/2029
84	12/22/2029
85	01/22/2030
86	02/22/2030
87	03/22/2030
88	04/22/2030
89	05/22/2030
90	06/22/2030
91	07/22/2030
92	08/22/2030
93	09/22/2030
94	10/22/2030
95	11/22/2030
96	12/22/2030
97	01/22/2031
98	02/22/2031
99	03/22/2031
100	04/22/2031







PLANTA FOTOVOLTAICA HÍBRIDA TAHIVILLA

PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO

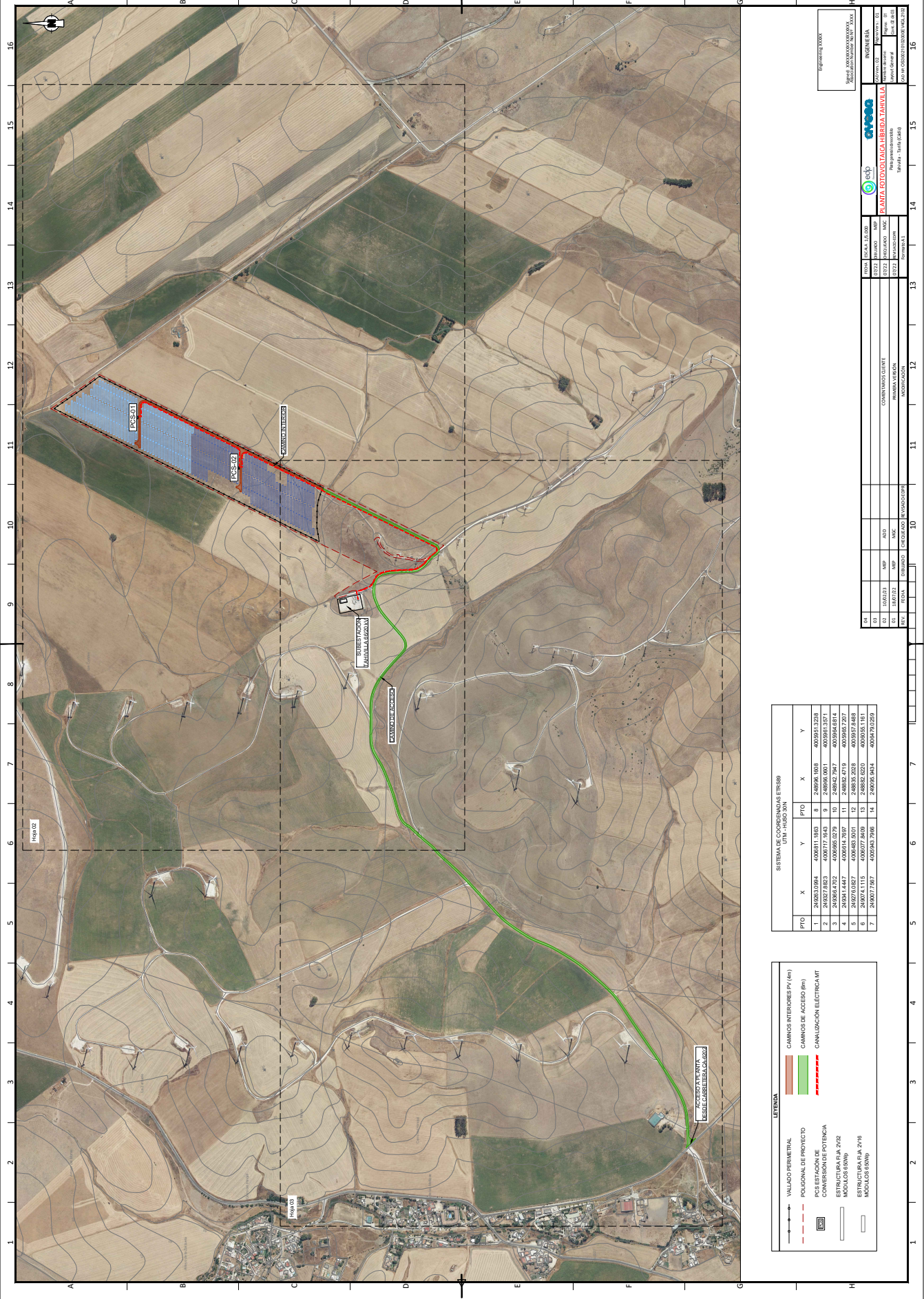
Engineering XXXX

Signed: XXXXXXXXXXXXXXXX  
Association Number No Nº XXXX

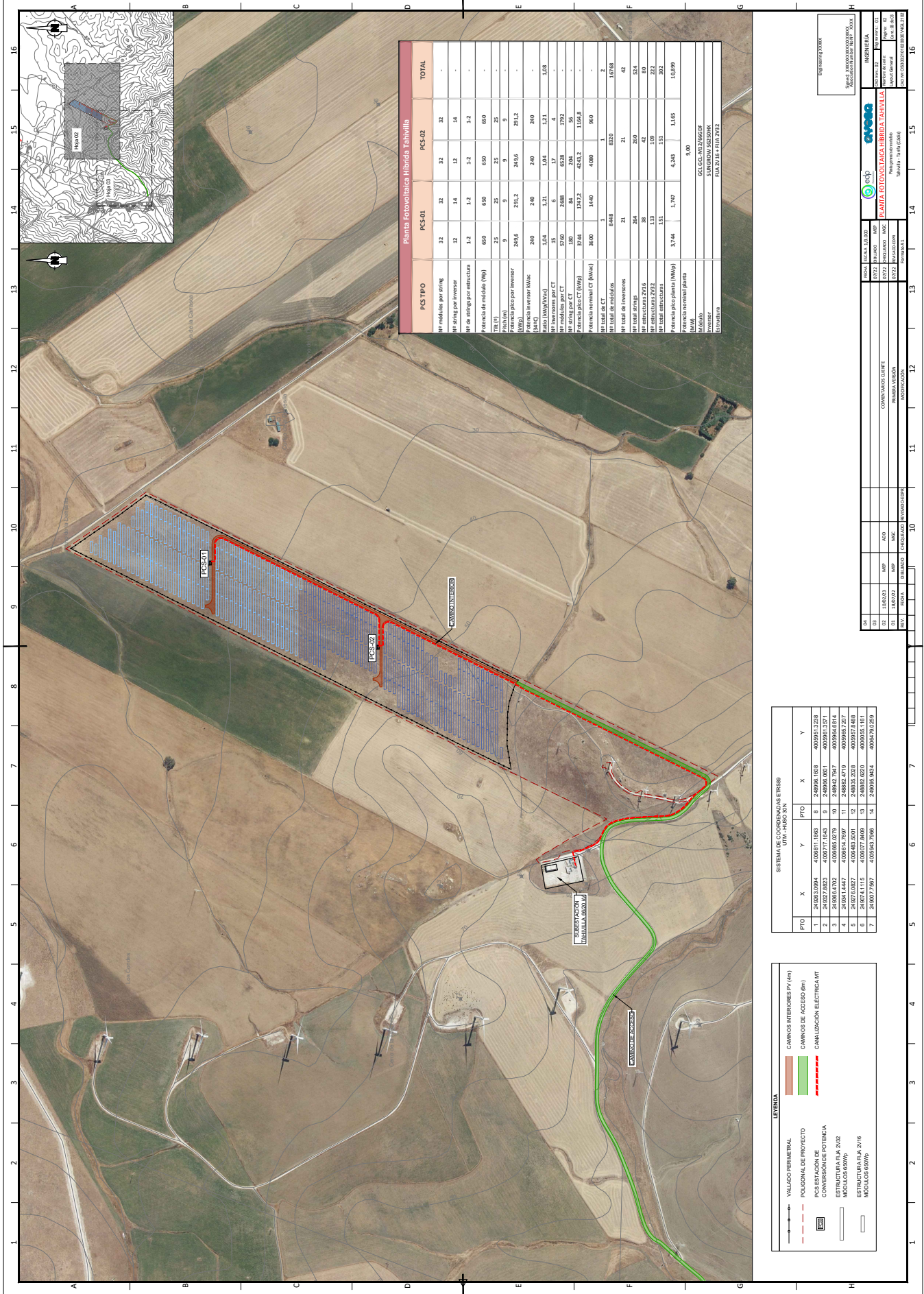
04				FECHA	ESCALA	SIN ESCALA	INGENIERÍA	
03				07/22	DIBUJADO	MEP	CAD Vers.: 02	Página Vers.: 01
02	10/02/23			07/22	CHEQUEADO	MGC	Nombre de serie:	Página: A0
01	18/07/22			07/22	REVISADO	EDPR	Layout General	Cont.:80
EDIC:								CAD Nº: OS300210102000EV4GL2102
							ayesa	
							edp	
							PLANTA FOTOVOLTAICA HÍBRIDA TAHIVILLA	
							Planta general sobre ortofoto	
							Tahivilla - Tarifa (Cádiz)	
							PÁGINAS MODIFICADAS	
							Formato A3	
							COMENTARIOS CLIENTE	
							PRIMERA VERSIÓN	
							MODIFICACIÓN	

Signed: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  
Association Number No N° XXXX

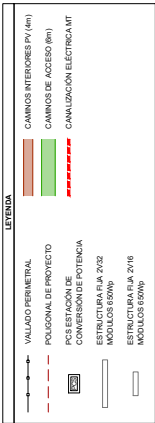












PLANTA FOTOVOLTAICA HÍBRIDA TAHIVILLA

AFECCIONES

Engineering XXXX

Signed: XXXXXXXXXXXXXXXX  
Association Number No Nº XXXX

04

03

02

01

EDIC.

FECHA

10/02/23

25/07/22

COMENTARIOS CLIENTE

PRIMERA VERSIÓN

MODIFICACIÓN

FECHA

07/22

ESCALA

DIBUJADO

CHEQUEADO

REVISADO-EDPR

SIN ESCALA

MEP

MGC

Formato A3

edp

energías renovables

avesa

PLANTA FOTOVOLTAICA HÍBRIDA TAHIVILLA

Acciones

Tahivilla - Tarifa (Cádiz)

CAD Vers.: 02

Nombre de serie: Layout General

CAD Nº: OS300210102000EVAL6102

INGENIERÍA

CAD Vers.: 01

Página: A0

Cont.: 80

Signed: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  
Association Number No N° XXXX



